

Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica

(1997)

Peter Weibel

S. 9-24

I.

En Viena, en la década de los sesenta, paralelamente a la tendencia obsesiva de los integrantes del *Wiener Aktionismus* hacia la presentación extática del cuerpo, patente en su desvelo por lo orgánico y sus funciones naturales, hubo otras manifestaciones artísticas de liberación corporal. Se desarrollaron diversos proyectos de descorporización, desde los basados en la extensión maquinal y medial del cuerpo o en evasiones hacia cuerpos artificiales, hasta la crítica a las funciones sociales del cuerpo¹. Después de haber realizado en Viena una serie de acciones pictóricas de desmaterialización del cuadro, Alfons Schilling construyó, durante su exilio en Nueva York en los años sesenta y setenta, unas máquinas de visión que ejercieron, allí, gran influencia². Éstas son precursoras directas, tanto conceptual como técnicamente, de los *head-mounted displays (HMD)*, cascos adaptables a la cabeza para la visualización de imágenes tridimensionales. Walter Pichler también se adelantó conceptualmente a los trajes y guantes de datos, creando TV-cascos para ser colocados en la cabeza, radio-chalecos, aparatos adaptados a las manos y otras extensiones técnicas del cuerpo (como por ejemplo el casco oratorio concebido con P. Weibel), aunque tal vez los suyos fuesen menos ambiciosos que los aparatos e investigaciones de Schilling.

A partir de esos auténticos juegos de ideas de la vanguardia vienesa, así como de influencias externas (por ejemplo las de la Cibernética, de Buckminster Fuller y de Marshall McLuhan), Oswald Wiener elaboró el extraordinario proyecto (1965-66) para el legendario «Bio-Adapter», dedicado de manera significativa a W. Pichler, que originalmente debería haber elaborado los dibujos para éste. El proyecto escrito es, en sentido literal, una descripción plenamente madura, tanto técnica como conceptualmente, de la realidad virtual y del ciberespacio. La cuestión de si «la realidad ha sido siempre una realidad virtual», planteada, por ejemplo, por Otto E. Rössler en su conferencia de Munich, fue determinante para Wiener.

1. Se trata de un círculo de amigos, que podríamos denominar 'disipativo', cuyas agrupaciones trabajaban unas veces en conjunto, y otras de manera enfrentada. Por un lado estaban G. Brus, O. Muehl y H. Nitsch, y por otro, H. Hollein, W. Pichler y M. Peitner. A principios de los años sesenta, antes de trasladarse a Nueva York, A. Schilling perteneció al grupo de los *Aktionisten*, pero a finales de esta década, en el exilio, se inclinó más hacia el grupo en torno a W. Pichler. O. Wiener y P. Weibel trabajaron con frecuencia con los *Aktionisten*, pero también, esporádicamente, con W. Pichler y otros.
2. Schilling inventó, por ejemplo, un nuevo proyector de películas, el «Film Analytiker», que «desmenuzaba» imágenes y que todavía en la actualidad es utilizado por el cineasta vanguardista Ken Jacobs, de Nueva York. Durante muchos años mantuvo una gran amistad con Steina y Woody Vasulka, los famosos pioneros de la imagen electrónica y de las máquinas de visión. W. Vasulka y A. Schilling construyeron juntos máquinas de visión, cámaras y proyectores especiales.

El objetivo del Bio-Adapter (el «Traje Afortunado») «es exactamente sustituir el mundo, es decir, la función del 'mundo preconcebido', hasta ahora totalmente insuficiente [...], asumiendo la dirección y respondiendo a sus funciones individualizadas de una manera más eficiente de lo que puede hacerlo, de forma conjunta, el llamado medio ambiente natural, hoy en día pasado de moda»¹. Como última consecuencia, al final de sus declaraciones Wiener cuestiona que «[...] posiblemente todos nosotros» estemos sujetos desde hace mucho tiempo a un tipo de Bio-Adapter. Tal vez nuestro cuerpo no sea otra cosa que un Bio-Adapter, que simplemente nos parece «natural». El Bio-Adapter de O. Wiener consiste en un proyecto descriptivo de un traje de datos, que sustituye completamente al mundo exterior. En este sentido, los ojos son sistemas naturales de *display visual* propios de los seres humanos, que pueden ser sustituidos por sistemas artificiales. El observador interno ya no puede distinguir entre los fenómenos de observación interna y los de observación externa. Se produce la fusión entre el entorno y uno mismo. El observador se halla en la imagen, dejando de estar dentro y fuera de ella simultáneamente. El traje de datos simula un mundo manipulable siempre en «tiempo real» según el arbitrio del sujeto.

II.

Fundamental para la tecnología de la Realidad Virtual* y sus antecedentes en la ciencia, el arte, los medios (especialmente el vídeo) y la literatura es el concepto de *feedback*, introducido aproximadamente en 1942 por Julian Bigelow y Norbert Wiener (autor del libro *Cibernética* publicado en 1948). La tecnología de la RV se basa en un modelo histórico abstracto, constituido por dos tipos de mecanismos: los mecanismos de *feedback* por encadenamiento causal (entre estímulo y reacción), que crean sistemas cibernéticos autorregulables; y los mecanismos teleológicos —«Observing Systems»—, que se auto-observan en el acompañamiento y el logro de un objetivo. Entre los cambios de posición y de perspectiva de un observador, y la apariencia (en perspectiva y proporción) de una imagen u objeto, se producen efectos de recursividad recíprocos. Recursividad, valores propios, manifestaciones propias, autorreferencia, homeóstasis y autopoiesis son los conceptos y modelos resultantes. Inicialmente se planteó, como sistema de cálculo cerrado, el sistema nervioso (Warren McCulloch, Heinz von Foerster), y posteriormente la realidad misma. Basándose en datos (multisensoriales, primero en la «máquina orgánica» del cuerpo, después en el ordenador), el cálculo de los acontecimientos en el sistema nervioso, junto con el cálculo de la clase de acontecimientos en el mundo representada por su mediación, transforma paulatinamente la idea de la realidad como naturaleza, como hecho natural, en la idea de la realidad como una construcción artificial, y finalmente como una simulación computable.

Los trabajos neurológicos, matemáticos y cibernéticos de Norbert Wiener, Warren McCulloch, Heinz von Foerster, Gordon Pask, George Spencer-Brown, Gregory Bateson y

1. Oswald Wiener, *Die Verbesserung von Mitteleuropa*, novela. Hamburgo, 1969, p. LXXXV

* En adelante, se utilizará la abreviación RV para referirse a la Realidad Virtual (N. del T.).

Humberto Maturana, entre otros, crean los fundamentos primordiales sobre los cuales se apoyan los primeros pilares de la tecnología de RV. La era de la computación de la interfaz se inicia con la investigación formal sobre redes neurales de McCulloch y W. Pitts titulada *A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity* (1943). Éstos demostraron que todo lo que puede ser concebido de manera clara y completa mediante palabras, puede ser realizado y calculado *ipso facto* mediante una retícula neural adecuada. Por otro lado, puede deducirse que debe haber redes neurales correspondientes en el sistema nervioso central, que calculan un comportamiento determinado. Las redes neurales, cuyos modelos analógicos son transformados en digitales a través de la computación, pueden ser simuladas posteriormente mediante ordenadores. Con la ayuda de los ordenadores pueden computerizarse realidades artificiales, es decir, imágenes estereoscópicas bidimensionales creadas a partir de fragmentos de la realidad en tres dimensiones, en las cuales se incluye una parte del cuerpo del sistema observador: la mano. Sujeto y observador son dependientes de la constructibilidad del mundo «natural», con lo cual, por un lado, el campo de las observaciones posibles viene determinado por las cualidades del sistema observado, y, por otro lado, el observador es siempre el que realiza las operaciones de diferenciación (entre observador y sistema, por ejemplo). Después de la constructibilidad del mundo «natural» sigue la computación de un mundo «artificial».¹

Como queda patente en el propio término «Cyberspace», acuñado por William Gibson, este concepto proviene de la cibernética. Básicamente, el ciberespacio corresponde a un tipo de simulación interactiva, denominada también simulación cibernética, que integra al observador humano como parte imprescindible del sistema cibernético. El ciberespacio es, potencialmente, el medio computerizado más amplio jamás desarrollado para lograr en el observador la sensación de encontrarse en una realidad virtual, en una simulación dinámica de un mundo tridimensional. Esto origina un cambio paradigmático radical respecto al observador externo, transformándole en observador interno.

Con anterioridad a la RV, los sistemas de ordenadores parecían estar contruidos de manera extrínseca, es decir, para usuarios fuera del sistema, que utilizaban aparatos de «input» y de «output». La RV y el sistema del ciberespacio están concebidos de manera intrínseca. Tanto en el espacio real como en el virtual, los aparatos de entrada y de salida se transforman, para el observador, en sensores (aparatos de «input») y efectores (aparatos de

1. Warren McCulloch y Walter Pitts, «A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity», en *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, 115, 1943; J.Y. Lettvin, Humberto Maturana, Warren McCulloch y Walter Pitts, «What the Frog's Eye Tells the Frog's Brain», en *The Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, 47, 1959, pp.1940-1959; Warren McCulloch, *Embodiment of Mind*, Cambridge (MA) 1969; Gregory Bateson, *Steps to an Ecology of Mind*, New York, 1972; George Spencer-Brown, *Laws of Form*, New York, 1973; Heinz von Foerster, *Das Konstruieren einer Wirklichkeit*; Heinz von Foerster, *Observing Systems*, Seaside (CA), 1981; Francisco Varela, «Der kreative Zirkel», en Paul Watzlawick (ed.), *Die erfundene Wirklichkeit*, p.302; H. Maturana y F. Varela, *Autopoiesis and Cognition. The Realisation of the Living*, Boston, 1980; Lynn Segal, *Das 18. Kamel oder Die Welt als Erfindung. Zum Konstruktivismus Heinz von Foersters*, München, 1988.

«output»). Este observador posee un «double» digital en el espacio virtual. Por medio del *feedback* cibernético, los sensores del «double» digital del observador, mediante los cuales éste experimenta los acontecimientos en el espacio real, se transforman en efectores. A través de éstos el observador real interviene en los acontecimientos en el espacio virtual. Dado que los sensores del observador interno virtual son los efectores del observador externo real, que a su vez se transforman en sensores del observador interno virtual, reconocemos en este círculo la inseparabilidad —fundamental en el mundo electrónico de los media— entre interfaz y observador interno, entre el observador y lo observado, entre la realidad del observador interno y la ilusión del observador externo. El modelo de mundo creado por ordenador está centrado en el observador. En una especie de conclusión final trascendental, esta endo-interpretación del mundo electrónico de los media nos indica también, de manera retroactiva y a la vez interactiva, que el mundo real puede ser un endo-mundo condicionado al observador.

III.

Casi simultáneamente con las investigaciones en arte y ciencias naturales sobre los campos de operación empleados a posteriori por la tecnología de la RV, también se llevaron a cabo experimentos técnicos visionarios.

Hugo Gernsback fue un pionero en el ámbito de la ciencia-ficción, además de inventor, escritor y editor (a partir de 1926, de «Amazing Stories», que inspiró a Steven Spielberg); hoy día, sin embargo, se le recuerda sólo por el Hugo-Award a las novelas de ciencia-ficción. Gernsback comenzó muy pronto a experimentar con aparatos alternativos de radio, fax y magnetófonos, antecedentes del radar y de la televisión. En una conocida foto, aparece con una especie de «walkman», es decir, dos microtelevisores portátiles colocados como gafas delante de los ojos, cuyo concepto ha sido utilizado posteriormente por los japoneses (véanse también determinados trabajos de Nam June Paik). A principios de los años sesenta, Doug Engelbart, especialista en radar e informática, y J.C.R. Licklider, investigador informático, no sólo contribuyeron al desarrollo del ordenador personal, sino que además consolidaron los conceptos de un sistema de ordenador interactivo, que debería aumentar la capacidad del intelecto humano. Licklider experimentó con el primer micro-ordenador PDP-1. En Austria, a finales de los años cincuenta, el científico informático Heinz Zemanek trabajó con pequeños robots cibernéticos (por ejemplo, la «Tortuga»), que podían moverse de manera autónoma, superar barreras y detectar el borde de la mesa.

Durante la década de los sesenta se llevaron a cabo gran número de experimentos multimedia con varias superficies de proyección, pantallas circulares y cúbicas, instalaciones interactivas con sonido, luz e imagen, todos ellos con el objetivo de simular una vivencia en vivo. En los ámbitos del arte y del entretenimiento, las escenificaciones y sistemas multimedia pretendían conseguir una reproducción perfecta de la realidad, como si se experimentasen situaciones reales. Las películas en color y en estéreo, los rumores, el viento y las vibraciones deberían activar todos los sentidos, simulando, de este modo, la realidad: del «Moviedom» de Stan Vanderbeek hasta el Cinerama y el «Sensorama» (1962) de L. Lipton.

Morton Heilig creó el primer aparato que realmente podía integrar al observador en la imagen. En el environment ya no estaban tan claros los límites entre el observador y su entorno, ni tampoco las diferencias entre el observador y un sistema de imagen totalmente modificable. El environment multisensorial de simulación consistía en un trapagerras automático, precursor, en el campo del vídeo, de los videojuegos actuales. A través de un sistema óptico, el observador veía una secuencia en película estéreo de un viaje en motocicleta por Nueva York, filmada desde la perspectiva del propio observador, como si éste estuviese sentado en el vehículo. Se podían escuchar los ruidos en tres dimensiones de la ciudad y de la motocicleta, y sentir vibraciones en las manos a través del manillar. Una simulación de viento también proporcionaba olores. Esta primera simulación multisensorial del entorno fue el inicio del environment virtual, en cuyo centro se encontraba el propio observador. La industria del videojuego ha ido construyendo una tecnología de RV gigantesca, que ofrece desde vivencias colectivas en entornos virtuales —como en los cines de aventura en parques de diversión, en los que los sillones se mueven sincrónicamente con las secuencias de imágenes de viajes marinos o espaciales, simuladas por ordenador— hasta simulaciones personales del entorno, en las que el observador dirige, desde su sitio, el movimiento del entorno virtual. Ya desde los años sesenta se ha venido empleando este sistema con gran precisión en la simulación de vuelos con plataformas dinámicas para el entrenamiento de los pilotos aéreos. Las técnicas de simulación de vuelo y de videojuegos representan, hasta ahora, el campo tecnológico de RV más avanzado. Sobre el «arte de la simulación de vuelo» existe un texto introductorio de Ron Reisman¹. Sin embargo, está todavía por escribir una introducción al arte del videojuego.

IV.

A finales de los años cincuenta surgió por primera vez la idea de no situar el sistema de reproducción de imágenes lejos del observador (en un lado, la pantalla, y en otro, el proyector o el observador), sino adaptarlo directamente a su cabeza, fusionando, así, observador e imagen, entorno virtual y observador. En 1958, Philco Corporation desarrolló un sistema a través del cual una imagen captada por una cámara a larga distancia podía ser vista en un tubo de rayos catódicos instalado directamente delante de los ojos. El observador podía controlar el encuadre de la cámara con los movimientos de su cabeza². Telepresencia y entorno virtual o artificial iban convergiendo lentamente.

En el sistema de Philco la imagen era todavía natural, es decir, un environment natural. Sin embargo, la cámara —el ojo artificial— podía ser manipulada por el observador de la imagen, que controlaba, de este modo, el ángulo y el encuadre. Antes de que existiese la posibilidad de control del mundo artificial por el ojo natural, como ocurre hoy día con la

1. Ron Reisman, «Eine kurze Einführung in der Kunst der Flugsimulation», en Peter Weibel u.a. (ed.), *Virtuelle Welten*, Ars Electronica, Linz 1990, pp. 159-169.
2. C. Comeau, J. Bryan, *Headsight Television System Provides Remote Surveillance*, Electronics, 10 de nov. de 1961, pp. 86-90.

tecnología de RV, el siguiente paso consistió en mezclar imágenes del entorno real con imágenes de un mundo artificial, virtual. Este paso fue dado por Ivan E. Sutherland con la creación, entre 1965 y 1968, de un casco con visualizador de imágenes. El visualizador montado en el casco era transparente, con lo que el gráfico generado por el ordenador y el entorno real eran captados de manera superpuesta. Sutherland reconoció el papel central desempeñado por la perspectiva en la sincronización entre imagen y observador. Para proporcionar una representación lo más realista posible de los objetos artificiales o virtuales, Sutherland tenía que transferir a los objetos virtuales generados por ordenador las distorsiones de perspectiva originadas por los movimientos del observador, sincronizando y correlacionando sus distorsiones de perspectiva con los movimientos de cabeza de éste. En el aparato de RV adaptado a la cabeza, esta correlación se obtiene, todavía, de forma directa y local. Sin embargo, se espera que el próximo paso permita que esa sincronización sea ultimada a larga distancia mediante antenas y sensores. Ésta sería la unión definitiva entre RV y telepresencia.

Sutherland reconoció la importancia de la perspectiva. Empleando la tecnología informática, desarrolló concienzuda y radicalmente la idea de que también la realidad, entre otras cosas, es sólo una representación bidimensional en la retina. Por consiguiente, también debería ser posible el proceso inverso, es decir, la generación en la retina del observador de imágenes bidimensionales ficticias y apropiadas, que pudiesen proporcionarle la ilusión de estar viendo objetos reales en tres dimensiones. El factor decisivo para conseguir la fidelidad realista de esa ilusión era, evidentemente, el cambio de perspectiva en la percepción. La imagen debería cambiar sincrónicamente con el movimiento del observador, exactamente como la representación de un objeto real se transforma con el movimiento de cabeza del observador. La representación estereoscópica de esas imágenes dinámicas en perspectiva constituiría, así, el sistema de reproducción definitivo: una imagen tridimensional en perspectiva, que cambia de acuerdo con el movimiento del observador de la imagen. En 1968, empleando las técnicas de la época (imágenes «wireframes» emitidas por pequeños tubos de rayos catódicos colocados delante de los ojos, que reaccionaban mediante sensores a la posición de la cabeza del observador), Sutherland creó el primer modelo técnico del «ultimate display», el verdadero inicio de los mundos virtuales¹. A finales de los años setenta, James Clark, fundador de Silicon Graphics y alumno de Sutherland, desarrolló, en Utah, la técnica de los cascos de visualización adaptados a la cabeza (HMD - Head Mounted Display)*². M. A. Callahan, miembro del Architecture Machine Group en el M.I.T., adaptó en 1983 el HMD de Sutherland al ordenador personal³.

1. I.E. Sutherland, *The ultimate display*, Proceedings of the IFIP Congress 2, 1965, pp. 506-508; I.E. Sutherland, *A head-mounted three-dimensional display*. Fall Joint Computer Conference, AFIPS Conference Proceedings 33, 1968, pp. 757-764.

* En español, CVE (Casco de Visualización Estereoscópica) (N. del T.).

2. James Clark, *Head mounted displays*, 1978.
3. M.A. Callahan, *A 3D-display head-set for personalized computing*, MS-thesis, Dept. of Architecture, M.I.T., 1983.

En 1982, Myron Krueger publicó su libro *Artificial Reality*, escrito muchos años antes. En este libro, el autor introducía la expresión «realidad artificial» y presentaba nuevas técnicas de interacción entre observador e imagen con base en el sistema videográfico digital. Fred Brooks abrió camino, en 1988, al «computer graphic» interactivo. La meta fijada era peculiar al propósito de la RV: lograr la realidad a través de la ilusión¹. Sin embargo, el ciberespacio va más allá de la simple interacción. Un sistema de RV o de ciberespacio es dinámico, cibernético. El mundo virtual cambia en tiempo real juntamente con el observador (considerado parte del sistema) tanto de forma autónoma como reactiva. El sistema está condicionado al observador.

Con anterioridad, a finales de los años setenta, el Architecture Machine Group del M.I.T. había creado el «Aspen Movie Map», una precoz simulación personal de un environment. Se introdujo en ordenador todo tipo de imágenes posibles de las calles de la ciudad de Aspen, grabadas desde coches y aviones, así como imágenes del interior de edificios. El observador, mediante el contacto en una pantalla táctil, podía conducir a la velocidad deseada por el itinerario escogido a través de la ciudad, hacer curvas y entrar en los edificios. Hoy existen nuevas versiones, como la «Legible City» de Jeffrey Shaw, el viaje en autobús por París, de Boissonet, o el viaje en tranvía por la ciudad de Karlsruhe, de Michael Naimark.

A finales de los años ochenta, Scott S. Fisher y otros miembros del Ames Research Center de la NASA contribuyeron de forma decisiva al desarrollo de la técnica de RV. Su VIEW-System («Interactive Virtual Interface Environment Workstation»), desarrollado entre 1986 y 1988, integraba todos los aspectos de sus precursores, desde la simulación de vuelo hasta Sutherland. El entorno de imágenes virtuales audioestereoscópicas reaccionaba a la posición, voz y movimiento del usuario. Se construyó una nueva forma de representación y control del entorno, artificial e interactiva. El material de audio, vídeo y de animación por ordenador parecía envolver completamente al observador en un espacio tridimensional. El usuario podía observar, en arcos de circunferencia de 360 grados, un entorno generado de manera artificial, sintética, informática o teleperceptiva. Unos guantes permitían la manipulación interactiva de objetos virtuales y tridimensionales generados por ordenador en un mundo virtual en tiempo real². John Walker, inicialmente programador, uno de los fundadores y después presidente de Auto Desk (una compañía dedicada al desarrollo de software que hizo millones de dólares con la venta de los programas CAD para PC), ha impulsado la RV a través de su empresa, mediante la producción de tecnología para este campo. En la actualidad, la mayoría de los cascos de RV provienen de esta empresa³.

1. Fred Brooks, *Grasping reality through illusion-interactive graphics serving science*, ACM SIG-CHI, 1988.
2. S. S. Fisher, M. McGreevy, J. Humphries, W. Robinett, *Virtual Environment Display Systems*, proceedings at the ACM Workshop on Interactive 3D-Graphics, Chapel Hill (North Carolina), 1986; S. S. Fisher, E. Wenzel, C. Caler, M. McGreevy, *Virtual Interface Environment Workstations*, proceedings of the Human Factors Society 32nd Annual Meeting, 1988.
3. John Walker, *Through the looking glass*, Internes Papier, Auto Desk, Sausalito, 1988.

La RV se transformó en una tecnología real con base en la industria; el ciberespacio se convirtió en negocio.

V.

RV y ciberespacio son ideas de los años sesenta, aunque sus tecnologías fueron elaboradas a finales de los ochenta. A principios de la década de los sesenta, Daniel F. Galouye publicó su novela de ciencia-ficción *Simulacron-3* (1964), que fue filmada por R.W. Fassbinder con el título «Welt am Draht». Galouye ofrece otra idea importante con respecto a la RV, que demuestra el origen del principio de la endofísica. La novela reflexiona sobre el problema de la simulación por ordenador, pero no desde la perspectiva técnica, sino desde la teoría del conocimiento. ¿Es reconocible la simulación como tal? ¿La objetividad de la realidad depende sólo del observador? En esta obra, Galouye expuso los problemas de acceso a modelos de mundo de niveles inferiores y, por consiguiente, de control a través del observador externo. En el relato, hay una empresa (Test AG) que, con la ayuda de un ordenador gigante, simula una gran ciudad con miles de habitantes, los cuales son inducidos a creer en la ilusión de vivir en un «mundo real». Esta metrópolis simulada, con personas simuladas, es utilizada para testar productos antes de que éstos sean distribuidos en el mercado real, es decir, en nuestra realidad. Los habitantes de esta ciudad simulada son tan complejos que pueden simular, por sí mismos, modelos de mundo bajo su control, cuyos habitantes, a su vez, creen vivir en un mundo real. De forma retroactiva, esto incita a los ingenieros de Test AG, habitantes del mundo real, a plantear que tal vez también ellos, como seres naturales, vivan en un mundo sólo aparentemente real, que sería en verdad una simple simulación de un mundo de nivel inferior para los observadores que se encuentran sobre ellos (en un sistema externo). La novela insinúa que esta suposición es verdadera¹. Por lo tanto, aquí se alude al principio de la endofísica. La teoría de Jean Baudrillard sobre la simulación no conoce este problema, dada la continua falta de referencias del simulacro.

VI.

Como los seres humanos somos parte del mundo que observamos, éste sólo puede ser examinado internamente. Sin embargo, sus habitantes (observadores internos) intentan tener acceso a un superobservador que se encuentra fuera de él, a fin de poder recibir indicaciones para entenderlo y describirlo integralmente. La endofísica ofrece un pequeño refugio. Se pueden construir modelos de mundo que contienen un observador interno explícito (descrito microscópicamente). En estos mundos, por ejemplo en los modelos de mundo de nivel inferior

1. Décadas después de su primer modelo de simulación «Bio-Adapter», Oswald Wiener escribió, bajo seudónimo, *Nicht schon wieder* (ed. Evo Prākogler, Munich, 1991). Aquí presenta una variante exactamente de este mismo tipo, es decir, del teorema de Gödel de lo incompleto e irresoluble para un observador interno que quiere tener acceso a un observador externo del sistema.

generados por ordenador, la interfaz entre el observador explícito y el resto de su mundo, que es inaccesible al nuestro real, puede ser investigada explícitamente. Este método de modelos de mundo, es decir, de metaexperimentos, ofrece la posibilidad fundamental de introducirse más allá de la interfaz («echar un vistazo por detrás del telón») para configurar parcialmente la distorsión (peculiar al observador) de nuestro propio mundo. Este tipo de operador externo de un mundo cinético, ejemplar para un acceso a un segundo nivel de realidad oculta, hasta el momento impenetrable, ha dejado de ser algo demoníaco desde la aparición del ordenador y, con él, de la factibilidad de simulación¹. Alder y Wainwright demostraron, ya en 1957, la posibilidad de simular en ordenador la dinámica molecular². En un mundo simulado de esta manera, los habitantes (que ahora ya no son demonios) podrían, en principio, tener acceso a determinadas acciones e intervenciones, de cuyos resultados podrían inferir hechos acerca de su propio mundo que normalmente quedarían ocultos. Sin embargo, las pistas para esas acciones no pueden venir desde arriba (véase el teorema de Gödel), sino que proceden de abajo, de mundos de niveles inferiores. Otto E. Rössler, el inventor de la endofísica, demostró que esos metaexperimentos no son meros «juegos matemáticos»³.

Por ejemplo, se puede crear un universo caótico de Hamilton a una dimensión que permita que un observador interno —un sistema activado— sea integralmente comprensible y transparente. A este observador su mundo le parece algo totalmente distinto a aquello que uno, desde fuera, podría esperar. En un universo como éste no existiría ninguna de las inferidas emisiones de quantum. Éstas sólo son válidas en el ámbito de la «interfaz» que se presenta en el interior del universo, entre el observador y su mundo. La afirmación de Kant de que el mundo es objetivamente distinto de como es percibido constituye ya una hipótesis de la interfaz. Roger Joseph Boscovich, un físico y matemático del siglo XVIII, intensificó la hipótesis de la interfaz en un trabajo revolucionario escrito en 1755⁴. «No podemos reconocer un movimiento común a nosotros y al mundo. [...] Incluso es posible que este mundo que está delante de nuestros ojos se contraiga o se dilate en el curso de días [...]; sin embargo, si esto ocurriera, no experimentaríamos ningún cambio de impresiones en nuestro espíritu y, por consiguiente, ninguna percepción de este cambio.» Boscovich afirma que el mundo es, en verdad, modelable (como goma), aun en el caso de que no lo percibamos o no podamos percibirlo, ya que nosotros también somos modelados paralelamente (también somos de goma). En esta endoposición (o interfaz), no es la objetividad absoluta sino la objetividad del observador la que se convierte en inexorable. En los modelos de mundo o en los mundos de juguete es posible saltar a la interfaz, es decir, prescindir de la determinación de la interfaz del observador interno. En el mundo real esto es imposible.

1. Véase el demonio de Maxwell, en: J.C. Maxwell, *Theory of Heat*, New York, 1872.
2. B.J. Alder y T.E. Wainwright, *Studies in molecular dynamics*, J.Chem.Phys., 27, 1957, pp. 1208-1209.
3. Otto E. Rössler, *Endofisik. Die Welt des inneren Beobachters* (editado por Peter Weibel, Berlín, 1992).
4. R.J. Boscovich, *Theoria Philosophiae Naturalis*, Viena, 1758. *A Theory of Natural Philosophy*, M.I.T. Press, 1966.

Si el mundo está definido con base únicamente en la interfaz entre el observador y el resto del mundo, entonces queda claro que esta interfaz, en la realidad clásica objetiva, es, por definición, inaccesible. Sin embargo, la aceptación de la dependencia del observador del mundo objetivo (Teoría Cuántica, modelo Covariancia de Boscovich, principio endofísico de Rössler) admite una *salida de emergencia*. En primer lugar, se puede estudiar la interfaz de modelos de mundo que contienen un observador interno explícito, por ejemplo, la clásica simulación dinámico-molecular de un sistema activado (como observador), de un intensificador de presión de gas refrigerado (como ensayos en cadena) y de una única micropartícula (como objeto). En segundo lugar, y como resultado de lo anterior, la distorsión aparece como objetiva, aunque no sea percibida o reconocida por el observador, porque él mismo está distorsionado (Boscovich). Aunque la objetividad sea una invariancia del observador, esto no significa que se trate realmente de fenómenos objetivos (véase Kant). En tercer lugar, el reconocimiento del protagonismo del observador en el mundo es el requisito para, por lo menos, dilatar las barras de la prisión del propio mundo. Pero esto significa reconocer que la realidad objetiva es únicamente el lado interior (endo) de un mundo exterior (exo). El próximo paso sería que los habitantes del mundo real, de manera análoga a los habitantes de un modelo de mundo artificial, pudieran aplicar el principio endofísico e intentar marcar con un interrogante exofísico los fenómenos centrados en el observador, fenómenos que hasta este momento no habían sido percibidos y, por consiguiente, se consideraban objetivos. Actualmente esta objetividad está circunscrita sólo al espectador. Asimismo, estaríamos en condiciones de cuestionar la validez de las leyes a las que están sujetos los observadores y su mundo en el interior del universo.

Por consiguiente, el punto fundamental consiste en que los medios técnicos, en especial los electrónicos, reproduzcan un modelo de mundo artificial que envuelva cada vez más (como una piel plástica) el mundo real. Baudrillard comparó esta situación del mundo postmoderno con la superposición del territorio (de la realidad) con el mapa (de la hiperrealidad, de la simulación), de lo que infirió la «agonía de lo real», la indistinción entre simulación y realidad.

La endofísica ofrece un marco teórico decisivo y mejor en relación a la naturaleza del mundo artístico y del modelo de mundo mediático. El mundo electrónico pertenece igualmente a la primera fase de la endofísica, que está en proceso de estructuración. E. Fredkin describió, en 1983, el primer modelo explícito de universo simulado por ordenador: unos autómatas celulares de tipo reversible¹. Los mundos virtuales son sólo un caso especial de la endofísica.

VII.

En la era electrónica, la interfaz entre observador y objeto permite la manipulación artificial. Como ya se sabe, la perspectiva no es totalmente objetiva, sino que la objetividad está condicionada al observador («observer-objective»). Para un observador es inevitable el

1. E. Fredkin, *Digital information mechanics*, Preprint, 1983; *Digital mechanics*, Physica D 45, 1990, pp. 254-270.

distorsionar el mundo. Se utiliza el término genérico «fenómeno arco iris» para fenómenos ocurridos de esta manera. Un arco iris puede ser fotografiado. Sin embargo, no se le puede hacer una estereofotografía, mucho menos si ambas cámaras están situadas a larga distancia una de la otra con el fin de conseguir un efecto estereoscópico de especial cualidad. Queda manifiesta la naturaleza no-objetiva (sólo «observer-objective») del objeto. La creación de realidades virtuales con propiedades analógicas es un *trompe-l'oeil* interactivo.

La cuestión planteada por la endofísica (después de las Teorías de la Relatividad, Cuántica y del Caos) sobre la clásica condición objetiva del mundo y los conceptos y programas por ella introducidos ofrecen una descripción, desde la perspectiva de la física y de las ciencias naturales, del mundo de la informática y de los media. Los siguientes términos describen exactamente el mundo interactivo y virtual de los media: metaexperimentos; lados internos (endo) y externos (exo); modelos de mundo de nivel inferior; telecorrelaciones no-locales (Bell); instante; no-localidad; «observer-relativity»; indiferencialidad (Gödel); observador interno y externo; interfaz; diferentes niveles de realidad (por ejemplo, exo y endo); distorsión de perspectiva; etc.

En conjunto, los media representan el intento del ser humano de simular, en el interior de su universo, una evasión hacia fuera del universo. Los mundos mediáticos son mundos artificiales y modelos de mundo creados por el ser humano, que justamente dejan patente que éste sólo es un observador interno en el mundo, pero que en los mundos mediáticos puede ser un observador interno y externo simultáneamente. El mundo mediático es un mundo de juguete en el universo real, pero que puede equipararse a la realidad por «efecto de lo real» (Lacan). En este mundo es posible, por primera vez, establecer una comunicación entre el observador interno y el externo, entre el mundo interno (endo) y el externo (exo). El mundo mediático expande la interfaz que existe en el interior del universo entre el observador y su mundo. Los media se apoyan en tecnologías de expansión del Aquí y del Ahora. Algún día —ésta es la aspiración— el Ahora deberá convertirse en algo (expandido hasta el) infinito. Algún día, el Aquí deberá ser no sólo local, sino, al mismo tiempo, no-local, es decir, universal: el poder estar en todos los lugares. Algún día, la comunicación también deberá poder ser telecorrelacionada de manera no-local. ¿Han transformado los media la multiplicidad de universos locales en un único universo no-local y disperso, a través de una perforación casi universal del espacio mediante ondas electromagnéticas (de la radio hasta la televisión)? Finalmente, algún día el observador interno del universo deberá poder recibir datos de observadores externos, y poder acceder más allá del horizonte local de acontecimientos de su universo, más allá de su interfaz (de su envoltura plástica).

VIII.

Videoinstalaciones con circuito cerrado de televisión, ciberespacio, videoinstalaciones interactivas, mundos virtuales y otros tipos de Media Art participativos, interactivos y dependientes del observador son formas prototípicas de una imagen de mundo activada técnicamente, en la cual siempre somos parte del sistema que observamos y con el que

interactuamos. A partir de las relaciones con los medios electrónicos, con los sonidos e imágenes procedentes del entorno de los aparatos, queda patente que nosotros no somos simplemente usuarios y observadores externos, sino que se trata de un nuevo nivel de simbiosis entre el ser humano y las máquinas, en el que la interfaz desempeña un papel central. En el mundo electrónico siempre somos observadores internos y externos simultáneamente. La electrónica y los medios nos revelan el mundo como una construcción de la relatividad del observador. En los media, la objetividad de todo está únicamente condicionada al observador. Los media nos demuestran cómo es un sistema cuando el observador opera como parte de dicho sistema. En virtud de la progresiva infiltración de los medios electrónicos en el mundo, vemos cada vez más el mundo desde dentro. Los medios electrónicos suscitaron una transformación tecnológica del mundo que corresponde a la desaparición de la realidad habitual.

Una nueva concepción de realidad puede legitimar y respaldar nuevas formas estéticas, ya que la pregunta sobre la naturaleza de la realidad (por ejemplo, el clásico concepto de realidad objetiva) está relacionada con la pregunta sobre el arte (por ejemplo, un arte no-clásico, que depende del observador).

A lo largo del siglo XX, nuestra comprensión de nosotros mismos y de la realidad ha sido cuestionada de forma radical en repetidas ocasiones. Las Teorías de la Relatividad y Cuántica han relativizado el carácter objetivo del mundo. El psicoanálisis ha relativizado la autoconciencia del sujeto. Este desarrollo ha sido acelerado o deplorado, reprimido o transformado estéticamente, divulgado o ignorado por el arte. La pérdida, sea estética o sea teórica, era inevitable, ya que es el tributo o la víctima que resulta de todos los cambios de realidad en cada nueva era.

La esfera electrónica, con sus modelos de mundo y sus simulaciones infográficas, con sus interfaces y sus realidades virtuales, hace suponer que el mundo es una cuestión de interfaces. La endofísica es un tipo de procedimiento a través del cual se pueden estudiar las interfaces de manera más exacta de lo que era posible hasta ahora. La realidad del observador y su dependencia con respecto a la apariencia del mundo, demostradas por la endofísica, así como su distinción entre los fenómenos relacionados con el observador interno y el observador externo, ofrecen importantes pautas de discurso a las estéticas de la autorreferencia (del mundo de las señales de imágenes), de la virtualidad (del carácter inmaterial de las secuencias de imágenes) y de la interacción (de la «observer-relativity» de la imagen), que son peculiares al arte electrónico.

El endoacceso a la electrónica consiste en permitir la descripción, desde la perspectiva de un observador interno explícito, de las condiciones para la contingencia de toda experiencia dependiente de la relatividad del observador y del mundo entendido como un problema de interfaz. Por consiguiente, el arte electrónico, por sus cualidades participativas, interactivas, virtuales y condicionadas al observador ¿no corresponde al mundo del observador interno *par excellence*? Las herramientas digitales no pueden ser consideradas herramientas externas, como un clisé, sino que deben ser entendidas como un medio volcado hacia el interior, que analiza los propios procesos mentales. Proponemos, por lo tanto, dos pasos: uno, el endoacceso a la electrónica; y otro, la electrónica como endoacceso al mundo. Entender la esencia del arte

electrónico como principio endofísico sólo es posible porque la propia electrónica es un endoacceso al mundo. Sólo así se puede tener doble acceso. En el «endo-gate» del modelo de mundo, simulado mediante el arte electrónico, está determinado lo siguiente: entrada desde el mundo – salida al mundo. El exterior del mundo –el lado exo– se asemeja cada vez más al interior de nuestro cerebro –el lado endo. La representación del mundo –del mundo como nos parece a nosotros– es elaborada según las leyes del cerebro. La construcción de modelos de mundo de nivel inferior al del mundo real, que posee un observador interno explícito, sigue el principio de la endofísica. De la misma manera que lo siguen tanto las instalaciones en circuito cerrado de televisión, en las que el observador se autocontempla en los aparatos de observación, como la realidad virtual, en la cual la mano del observador externo está simulada en la imagen como parte del observador interno. La descripción del mundo como una cuestión de interfaz y la declaración de la naturaleza no-objetiva del objeto, condicionada al observador, son corolarios del teorema endofísico. De este modo, la misma física se vuelve algo psicótica, al igual que el espacio virtual electrónico es también psicótico. El dogma de la electrónica interpretada endofísicamente considera el mundo como «observer-relative», como una cuestión básica de interfaz. Por consiguiente, el mundo cambia según nuestros 'registros sucesivos' (observación), según nuestra interfaz. Los límites del mundo son los límites de nuestra interfaz. Nosotros no interactuamos con el mundo, sino únicamente con la interfaz de acceso al mundo, hecho que también nos es revelado por el endoacceso a la electrónica.

IX.

La concepción de que las apariencias del mundo dependen del punto de vista del observador según determinadas normas tiene su origen en la elaboración de la perspectiva en el Renacimiento y en la creación de la Teoría de Gruppen (Helmholtz-Lie Gruppen) en el siglo XIX. En la era electrónica, esta concepción se ha generalizado. La relatividad de la perspectiva según el observador también se ha generalizado como objetividad del espacio electrónico según el observador. El mundo pierde, en suma, su clásico carácter de objeto, y se transforma únicamente en «observer-objective» (Otto E. Rössler). De esta forma, el mundo técnico se vuelve progresivamente objeto de manipulaciones artificiales (de la inteligencia artificial hasta la vida artificial). Los espacios virtuales generados por ordenador son, por el momento, los mejores modelos de mundo electrónico objetivo según el observador. Los media no son máscaras, cartografías, modelos que representan, reproducen o simulan el mundo y su realidad «objetiva»; son 'registros sucesivos' que modelan y construyen la realidad conforme al observador (¿humano?). Los medios electrónicos no sólo se ocupan de la desaparición del mundo natural a través de efectos inducidos por las máquinas, sino que además intervienen, simultáneamente, en la construcción asimétrica de una nueva realidad artificial y humanizada. En el mundo electrónico, en el que se puede acceder a la interfaz entre observador y objeto de una manipulación, es evidente que el observador no sólo es una fuente de distorsión, sino que también contribuye a la creación del mundo, es parte integrante de ésta.

En el universo partícipe de Wheeler incluso se afirma que sólo un fenómeno observable es un fenómeno¹. De esto resulta la famosa restricción de la observación, ya apuntada por Bohr. La observación de la observación genera una pseudodifusión. Ya que cada observación (registro) distorsiona el mundo, no es posible llegar a una auto-observación completa y, probablemente, tampoco a ningún autoconocimiento completo.

No obstante, una restricción del autoconocimiento del observador implica también una borrosidad en la observación externa. Ya he planteado este problema en una de mis primeras videoinstalaciones con circuito cerrado de televisión: «Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit» (*Observación de la observación: indefinición*), de 1973. En esta instalación, la configuración de cámaras y monitores está concebida de tal forma que el observador se ve continuamente a sí mismo de espaldas en el monitor, pero su imagen está siempre distorsionada. Para que el observador pueda verse de frente, tiene que adaptarse a las normas de la interfaz y transformarse él mismo en covariante. Esto mismo expresa también mi otra videoinstalación interactiva y a tiempo real «Kruzifiktion der Identität» (*Crucifixión de la identidad*), de 1973, en la que el observador forma parte de la imagen siempre y cuando sea covariante.

En mi primera obra de vídeo, «The endless sandwich», 1969, el observador es sólo un elemento del 'registro sucesivo', es decir, de la cadena de observadores. Por lo tanto, se introduce un conjunto de observadores. Entre los elementos (observadores individuales) de la cadena aparece un error, un ruido, que es pseudoreversible, pasando de un modelo de mundo de nivel inferior hacia el siguiente modelo de mundo superior. Esto no parece ser posible en nuestra realidad, pero fue simulado *de facto*, ya que en la «TV-Exposición» de 1972, se alteró durante un breve lapso de tiempo la señal de emisión de televisión, de manera que cada austríaco tuvo que regular las interferencias en su propio aparato de televisión. Se trata de un modelo de mundo cuántico-mecánico, en el que el observador puede saltar entre los distintos mundos consistentes en sí mismos.

He demostrado la relatividad del mundo condicionada al observador en una serie de trabajos desarrollados durante muchos años, orientados hacia el observador y la perspectiva. Es la cámara la que asume, sobre todo, la posición de observador interno, que no capta la distorsión (la «simultaneidad de hipersuperficies distorsionadas»), que sólo es percibida por un observador externo (el ser humano), pero cuya imagen se encuentra al mismo tiempo dentro del monitor, en el modelo de mundo de la cámara o del observador interno artificial. El observador se mueve en espacios virtuales, que no son construidos por él como observador externo, sino exclusivamente por el observador interno: la cámara. A partir de distintas secuencias espaciales distorsionadas, la cámara forja la ilusión de un clásico espacio continuo, que aparece en el monitor. En este espacio se mueve el observador externo, que reconoce la artificialidad de la construcción y al mismo tiempo rectifica la distorsión. Con «Imaginärer Raum» (*Espacio Imaginario*), de 1979, se inicia una serie de trabajos en los cuales el observador se mueve en

1. J.A. Wheeler, «Beyond the black hole» en H. Woolf (ed.), *Some Strangeness in Proportion*, 1980, pp. 341-375.

un espacio artificial, tanto desde el lado interno de la interfaz como desde el externo. Una cámara capta líneas distorsionadas en el suelo real. Una segunda cámara graba otras líneas complementarias. Ambas cámaras envían sus señales a través de un mezclador, que las combina. El mezclador envía las señales combinadas al monitor, donde se crea un espacio virtual artificial. Por consiguiente, el observador se mueve tanto en un espacio real como en uno virtual. La obra «Der Traum vom gleichen Bewußtsein aller» (*El sueño de una misma conciencia para todos*), de 1979, trata este problema de la dependencia de la perspectiva y del observador, cuestionando, asimismo, la existencia de un lado objetivo externo más allá de la relatividad condicionada al observador. Las videoinstalaciones con circuito cerrado tituladas «Imaginärer Raum 5» (*Espacio imaginario 5*), «Video Labyrinth» (*Videolaberinto*) y «Österreich-Zimmer» (*Habitación austriaca*), de 1982, abordan los temas de la relatividad de la perspectiva, de los espacios virtuales y de los dos niveles de realidad («exo» y «endo»). «Scanned Space», de 1990, otra videoinstalación en circuito cerrado, presenta una superposición perspicaz, distorsionada y «no-local» de un espacio real y virtual, donde dos cámaras y elementos en diferentes espacios también crean una imagen virtual conjunta que sólo existe en el monitor. Por el contrario, la videoinstalación «Inverser Raum» (*Espacio inverso*), de 1977, simula un modelo de mundo inferior, es decir, un mundo artificial mediático insertado en un espacio real, pero que, paradójicamente, es inaccesible al observador. Una cámara está escondida dentro de una caja negra al lado del monitor, protegida e iluminada desde dentro, de manera que esta cámara se transforma en un observador interno que capta una foto del espacio colocada en la lateral de la caja negra, emitiéndola en vivo en el monitor.

X.

Alrededor del año 1990, las tecnologías digitales me permitieron avanzar el trabajo empezado en los años sesenta, relacionado con la investigación del mundo del observador interno, del mundo como interfaz, de la construcción de espacios y realidades virtuales. Empecé una nueva serie de obras. Por ejemplo, «Tangible Bild» (*Imagen tangible*), con Bob O'Kane, utiliza una pantalla táctil instalada en un espacio. Los observadores se encuentran delante de una de las paredes que contiene las coordenadas cartesianas. La pared de enfrente es utilizada como espacio de proyección. Tocando con la mano en la pantalla del monitor, el observador también puede transformar su propia imagen transmitida en vivo. No hay contacto directo ni con la imagen ni con el observador, sino sólo con la interfaz. Los observadores se encuentran en la imagen, en el conjunto de datos de la imagen, siendo parte del sistema que ellos observan. Una distorsión no-local —un tipo de «displacement» que está correlacionado a distancia— también deforma la imagen. Los cambios en la interfaz provocan, asimismo, cambios en la imagen. Cada toque en la pantalla, que posee sensores detrás de su superficie plástica, envía informaciones a una «dial-box» y a un ordenador VGX. Las señales analógicas son traducidas en señales digitales. En este ordenador se introducen también, a través de un «video-framer», las imágenes en vivo captadas por la cámara de vídeo. Las señales analógicas, al igual que en el caso de la pantalla, se transforman en digitales. En la «dial-box», las

secuencias numéricas procedentes de la pantalla y de la cámara se influyen mutuamente. La imagen en vivo, alterada y procesada digitalmente, vuelve a transformarse en señales de vídeo analógicas. El gráfico Pipeline del ordenador VGX las transmite al «videobeamer», que proyecta sobre la pantalla las imágenes digitales en tiempo real. El efecto resultante de esta configuración consiste en que cada toque, cambio y manipulación en la pantalla del monitor provoca una distorsión idéntica y en el mismo lugar en la imagen real proyectada en tiempo real. Cada movimiento y contacto en la pantalla plástica altera la imagen proyectada sobre la pared. De esta manera, el observador está realmente en la imagen, es decir, forma parte del conjunto de datos digitales, mientras que su cuerpo permanece disperso en el espacio real. Este es el endoacceso a la electrónica. El observador interactúa en tiempo real con la imagen del espacio en el que él mismo se encuentra. Manipula en vivo la imagen virtual del espacio real. Esta imagen del espacio parece proceder directamente de la pantalla plástica, como una especie de globo, cuyas distorsiones (reales) también provocan alteraciones (virtuales) en la imagen proyectada. En una versión posterior, «Cartesianisches Chaos» (*Caos cartesiano*), 1991, se construyó una plataforma de madera en el suelo (en vez de la pantalla plástica), en la cual se instalaron sensores. Cada presión en la plataforma era convertida en señales digitales, que controlaban una imagen computerizada de una superficie de agua. El espacio y el suelo en que se encontraba el observador eran proyectados en la posición invertida. Así, el observador, que se encontraba en el espacio real dentro del espacio, podía ver desde fuera, como observador externo, este espacio proyectado en el espacio virtual. El espacio parecía una caja abierta, en cuya tapa exterior se encontraba la superficie de agua. Cada movimiento, cada presión sobre el suelo de madera provocaba las respectivas ondulaciones analógicas en la superficie del agua. La pantalla aparentaba ser líquida. Cada movimiento a nivel (fijo) horizontal parecía suscitar movimientos ondulatorios, sin que la pantalla o la imagen de las ondas fuesen tocadas. Siendo el agua un sistema dinámico, se podía intensificar la ondulación hasta que ésta alcanzase un estado caótico, ocasionando la autodestrucción de la imagen (las ondas derramaban e inundaban la imagen). El programa, entonces, volvía a empezar de nuevo.

Además de la cuestión sobre la interacción centrada en el observador, aquí se planteaba la cuestión específica de la diferencia entre observador y entorno. El observador aparece como partícipe de la fuente de distorsión. La diferencia entre observador y entorno ya no puede ser absoluta, sino sólo «observer-relative». La imposibilidad de escapar de una mera objetividad del entorno (environment) condicionada al observador es experimentada como libertadora.

La instalación como hipermedio

(una aproximación)

Eugeni Bonet

1. Estas páginas se ocupan de un tema un tanto difícil de cercar; aunque, acaso, no del todo imposible. Presumiéndolo así, me referiré en general a la noción de *instalación* y, más en particular, a aquellas formas de instalación donde los medios y tecnologías de la imagen o audiovisuales constituyen un elemento esencial. Así, puesto que la expresión *instalación multimedia* quizá no siempre fuera la más adecuada, precisa y clarificadora, probaré de circunscribir mi premisa a lo que denominaré, indistintamente, *instalación audiovisual* o *instalación-imagen*.

Creo que estas precisiones previas no estarán de más, dado el vasto uso y abuso del concepto de instalación en el arte de los últimos años. Pues, al margen de los usos del término decididamente más impropios, creo que pueden distinguirse al menos dos vertientes del arte de instalación: una que desciende más directamente de la tradición de las artes plásticas, constituyéndose en dilatación o despliegue de la pintura o la escultura (o también, por qué no, de la fotografía u otros medios o disciplinas); y otra que se sumerge de lleno en los «nuevos» medios, tecnologías y planteamientos que el arte ha ido explorando a lo largo de este siglo que termina, convirtiendo en retóricos o formulistas los apelativos más o menos tradicionales —bellas artes, artes plásticas, artes visuales incluso— que acotaban su ámbito. No obstante, puesto que en arte no siempre se cumplen los esquemas, entre el arte de los medios y multimedia hallamos a veces unos planteamientos esencialmente plásticos y formales, así como ciertas instalaciones «plásticas» (por llamarlas así tentativamente) pueden coincidir en propósitos y temáticas afines a los de obras de rotunda concepción multimedia.

Por otra parte, aunque el artista-instalador existe —en el sentido de artista única o principalmente dedicado a esta práctica—, es mucho más usual la contrafigura del artista que elige entre unas u otras formas, formatos, medios, soportes, en función de cada proyecto en concreto, de su interés por explorar distintas opciones creativas, y de los circuitos diversos por los que puede dar salida a las mismas. Además, fuera de compartir unos determinados medios y recursos, las diferencias superan a las afinidades si se pretende considerar en bloque el arte de la instalación, o cualquier variedad que se deduzca de la mayor implicación de un elemento, medio o dispositivo en particular. Y, sin embargo, el término que da nombre genérico a esta pluralidad de prácticas cuenta ya con una entrada propia en el léxico del arte contemporáneo.

2. Instalación: una palabra bien prosaica. Diríase que más apropiada para los gremios de la electricidad, la fontanería o la carpintería, antes que para nombrar un arte. Pero, ¿de dónde surgió el término? Una fuente nos indica que el primer artista que probablemente lo usó fue Dan Flavin, conocido por sus obras (¿esculturas?, ¿objetos de luz?, ¿ambientes?... ¡instalaciones!) con tubos de neón de diversos tamaños y colores (Johnstone, 1985). Así que, después de todo, la electricidad estuvo de por medio. La electricidad y, probablemente, el espacio: el arte de la instalación se desarrolla, efectivamente, desde el momento en que