

La desmaterialización parcial de la realidad

Sebastián González Montero

Resumen

Los últimos desarrollos tecnológicos han introducido en la vida de los seres humanos una innumerable cantidad de aparatos, sistemas de comunicación, lenguajes informáticos, etc., pero también han traído consigo multiplicidad de imágenes, objetos y experiencias sensitivas que afectan directamente la vida social. Se puede decir que esa cantidad de elementos presentes en la actualidad merecen ser objeto de análisis que trate de aclarar la naturaleza de la tecnología informática y de su impacto político. Eso quiere decir que más allá de la historia del desarrollo científico, aún es preciso emprender una tarea crítica del papel que cumplen las técnicas informáticas en distintos niveles de la sociedad (morales, sociales y económicos), pero sobretodo del papel que juegan en la manera en que percibimos el mundo. En ese contexto, este ensayo trata de interrogar el término de 'realidad virtual' a través del concepto de simulación. Para ello, tratamos algunos de los desarrollos tecnológicos relacionados con la realidad virtual; luego, nos ocupamos del concepto de simulación y, finalmente, establecemos la distinción entre realidad y virtualidad.

Palabras clave:

Realidad Virtual, Simulación, Desmaterialización, Experiencia.

Abstrac

The last technological developments have introduced in life of human beings a enormous amount of hardware's, communication systems, informatic systems. But it has brought too a multiplicity of images, objects and sensitive experiences that has a direct effect in social life. It can be said that this amount of present elements deserve to be subject of analysis, to try to clarify the nature of informatic technology and its political impact. That means that far over history of scientific developments, it is precise to take on a critic task of the paper that fulfils the informatic technique in different levels in society (moral, social and economics), but after all the paper that plays in the way that we perceive the World. For that, we treat some of the technological developments related with virtual reality; then, we handle the concept of simulation, and finally, we establish the distinction between reality and virtuality.

Key words:

Virtual Reality, Simulation, Dematerialization, Experience.

Fecha de recepción: 17 de abril de 2006 // Fecha de aprobación: 16 de mayo de 2006

La desmaterialización parcial de la realidad

En el siglo XX, las nuevas tecnologías de la comunicación saturan la vida cotidiana de publicidad, portales de acceso a bases de datos, conversaciones en tiempo real a través de pequeñas cámaras digitales, etc. Las posibilidades que introduce la realidad virtual (con todos sus aditamentos y prótesis) son diversas y aplican en distintas áreas de la vida en el mundo contemporáneo. El grado de sofisticación técnica que se ha alcanzado alrededor de la imagen está ligada a la investigación en diversas áreas de la ciencia como la informática, la robótica, el desarrollo de prótesis de asistencia para los sentidos, pero también en áreas de la política, la estética, la industria del entretenimiento y que es posible la simulación de los efectos de un experimento sobre los seres humanos en el que el cuerpo tiene sensaciones físicas producidas por el ordenador como la falta de gravedad, por ejemplo: La guerra (en términos de las técnicas vigilancia, engaño y seducción), entre otras¹.

En relación con la imagen, uno de los adelantos más importantes en el siglo XX tiene que ver con el surgimiento de máquinas, programas y modelos matemáticos de simulación. La emergencia de las tecnologías de simulación pone en escena múltiples posibilidades. Con los mundos virtuales se puede “crear” desde escenarios imposibles para la experiencia humana hasta fenómenos de la naturaleza que obedecen a las leyes de la física. El avance de la técnica trae consigo una particular manera de percibir el mundo de los objetos en cuanto constituye una nueva forma de la “realidad” que se fundamenta en las tecnologías de procesamiento de la imagen.

Eso tiene como consecuencia que los mundos virtuales se articulen a nuevas formas de trabajo, experimentación e investigación. Basada en la especulación sobre los mundos posibles, la realidad virtual puede producir combinaciones complejas entre distintos niveles de la imaginación que reorganizan las relaciones entre lo real y lo simulado. A través de los ordenadores se pueden manipular, desviar, captar y procesar las imágenes de cualquier manera, por lo que la telemática pone la información, sea cual sea su grado de abstracción, en el plano de lo posible.

En ese sentido, los mundos virtuales son mundos en constante actualización. A través de la simulación el status abstracto de los modelos matemáticos y la idea de llevarlos a cabo como experimento puede desarrollarse a través de las imágenes tridimensionales de la realidad virtual. Eso implican otros dominios, el impacto de las tecnologías de realidad virtual tiene efectos directos sobre las relaciones entre el sujeto y la información. Ese es el caso de las redes de alta velocidad para la intercomunicación de datos en las universidades en las que su función es la de hacer posible la tele-educación (e-learnig, educación a distancia), tele-inmersión como aplicaciones compartidas en tiempo real de video y conferencias, laboratorios virtuales (e-health, simulación y utilización de dispositivos), librerías digitales (e-books), medicina remota, etc. Gracias a los mundos virtuales, se cuenta con una herramienta que permite llevar a cabo experimentos simulados a partir de los cuales científicos y estudiantes además de los experimentos *in vitro*, podrán formular hipótesis alrededor de experimentos *in machina*².

La emergencia de la simulación no se puede desprender de algunos aspectos que están involucrados en el desarrollo de las máquinas virtuales: informática, bioingeniería, robótica, etc. Sin embargo, los problemas implícitos en la tecnología escapan por mucho a su desarrollo científico en el sentido en el que no se reducen a la investigación sobre la técnica y la operatividad de los sistemas en el mercado de la información exclusivamente. En esa dirección son varias las posibilidades.

¹ En ese sentido, las investigaciones de Virilio (1997) son una profunda crítica el papel de la tecnología en el mundo en cuanto revelan las nuevas prácticas que surgen a partir de ella en ámbitos que van desde la política, la vigilancia y el control hasta la estética.

² Recientemente en Colombia se implementó el sistema RUNAV que constituye una red de alta velocidad de intercomunicación entre bases de datos de distintas universidades en el mundo. La red troncal de CLARA está estructurada con forma de anillo. Sus nodos están ubicados en Saõ Paulo (Brasil), Tijuana (México), Ciudad de Panamá (Panamá), Santiago (Chile) y Buenos Aires (Argentina). El enlace directo a Europa –GÉANT– se establece desde el nodo ubicado en São Paulo. El nodo de Tijuana conecta a Red CLARA con Estados Unidos –Internet. Actualmente existen en Colombia tres redes avanzadas regionales académicas y de investigación formalmente constituidas: la de Cali (RUAV – Red Universitaria de Alta Velocidad del Valle del Cauca), la red de Bogotá (RUMBO – Red Universitaria Metropolitana de Bogotá), y la red de Bucaramanga (UNIREDA – Red Universitaria Metropolitana de Bucaramanga); así mismo, se encuentran en vías de desarrollo cuatro redes adicionales: en Medellín, Barranquilla, Manizales y Popayán (cfr. El Tiempo 22/04/03).

Una de las más evidentes tiene que ver con la proliferación de las imágenes virtuales en múltiples áreas del arte contemporáneo. Por ejemplo, el cine hace un uso cada vez más frecuente de las opciones de las tecnologías virtuales en las cintas de ficción donde es posible mostrar la fuerza de una ola del mar en un planeta de otra galaxia, por ejemplo. En los últimos años, en el cine se evidencia un dominio muy fuerte de la imagen digital en la medida en que permite numerosas aplicaciones: desde la animación de mundos completos hasta la interacción de actores reales y con actores virtuales y muchas otras. En relación con el arte, los artistas aprovechan las propiedades específicas de los entornos virtuales. Dado que la realidad virtual está completamente permeada de los lenguajes formales, resultan ser espacios con características que permiten la programación y, con ello, la modelación del espacio, las figuras, los eventos, las texturas, etc. “La más destacada de estas cualidades consiste, sin duda alguna, en su capacidad de autonomía, su resistencia e incluso su opacidad” (Quéau, 1993: 37). Eso significa que en el dominio del arte, con las imágenes de síntesis se pueden constituir seres “intermedios” entre lo real y lo simulado como nuevas formas de expresión que aprovechan su vida artificial para “crear obras en perpetua génesis, casos vivientes que, sin cesar, se modificarán a sí mismos en función del contexto” (Quéau, 1993: 37).

En ese sentido, lo virtual para la filosofía tampoco es un tema ajeno. Esquemáticamente hablando, la tradición de la filosofía no sólo se ha ocupado del problema de la existencia real de los objetos en el mundo, sino que también se ocupa de la relación entre las representaciones y los objetos de la experiencia en cuanto la veracidad de los juicios y las creencias se sostiene sobre la base de su ajuste efectivo. En relación con esa tradición, los conceptos de materia, objeto, realidad son muy controvertidos por argumentos propios de la epistemología así como de los avances modernos de la física, entre otros (cfr. McMullin, 1964).

Con el surgimiento de las tecnologías de realidad virtual, el problema de la naturaleza de los objetos en cuanto su existencia real vuelve a tener un lugar en la filosofía. No se trata de volver a las viejas disquisiciones sobre la realidad y la correspondencia de nuestras percepciones con las representaciones de los objetos, sino de interrogar seriamente la idea de la realidad virtual sin olvidar la especificidad de los objetos que en ella se encuentran.

Para la filosofía lo virtual plantea un reto no sólo para establecer el impacto en las distintas áreas en la que se evidencia un uso generalizado, sino en relación con el concepto de lo virtual. En parte, con el objetivo de limitar las conjeturas exageradas en relación con la idea de que la realidad virtual sirve para desembarazarse de la exigencia de tener que tocar y sentir los objetos de la realidad cotidiana. La realidad virtual tiene muchos alcances, pero no ha llegado el momento en el que se pueda tomar un vaso de leche que aliente el organismo a través de un simulador. A veces se “olvida que nuestra relación de la experiencia individual y colectiva con el carácter físico del mundo no puede anularse de un solo golpe” (Maldonado, 1994: 15); pero también, con la intención de aclarar la naturaleza de la realidad virtual en términos de un concepto que de cuenta de ella en el plano las posibilidades e implicaciones que nacen con las tecnologías de simulación.

Nuestra hipótesis es que cuando se trata de interrogar el término de “realidad virtual” no se puede desligar los desarrollos de las tecnologías en el sentido en el que llevan a una progresiva ruptura entre la imagen y los objetos, como tampoco se puede desconocer el impacto de la realidad virtual en la relación de los sujetos con la experiencia, pues constituye una desmaterialización completa de la simulación respecto de una sustancia o materia preexistente. El concepto de simulación permite mostrar cómo, a través de ciertos procedimientos técnicos, las máquinas virtuales constituyen un nuevo conjunto de objetos cuya naturaleza está desligada radicalmente de la materialidad de la realidad. En este ensayo, eso amerita ciertas consideraciones iniciales acerca de algunos de los tecnicismos de la informática y su relación con la forma en que funcionan los sentidos humanos (principalmente la visión). Posteriormente, tratamos de plantear el problema implícito en la emergencia de las tecnologías virtuales. En otras palabras, tratamos de plantear la pregunta ¿qué es la realidad virtual? Para ello, (i) tratamos algunos de los desarrollos tecnológicos relacionados con la realidad virtual, (ii) nos ocupamos del concepto de simulación y, finalmente, (iii) establecemos la distinción entre realidad y virtualidad.

Máquinas Virtuales

La realidad virtual es fundamentalmente un sistema informático que articula una serie de componentes que sólo tienen significado como aportación al funcionamiento global de la máquina de simulación: la pantalla, el ordenador, las prótesis y el *software* son sólo medios técnicos que hacen posible la simulación. Algunos de ellos tienen que ver con las funciones de los sentidos humanos y otros con el cálculo matemático y la eficacia

de la tecnología para producir a través de la simulación un efecto de realismo como los casos de (realidad virtual), los sensores, las gafas con sonido, etc.

En relación con los sentidos humanos, la realidad virtual está relacionada con la visión estereoscópica y la perspectiva en la que los sujetos experimentan la realidad cotidianamente. El reto de la técnica tiene que ver con el manejo de objetos en tiempo real y la presentación de espacios tridimensionales en la medida en que debe poder permitir una alta interacción del sujeto con los entornos simulados. El problema de la tecnología es que la realidad virtual debe producir una simulación de lo que cotidianamente los sujetos hacen en la realidad: mover objetos, tomar direcciones, efectuar movimientos, etc. Por eso, los desarrollos de las máquinas virtuales nacen de investigaciones de distinta índole como la informática, la robótica, etc., pero también de investigaciones sobre el funcionamiento de los sentidos humanos. La realidad virtual, “requiere una generalización completa del campo de los factores humanos para llevar a cabo una investigación de todos los aspectos del desempeño humano y, en particular, los referidos a la interacción de todo el cuerpo” (Burdea – Coiffet, 1998: 18).

Teniendo en cuenta lo anterior, se trata de presentar esquemáticamente los elementos básicos de los sistemas de realidad virtual en la medida en que involucran aspectos tan diversos de las investigaciones científicas que es necesario aclarar el uso de ciertos términos como “visión estereoscópica”, “entornos simples”, “complejos”, “perspectiva” y “software” etc., con el objetivo de evitar algunos abusos de esos términos en contextos que no son las tecnologías de la comunicación o de realidad virtual. Las hipótesis asociadas a la transformación de la “presencia en la telecomunicación” o el cambio de la “percepción de lo real” están íntimamente atadas a los desarrollos de la tecnología en relación con la imagen, el sujeto y las posibilidades tanto estéticas como políticas que se abren con ellas (cfr. Virilio, 1997). Dicho de otra manera, los conceptos de “telepresencia” o “telerrealidad” no pueden ser entendidos por fuera del contexto en el que se formulan (las tecnologías de la comunicación), entre otras razones, porque sólo así se explica su aparente contradicción entre lo “tele” o la distancia y la presencia o la relación “cara a cara” con los objetos. Es decir, la relación a entre el observador y un objeto a distancia sólo se entiende si se explica el funcionamiento de la información y las prótesis que permiten un tipo de percepción tan particular en la que, por ejemplo, a través de una cámara-web se puede conversar con alguien al otro lado del mundo. Además, definir esos términos sirve para dejar claro que la realidad virtual constituye un nuevo conjunto de objetos cuya naturaleza se diferencia radicalmente de los que se encuentran en la experiencia habitual, no sólo por los adelantos que la tecnología ha desarrollado alrededor de los espacios, los objetos y las perspectivas de observación, sino por los usos que múltiples disciplinas hacen de esas tecnologías. En síntesis, la “esencia” de los objetos virtuales no se puede especificar sino se entiende su funcionamiento básico en cuanto los sistemas de cálculo y la función de las prótesis involucradas en los simuladores.

Una última aclaración tiene que ver con las fuentes de las que procede esta presentación. En general, no existe una bibliografía muy extensa sobre la realidad virtual y las tecnologías de simulación que no tenga que ver con los tecnicismos de los programadores, con desarrollos tecnológicos muy puntuales (como cascos de simulación que agregan más realismo a la imagen o ropajes de retorno de esfuerzo, etc.) o investigaciones en el avance de los ordenadores, terminales, “high-drive”, procesadores que introducen nuevas posibilidades y perspectivas. El resto de la bibliografía está relacionada con el uso de esas tecnologías en la industria o en áreas de las ciencias humanas³. Este ensayo se sirve de los trabajos sobre realidad virtual en términos de programación en la medida en que ayudan a extraer los elementos comunes de la tecnología de realidad virtual independientemente de sus accesorios más avanzados y sus adelantos más recientes. O sea, se trata de presentar los aspectos más relevantes de esas tecnologías aunque sus avances recientes superen por mucho algunas de las definiciones usadas aquí. Por eso, a pesar de que la mayoría de las investigaciones citadas sean del período comprendido entre los años 1990 a 1998, se puede decir que sobre la base de esos trabajos en los años posteriores sólo se ha dado un mejoramiento de las posibilidades de agregar más “realismo” a los efectos de los aparatos, el *software* y los ordenadores que inicialmente emergieron en el panorama científico.

Las máquinas virtuales aprovechan el efecto de persistencia retiniana y la visión estereoscópica humanos para producir entornos. La persistencia retiniana consiste en el efecto que la velocidad imprime a las imágenes cuando son presentadas en secuencia. Eso es lo que ocurre en el cine y el video. La visión estereoscópica

³ Los textos de Gradecki y Burdea – Coiffet son documentos de programación y experimentación con software, hojas de cálculo y prótesis de realidad virtual. Una línea de trabajo más histórica en relación con el surgimiento y progreso de las máquinas virtuales es el de Hatada (cfr.1992). Las investigaciones de Iwata en Japón estuvieron a la vanguardia en los años noventa en relación con sistemas de retorno de esfuerzo (*system with force feed-back*). Ver (Iwata, 1990).

consiste en la fusión de horizonte que se logra cuando se juntan las imágenes que cada ojo tiene del panorama de los objetos. En los seres humanos cada ojo está angularmente desplazado en relación con la cabeza. Esa separación permite que cada uno tenga una visión particular. La imagen de los objetos se logra porque las dos imágenes particulares de cada ojo son reunidas por el cerebro en cuadros completos llamados “parejas estéreo” (Gradecki, 1997: 101). La capacidad humana de la visión se define como la convergencia de las dos imágenes a partir de las cuales se obtiene una más compleja que contiene datos sobre la distancia y la profundidad, entre otros.

El objetivo de la presentación de imágenes estereoscópicas de las máquinas virtuales es crear la sensación de profundidad, con lo que se logra un mayor efecto de realismo. Las máquinas virtuales tienen muchas herramientas gráficas y de *software* de simulación para producir una imagen profunda en la pantalla. Terminales como el televisor o la pantalla del ordenador son muy eficaces para crear ese efecto, aunque tienen algunos límites en la medida en que no logran producir un espacio tridimensional más cercano al que se experimenta cotidianamente. Las consolas de juego (*play station*) son simuladores que logran la profundidad del espacio a partir de cálculos matemáticos que trazan las líneas de los objetos en tres coordenadas, sin que con ello se pueda decir que hay una inmersión del espectador en el espacio; tan sólo es una ilusión de la perspectiva de la profundidad.

Por eso hay que distinguir entre los entornos virtuales simples producidos a través de pantallas en los que se ofrece una imagen constituida por puntos de luz (píxeles) que no ofrece un nivel de interacción más allá de las opciones que los hipervínculos dan y los entornos complejos en los que se trata de simuladores que producen espacios tridimensionales con amplias opciones de movimiento, pero también con la posibilidad de obtener estímulos sensibles como el tacto o el sonido por medio de ciertas prótesis como los trajes de *feed-back force* (Iwata, 165-166). Las imágenes de la pantalla se logran a partir de pantallas multiplexadas que presentan las perspectivas derecha e izquierda de la imagen simultáneamente (eso es lo que se ve ante la pantalla del ordenador). Los entornos complejos aprovechan esa idea, pero agregan otros dispositivos que aumentan el realismo de las sensaciones. Así, con las gafas estereoscópicas el ordenador puede generar espacios tridimensionales a través de la presentación de distintas imágenes en rápida sucesión que causan el efecto de inmersión en el entorno⁴. Además con sistemas de retorno de esfuerzo simulan la sensación del tacto o el movimiento.

La visión estéreo requiere de otra característica de la visión humana llamada disparidad. En la percepción normal de la visión, se obtienen dos imágenes diferentes entre sí. Si se viera un objeto cualquiera y se tomará una fotografía de las imágenes presentes en la retina y se comparará cada una, se podría notar que se solapan. Eso es el resultado de la disparidad entendida como la distancia horizontal entre los objetos en la retina (Gradecki, 1997: 108). Así, cuando se enfoca la vista en un objeto cercano y se mide su disparidad y, luego se compara con la disparidad que se obtiene de la visión de otro objeto más lejano, se puede medir la diferencia que habría en la distancia de cada uno de ellos. Ese efecto está directamente relacionado con las imágenes estéreo que producen los simuladores. Cuando las imágenes son proyectadas en el monitor, se generan parejas a partir del parpadeo en el que cada una es presentada. La disparidad es una característica de la visión fundamental en la simulación ya que la cantidad de la misma en las parejas estéreo determinará la sensación en los sentidos humanos (Hatada, 1992: 14).

Programas básicos de simulación, como los que se encuentran en juegos de video primitivos o algunos portales de Internet (realidad virtual), se limitan a seguir de forma pasiva un camino preprogramado en los que las opciones de movimiento y desplazamiento son concebidas previamente por el programador. Los sistemas cerrados de realidad virtual nacen de la necesidad de manejar en tiempo real los entornos virtuales. En la realidad que experimentamos habitualmente, es posible modificar los objetos a cada instante. Las acciones que modifican el entorno normal suponen que las cosas que nos rodean son manipulables desde el punto de vista de su lugar, su posición, su altura, etc. El efecto de realismo de los objetos virtuales debe ser alcanzado a través de la posibilidad de ser manipulados de la misma manera que los objetos en la experiencia cotidiana. Por esa razón, los entornos virtuales se complejizan desde los materiales hasta los procedimientos técnicos cuando se trata de simular esa capacidad de manejar los objetos.

El papel de los elementos técnicos de la realidad virtual consiste en la capacidad de calcular por medio de modelos matemáticos los efectos de la visualización y el contacto de los sentidos con objetos simulados en

⁴ El efecto se logra “cuando la imagen izquierda aparece en el monitor, el ordenador oscurece la lente derecha, de modo que sólo el ojo izquierdo puede ver el monitor” (Gradecki, 1997: 103).

tiempo real. En otras palabras, la realidad virtual se sirve de la tecnología para producir las sensaciones que un sujeto tendría cuando experimenta cotidianamente con los objetos. Para ello, debe ser capaz de tomar el punto de vista del usuario en primera persona⁵. La importancia de la perspectiva de la primera persona es que el ordenador es capaz de producir una imagen que presenta uno o varios objetos que hacen parte del entorno simulado. Así, es posible producir la perspectiva que tiene una hormiga de un árbol virtual. Ejemplos similares se refieren también a cosas que se experimentan normalmente como un amanecer o tomar un vaso de la mesa. Eso significa que la realidad virtual puede cruzar un sistema de coordenadas tridimensional y los distintos puntos de vista de un sujeto. No hay que olvidar que el desarrollo de las máquinas virtuales no es un conjunto plano de *bits* en dos dimensiones, sino que es un conjunto de datos y prótesis que producen estímulos sensoriales que tiene como objetivo la simulación de la “vida real”⁶.

Finalmente, la definición del *software* de realidad virtual permite entender, junto con la visión estéreo, que la perspectiva en primera persona de la presentación de imágenes implica la manipulación de objetos en tiempo real. Los programas de entornos en tres dimensiones son complejos cálculos que dan como resultado gráficos que generan figuras geométricas. Las líneas que componen estos objetos son puntos codificados con números que señalan vértices reales en el espacio simulado. Es decir, los objetos de los entornos virtuales son producidos por el cálculo de las dimensiones y los cruces de las líneas como vértices de figuras geométricas. La función de la pantalla o del simulador es decodificar ese lenguaje numérico y transformarlo en estímulos visuales. De la misma manera, la función de otras prótesis es interpretar las series de datos en otros estímulos sensoriales (tacto o presión, por ejemplo). Esos programas generalmente son llamados paseos porque permiten un movimiento completo desde el punto de vista y el manejo de los objetos en tiempo real. De esa manera, se puede decir que un entorno de realidad virtual es un programa que permite la interacción del sujeto con los objetos y con el espacio gracias a la simulación producida por varias interfaz electrónicas (pantalla, gafas y otras prótesis).

La realidad simulada: telemática y máquinas virtuales.

En las últimas décadas, el desarrollo de la informática ha hecho confluír las técnicas de la telecomunicación con el estudio del tratamiento automatizado de datos a través de ordenadores. La telemática es una tecnología que integra la circulación de la información (vía satelital o fibra óptica) con aparatos de almacenamiento de información y terminales como discos duros y pantallas.

En términos técnicos, eso significa que, por una parte, la telemática hace posible una experiencia interfacial de la comunicación en la que lo fundamental es la velocidad de la transmisión de datos y, con ello, la eficacia de la comunicación. De allí que los efectos de la telemática se expresan en una relación en la que los entornos, los objetos y los sujetos ya no están necesariamente atados a su localización espacial. Las pantallas transmiten lugares, escenarios, hechos que pueden encontrarse a kilómetros de distancia, que tiene como consecuencia la deslocalización geográfica de la realidad, esto es, la posibilidad de que la información se pueda dar independientemente del lugar de existencia de los entornos o de la ubicación de la terminal desde la que se envían o se reciben datos. Esta descentralización de los agentes de la comunicación implica, según una expresión de Virilio, el fin de la geografía (1999: 19). Las nuevas técnicas de la comunicación eliminan la distancia en la medida en que constituyen una línea de conexión que ya no tiene los límites del camino, el trayecto, la movilización lenta.

En consecuencia, la telemática sustituye la relación entre un sujeto que percibe “realidades” constituidas a partir de la experiencia de objetos, por una relación en la que el espectador percibe “realidades simuladas”

⁵ Muchos de los sistemas *hardware* (procesadores, terminales, discos duros y otros accesorios) y el *software* (sistemas operativos y controladores) están especialmente diseñados para presentar una perspectiva adecuada de lo que el sujeto tiene en su experiencia normal, lo cual implica poder moverse o tomar objetos en los entornos complejos en tiempo real.

⁶ La potencia de la realidad virtual y su peligro más evidente es que se puede determinar la forma concreta de lo que es susceptible de manipulación y lo que no, pero también las virtudes de la realidad virtual radican en que pueden construir entornos complejos en los que el espectador y los objetos se pueden relacionar más o menos libremente. Ese sería el caso de simuladores de vuelo o de viajes espaciales que permiten reducir al máximo los riesgos de una situación real, por ejemplo: «La NASA desarrolló la estación *Freedom* como un completo laboratorio y centro de vida para astronautas estadounidenses. Durante el proceso de diseño se probaron todos los componentes en situación de gravedad cero, para determinar cómo responderían. Para ello, los científicos crearon formas de simular la gravedad cero (y otros factores como el incendio de un generador nuclear) que sirvieron para determinar en las condiciones más extremas los aparatos de vuelo y demás artefactos» (Gradecki, 1997: 9).

nacidas de la interpretación de la pantalla de modelos matemáticos y redes informáticas. Por eso, el problema para la telecomunicación es la fidelidad de los datos y la velocidad con la que se transmiten⁷. Ya no se trata de la veracidad con que las representaciones reflejan aquello que los sentidos humanos dotan a la mente. En los entornos virtuales, por el contrario, se trata de la capacidad de las redes informáticas y los ordenadores de interpretar amplios conjuntos de datos y transformarlos en imágenes, espacios y objetos simulados.

Por otra parte, de la cámara oscura a la cámara de fotografía, del cinematógrafo al video, de la pantalla del ordenador al simulador existe una conexión que se puede establecer por el avance de un proceso técnico de capturar la luz. El desarrollo científico de los aparatos tomavistas, según una expresión de Virilio, implica la puesta en marcha de un procedimiento técnico que lleva a la emergencia de una nueva imaginaria asociada a lo virtual y a la simulación. Se puede decir que la telemática —como una tecnología que articula la información visual y la información binaria en los ordenadores— remite al desarrollo de la cámara de fotografía, el cine y el video en términos del avance de unos procedimientos de síntesis de los fenómenos lumínicos plasmada en imágenes virtuales⁸.

Lo que la cámara oscura inauguró fue la aplicación de una técnica para captar la luz ya no en una mente que percibe, sino en un material fotosensible. O sea, el desarrollo de las cámaras puede ser leído como un acontecimiento tecnológico que se desligó de la experiencia de un sujeto dotado de órganos para la percepción. Las cámaras hacen posible la percepción a través de una técnica que plasma los efectos de la luz sobre un material que ya no es ni mente ni sujeto, sino papel o cinta (35mm o video). A partir de allí, las tecnologías posteriores han aprovechado las posibilidades que abrió el hecho de poder captar la luz a través de unas máquinas destinadas especialmente para ello.

En síntesis, los simuladores son el resultado del mejoramiento del proceso maquínico implícito en las cámaras de fotografía, cine y video en la medida en que introducen una imagen que no es la representación de los objetos en un individuo que percibe. Por el contrario, la imagen producida por la máquina virtual es una simulación del entorno real de la experiencia. Las máquinas virtuales son la mutación de la “cámara de registro cinematográfico y videográfico en aparato de visión infográfico” (Virilio, 1989: 78).

Desde la cámara de fotografía, el cine, el video a los actuales simuladores que combinan pantallas e imágenes lo que se evidencia es la emergencia de una nueva dinámica de la percepción en la que la realidad de los objetos se constituyen como “pura imagen”. Allí ya no se trata, dirá Virilio, del lugar de la percepción de las apariencias, sino del lugar de la transmisión y, añadiríamos nosotros, de la simulación. Virilio muestra en *Vitesse et politique. Essai de dromologie* cómo el uso político de la velocidad supone que la efectividad de las transmisiones hace posible un nuevo ciclo de la comunicación en el que la velocidad elimina la noción de distancia y tiempo de desplazamiento: la revolución de las transmisiones hace que la información circule más efectivamente en términos del tiempo que tarda en ser enviada y recibida.

Pero, además del problema de la velocidad de la información y sus efectos sobre la política, se puede decir que la información transmitida por los canales de la telecomunicación constituye una forma de simulación dada por la traductibilidad de los códigos binarios en datos sensoriales establecidos por el ordenador y la pantalla. Las tecnologías contemporáneas de realidad virtual aprovechan la combinación de las técnicas de las terminales visuales (cámaras de video y pantallas) con los programas informáticos y el cálculo matemático de los modelos por ordenador para poder reproducir en los individuos conectados a las prótesis virtuales entornos complejos como un tipo de “realidad” que no está atada a las condiciones de la experiencia empírica.

Lo “virtual” es el resultado del avance tecnológico de los procedimientos de las cámaras de fotografía, cine y video, pues está fundamentada, por un lado, en las técnicas de síntesis de la luz y, por otro, en la visualización estereoscópica de los aparatos de simulación. Las imágenes virtuales aprovechan los efectos de la persistencia retiniana que hacen que un sujeto pueda percibir una imagen y no un conjunto de puntos o píxeles y

⁷ La pérdida de la noción de espacio por una intensificación del problema de la velocidad implica, entre otras cosas, que la interactividad de las comunicaciones invade todo el dominio de la vida política: desde las nuevas tecnologías de la vigilancia hasta la economía de la información (cfr. Whitaker, 1999).

⁸ El fotograma puede ser entendido como una imagen virtual en el sentido en que no constituye una representación de los objetos de la realidad, sino la forma en que la luz actúa sobre ciertos materiales, que al ser revelados se organizan en puntos de plata o en información analógica y digital. Dicho de otra manera, el fotograma es una gráfica ordenada de puntos de luz que nace del material revelado que tiene el mismo efecto que una serie de puntos seguidos que a cierta distancia se ven como una línea.

los articula a ordenadores que proyectan esas imágenes en el área de la pantalla. En efecto, los que vemos frente a la pantalla del ordenador es la síntesis que hace el ojo de una multiplicidad inmensa de puntos de luz que no es más que el resultado de la traducción de la información en formas sensibles para la experiencia: los objetos, los espacios, incluso las sensaciones táctiles producidas eléctricamente son la expresión de series de datos. En ese contexto, el problema que planteamos es sobre la naturaleza de lo “virtual”. Es decir, ¿qué es lo virtual? ¿Son puntos de luz ordenados por el software o es una imagen? Pero ¿imagen de qué? ¿De un objeto o una realidad simulada que en el fondo no es más que una secuencia seriada de datos interpretados por la pantalla? En ese sentido Virilio afirma que las cuestiones que introducen las máquinas virtuales y la inteligencia artificial constituyen un enigma en la medida en que las imágenes están “separadas definitivamente de la observación directa o indirecta”, pues la síntesis visual es realizada “por la máquina para la máquina” (1989: 78).

Las nuevas tecnologías virtuales suponen la sustitución del principio de realidad por el “efecto de realismo” de los entornos simulados (cf. Virilio, 1989: 79). Por eso, lo virtual constituye un acontecimiento que reorganiza la relación entre un sujeto que percibe objetos por una nueva “preponderancia de la perspectiva mediática” (Virilio, 1999: 24). Dicho de otra manera, en los entornos virtuales se produce una fractura con la realidad como percepción de objetos y nace una percepción de objetos simulados, virtuales. Por ello, el problema de la simulación no es que las sensaciones que experimenta un sujeto no sean reales, sino que su procedencia no es la realidad entendida como el contacto de los sentidos humanos con objetos corporales o emisiones de energía de algún tipo (calor, sonido, etc.). Los entornos virtuales son el resultado del cálculo que hacen los ordenadores para producir sensaciones en el sujeto que percibe que no están atadas a la materialidad de los objetos del mundo, sino a la eficacia con la que el ordenador y la pantalla pueden simular esas sensaciones. En ese sentido, nuestra hipótesis es que las imágenes, los objetos y los espacios, son ontológicamente distintos de los que se encuentran en la naturaleza, pues remiten a las series de datos que los originan y no a la materia o la energía como formas a través de las cuales el sujeto experimenta los objetos del mundo.

En principio se puede decir que la imagen virtual es el resultado de la yuxtaposición de puntos de luz sobre una pantalla que forman imágenes tridimensionales (en tiempo real) capaces de afectar a los sentidos humanos de tal forma que provocan la sensación de inmersión en la imagen (Quéau, 1993: 15). Los entornos virtuales son espacios tridimensionales que simulan escenarios diversos: la sala de un apartamento, el desierto más inhóspito, la falta de oxígeno en el espacio, los efectos de la velocidad de la luz, etc.⁹

Máquinas virtuales más avanzadas hacen posible un entorno visual complejo en el que se abre un espacio simulado en el que los sujetos pueden interactuar en niveles más específicos. Algunos sistemas de simulación pueden hacer que los movimientos naturales (como caminar o alzar una mano) sean transmitidos como imágenes al interior del entorno que el sujeto percibe. Otros pueden incluso interactuar con los sujetos a tal punto que crean opciones de movimiento y modulaciones de las sensaciones en un ambiente que simula lo que el cuerpo puede sentir físicamente¹⁰.

La articulación de la pantalla como máquina de visión y el ordenador permiten una relación entre los espacios aparentes de la realidad virtual y los movimientos reales del sujeto a partir de la señalización de puntos centrales en las extremidades humanas con sensores que transmiten esos movimientos como información que es traducida por los sistemas operativos del ordenador. De esa manera, las reacciones que el sujeto tiene ante los estímulos visuales (y sonoros en algunos sistemas) son interpretadas por el ordenador y transmitidas al entorno virtual como si fuera una experiencia “real” de movimiento en relación con el espacio que experimenta ese sujeto¹¹. Por eso se puede decir que con la emergencia de lo virtual, poco a poco podemos desprender-

⁹ En su forma más simple, la imagen virtual logra mostrar entornos que ofrecen amplias opciones de interacción. Ese es el caso de las imágenes que aparecen en las pantallas de los ordenadores. En la Internet, se puede interactuar con distintos *links* que sirven de (hiper)vínculos entre bases de datos, portales, programas de búsqueda, etc. En los juegos de video, la interacción se expresa como opciones de ingreso en distintos espacios, posibilidades de movimientos, entre otros. En algunas estaciones de juego, los programas interactúan de tal forma que es posible tomar decisiones estratégicas sobre el futuro de una civilización como reservar recursos naturales (alimentos, agua) para los tiempos de verano o el entrenamiento de jóvenes soldados para próximas guerras. Es el caso de videojuegos que traen a la pantalla juegos de mesa o juegos de rol que se desarrollaban alrededor de dados, tablas, reglas (*Dungeons and dragons*).

¹⁰ Esta sensación de movimiento se consigue de varias formas: “la más frecuente consiste en la combinación de dos estímulos sensoriales, uno basado en la visión estereoscópica total y, el otro, en una sensación de correlación muscular” (Quéau, 1993: 16).

¹¹ Las reacciones motrices se obtienen de las percepciones visuales de los sujetos inmersos en la realidad virtual gracias a un caso de visualización “provisto de dos pantallas de cristal líquido situada ante los ojos”. En algunos casos esas pantallas

nos del acto normal de percibir. Lo virtual obliga a reconocer que es posible la experiencia de las “puras apariencias” de los objetos no son el reflejo de una esencia más profunda en la naturaleza. Dicho de otra manera, la realidad virtual subsiste a pesar de la ausencia de lo real. De esa manera, lo virtual debe ser considerado una simulación de un nuevo conjunto de objetos que son construidos a partir de series de datos. Los mundos virtuales se apoyan en la realidad, aunque no se limitan a ella, pues son campos en los que los objetos, los movimientos, la energía y las sensaciones (luz y sonido) se corresponden con un valor informático que determina sus estados (rápido, luminoso, suave).

Los entornos virtuales, por lo menos teóricamente, pueden constituir una infinidad de formas. (Así por ejemplo, en la realidad virtual, “dos o más objetos pueden ocupar un mismo lugar, infringiendo así las leyes clásicas del mundo real” (Quéau, 1993: 46).) En efecto, los mundos virtuales son entornos en potencia. En algunos casos, pueden combinar elementos y características de la realidad con fenómenos imposibles (como sentir el viento mientras se vuela por el cielo), puesto que se originan de los lenguajes matemáticos que presentan la realidad o la quebrantan. La simulación puede dar una ilusión convincente de los efectos de las leyes de la naturaleza sobre la materia, pero al interior de un mundo virtual eso puede variar de muchas maneras.

De esa manera, la imagen virtual como experiencia sensible se diferencia radicalmente de la experiencia normal de los sujetos con la realidad, por la siguiente razón. La experiencia con los objetos consiste en la interacción de los estímulos ópticos, sonoros, táctiles, con algunos órganos humanos destinados especialmente para ser afectados por esos estímulos. Esa interacción se produce, en el fondo, entre partículas de luz, ondas sonoras, conjuntos complejos de átomos y los sentidos. De igual forma, las imágenes virtuales también son estímulos que afectan a los sujetos, pero con la diferencia de que su procedencia no es ni la materia ni la energía sino la síntesis de unos cálculos matemáticos hechos por el ordenador, transmitidos por terminales como la pantalla o el casco estereoscópico, para simular las afecciones que la materia o la energía tiene sobre los órganos humanos. En ese sentido, la experiencia natural se refiere al contacto de los órganos de los sentidos con formas diversas de la materia y la energía manifestadas como emisiones de calor, sonido, luz, etc. Pero las imágenes virtuales no constituyen una experiencia como ésta, aunque afecten los sentidos por medio de esas formas de la materia y la energía, pues son expresiones simbólicas de las series de datos contenidas en el ordenador. Las imágenes, los sonidos, las cosas que son percibidas en las imágenes virtuales son simulaciones gráficas de modelos abstractos de diversos datos. De allí que sean virtuales, puesto que no son representaciones constituidas a partir de los objetos y las percepciones que tenemos de ellos, sino que son la traducción de la información contenida en los aparatos para calcular (ordenadores).

Las imágenes virtuales son gráficos complejos cuya procedencia es el lenguaje matemático. A diferencia de las imágenes de la fotografía, el cine y el video, las imágenes virtuales no son el resultado del efecto real de la luz sobre plataformas fotosensibles u otro material. Por el contrario, son una red de estímulos eléctricos que el sujeto percibe como sensaciones lumínicas que encarnan modelos matemáticos y programas informáticos. La imagen virtual remite necesariamente al modelo formal que la hace posible. Por ello, no es una copia o representación de una entidad real, tampoco una presentación gráfica, foto-gráfica, cinemato-gráfica o video-gráfica de una realidad cualquiera, sino la simulación de la realidad. O sea, la imagen virtual es el síntoma del modelo matemático y los programas informáticos que la originan. Lo virtual nace de la desmaterialización de la imagen en relación con su objeto. Por ello, dirá Baudrillard, «la simulación es infinitamente poderosa ya que permite siempre suponer, más allá de su objeto, que el orden y la ley de los mismos podrían muy bien no ser otra cosa que simulación.» (1978: 47.)

De otra parte, Deutsch tiene razón cuando afirma que, por más gaseosa que sean las imágenes virtuales, la realidad simulada se origina a partir de los efectos de la energía y la materia (fotones, átomos, etc.), sobre los sentidos humanos, de la misma manera que los objetos de la naturaleza. Es decir, la realidad virtual es igualmente producida por las características físicas de la luz, el sonido y la materia en la percepción en la medida en que obedecen a las mismas leyes físicas del universo (1999: 110).

Lo virtual y la experiencia sensible de la realidad afectan de forma similar a los sentidos. Sin embargo, lo que permite distinguir la una de la otra no es que no se manifiesten a través de la materia o la energía, sino que la procedencia de las afecciones sensibles de la imagen virtual es *ontológicamente distinta* a la que se produce por el contacto del sujeto con la realidad. Las imágenes virtuales no son objetos que se perciben a través de

están acompañadas de sonido estereofónico que aumenta la sensación de realidad del entorno simulado. La correlación entre los movimientos físicos de los individuos y los movimientos virtuales se obtiene “mediante sensores de posición colocados en la cabeza y en los miembros” (Quéau, 1993: 16).

ondas de luz o sensaciones táctiles, sino datos informáticos traducidos en los efectos físicos reinantes en la naturaleza de la energía y la materia. Cuando un sujeto percibe una imagen virtual lo que obtiene es la simulación de los efectos de la naturaleza sobre los sentidos dados por el cálculo de la relación entre los datos informáticos y su equivalente en estímulos a los órganos humanos. Así, la esencia de lo virtual está dada por su imprescindible relación con el lenguaje binario o las series de datos que lo origina. En consecuencia, en términos estrictos lo que aparece en la pantalla es un conjunto de datos convertidos en formas visuales y otras afecciones. Las imágenes virtuales pueden simular la naturaleza por un efecto de “metamorfosis” de los datos del ordenador en luz. De esa alianza entre lo puramente formal del cálculo matemático y lo sensible nace lo virtual como una imagen liberada de los objetos de la realidad.

Con los entornos virtuales complejos, especificar la naturaleza de la simulación se dificulta, pues las nuevas técnicas virtuales no sólo reúnen nuevos procedimientos técnicos para la proyección de imágenes altamente complejas (o de alta fidelidad), sino que los programas de síntesis de imágenes vienen acompañados de ordenadores cada vez más eficientes que introducen sonidos y sensaciones táctiles que “casi” no se pueden distinguir de la realidad. Las posibilidades de la telemática y la infografía aumentan la capacidad de interacción entre el espectador y la estructura de imagen virtual porque causan la sensación de inmersión en un espacio tridimensional en tiempo real.

Gracias a la ayuda de ordenadores, aparatos de simulación estereoscópica, diversos ropajes con sistemas de presión eléctricos y otros sensores, lo virtual puede concebirse como una interfaz entre la simulación como el cruce de imágenes, sonidos e impresiones eléctricas (interpretadas por el tacto) y objetos desprendidos definitivamente no de las leyes físicas que gobiernan la materia y la energía, sino de la materialidad que supone la realidad.

Cuando los simuladores combinan los efectos de la materia, la luz y los sonidos sobre la percepción con una presentación virtual de entornos complejos (espacios tridimensionales), lo que producen es el cruce entre el sujeto que percibe y una nueva forma de realidad. Por ello, la simulación no es un fenómeno que deba entenderse como una experiencia inscrita en los objetos, sino en la eficacia de los modelos matemáticos para calcular los efectos de los entornos sobre el sujeto.

Lo real y lo virtual

¿Por qué un niño, cuando asesina cruelmente a una “persona” en un juego de video, no siente ninguna culpa o sentimiento moral relacionado con el hecho de que asesinar es imputable? ¿Qué es lo que el niño sabe que ocurre ante él en la pantalla? De la misma manera, ¿qué es lo que ocurre cuando un piloto se integra a la máquina de realidad virtual en un ejercicio de simulación de un vuelo accidentado y no teme por su vida o la de sus “pasajeros”?

Lo virtual no es lo opuesto a lo real en el sentido en que no es afín con lo falso. Más bien, hay que pensar lo virtual como un simulacro en el que las cosas pierden su “esencia material” o como si se tratara de cuerpos sin cuerpo. Sin embargo, los objetos, los espacios, los movimientos virtuales, no son reales en la medida en que remiten a la composición de las redes de datos contenidos en los ordenadores y no a la materialidad de los objetos de la naturaleza. Allí radica la perfección de la simulación: los ordenadores y las prótesis que nacen con las tecnologías telemáticas producen un *alter ego digital* de la realidad tal y como se presenta fenoménicamente para los sujetos. Lo virtual constituye una nueva relación entre la imagen y las “cosas del mundo”. Lo virtual es una presencia informática que trae consigo la ausencia completa del objeto material, de tal manera que no es la expresión de la falta de una existencia real. Por el contrario, lo virtual es posible por la interacción efectiva del espectador con los sistemas informáticos y las prótesis que producen el simulacro de lo real como un efecto que se logra a partir de los mismos estímulos de la realidad sobre los sujetos. La objetividad y la autenticidad del simulacro remiten al sistema de números codificados y a la transición de ellos a la pantalla y otras terminales.

Así, en los simuladores no se trata de que el espectador no experimente sensaciones auténticas en su cuerpo, sino que esas sensaciones son el resultado de un procedimiento técnico que mide lo que ocurre en el cuerpo cuando es afectado de cierta manera por los objetos, los espacios, los movimientos, etc. Por eso, la realidad simulada es el movimiento de actualización del efecto de lo real por medio de cálculos matemáticos. En eso consisten los sistemas de realidad virtual como los video-juegos o los simuladores de la NASA: gracias a un cálculo hecho por el ordenador, el *software* produce distintas opciones de movimiento y acción que

el sistema actualiza como un hecho que ocurre en tiempo real en el entorno. En este caso, se puede decir que “ocurrió algo” efectivamente, no porque la acción del piloto o el niño sea real, sino porque la máquina produce la simulación de lo que ocurriría normalmente en la experiencia.

El efecto de lo real sustituye el principio de realidad en la medida en que la simulación abre un espacio de acción posible como hechos que se actualizan constantemente. Hoy en día, afirma Baudrillard, “la simulación no corresponde a un territorio, a una referencia, a una sustancia, sino que es la generación por los modelos de algo real sin origen ni realidad” (1978: 9). En la realidad virtual, lo que subsiste no son los restos de la realidad, incluso si se conciben como luz, ondas o partículas; por el contrario, es el intento de hacer que lo real coincida con lo simulado.

De allí que una de las consecuencias de lo virtual tenga que ver con la desaparición total del referente: la simulación se constituye a partir de complejos sistemas de signos que ofrecen todas las equivalencias posibles e imposibles con lo real en tanto que supone una amplia y casi ilimitada composición binaria. Se trata de una operación programática en la que todos los signos de lo real entran en juego con todas las peripecias de la imaginación. En consecuencia, los mundos posibles ya no son meras elucubraciones de filósofos: hoy Marte puede ser una experiencia para un espectador que tenga unas gafas estereoscópicas y una PC potente en la habitación. De esa manera, el concepto de simulación está relacionado a la ausencia de aquello que sostiene y produce lo dado en la experiencia. Para el espectador inmerso en la máquina virtual, el viento marciano se siente como la brisa del mar, aunque es consciente de que lo que toca su rostro no son partículas de oxígeno e hidrógeno. Ya lo hemos dicho: no es que un objeto virtual no sea una entidad; es que no remite a la materialidad de lo real. La simulación cubre la ausencia de lo real gracias a la fidelidad con la que produce la “apariciencia” o lo que se da como experiencia en forma de “apariciencia”, sólo que no tiene fundamento en la materia, pues no es más que “apariciencia”. Con lo virtual ha muerto el referente, pero ha renacido la apariciencia.

Bibliografía

- Baudrillard, Jean (1978). *Cultura y simulacro*. Barcelona: Editorial Kairós.
- Burdea, Grigore & Coiffet, Philippe (1996). *Las tecnologías de la realidad virtual*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Deutsch, David (1999). *La estructura de la realidad*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Gradeck, Joe (1997). *Realidad virtual*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Hatada, Takada (1992). «Psychological and Physiological Analysis of stereoscopic vision». En: *Journal of Robotics and Mechatronics*, vol 4, No 1. Japón. pp. 13-19.
- Iwata, Hitori (1990). «Artificial Reality with Force feed-back: Development of desktop virtual space with compact master manipulator». En: *Computer Graphics*, vol 24, No 4. pp. 165-170.
- Maldonado, Tomás (1994). *Lo real y lo virtual*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- McMullin, Barry (1964). *The concep of Mather*. Indiana: University of Notre Dame Press.
- Quéau, Philippe (1993). *Lo virtual*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Sipe, Dan (1991). «The future of Oral History and Moving Images». En: *Oral History Review*, vol. 19, No. 1-2. New York: Oral History Association. pp. 74-87.
- Virilio, Paul (1997). *El ciber mundo, la política de lo peor: entrevista con Philippe Petit*. Madrid: Cátedra.
- Virilio, Paul (1989). *La maquina de visión*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Virilio, Paul (1999). *La inercia polar*. Madrid: Trama Editorial.
- Whitaker, Reg (1999). *El fin de la vigilancia*. Barcelona: Ediciones Paidós.