

22
24.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN**

**"ASPECTOS GENERALES SOBRE LA
REALIDAD VIRTUAL Y SUS PRINCIPALES
APLICACIONES"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
**LICENCIADO EN PERIODISMO Y
COMUNICACION COLECTIVA**
P R E S E N T A
CARLOS ALBERTO GUZMAN VELAZQUEZ

ASESOR: LIC. ALMA ROSA ALVA DE LA SELVA.



1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MIS PADRES:

Guadalupe y Anselmo, quienes siempre me han apoyado en todos mis estudios y que han sido testigos del esfuerzo aquí impreso.

Gracias, los quiero mucho, los amo.

A mis hermanos:

Alejandro y Antonio, muchas gracias.

A mis amigos de toda la vida, muchas gracias

por compartirlo todo conmigo.

Sobretudo, gracias a

Dios.

PREFACIO.

Hace algunos años, cuando me encontraba por terminar los estudios de bachillerato, le pregunté a mi profesor de Psicología ¿de qué me serviría estudiar computación como apoyo de mi futura carrera comunicacional? El me dijo que ninguna. Corría por ese entonces el año de 1989, la década de películas como Tron, Terminator, Juegos de Guerra y otras que causaron furor en mi época adolescente y que por cierto ya tocaban el tema de las computadoras como elemento esencial de este fin de siglo vertiginoso.

Años atrás, cuando jugaba aquellos famosos juegos de video de la plataforma ATARI (contábamos con un equipo 2600 y el Pac-Man era mi preferido), me preguntaba si atrás de la pantalla habría alguna "forma de vida", algún "lugar" en donde se desarrollaban aquellos juegos. Ahora se que ese "lugar" se llama "Ciberespacio" y que se pueden crear lugares y fantasías a través de una computadora, y que es posible comunicarse con otras personas y muchas cosas más.

Y de esta forma encontré que si había una relación entre la informática y mi carrera: Periodismo y Comunicación Colectiva. Porque es obvio que la computadora forma parte importante en la vida de las sociedades de fin de siglo. Esta reflexión me vino a la mente alrededor de 1992, en ese entonces fui a una exposición en la que presentaron la última innovación en computadoras personales: una 486 DX de la marca Digital. En la pantalla de ésta se presentaba en una pequeña ventana (cuadrado) aquél video célebre de Michael Jackson: Black and White. Desde entonces supe sobre que escribir mi tesis.

Desde luego, no creo que la computadora sea panacea de todos los males, sin embargo si pienso que es una herramienta importante y un apoyo magnífico para la mejor máquina de toda la historia: la creatividad humana.

Espero sinceramente que sea de una gran ayuda este material para mis compañeros de futuras generaciones de la Carrera de Periodismo y Comunicación Colectiva. Además, también espero que el tiempo no convierta a esta información de forma obsoleta, sino que siempre tenga una actualidad para cualquier alumno interesado en este tipo de cuestiones.

Aprovecho este espacio para brindar un especial agradecimiento a toda la gente del Centro de Computo de Centro de Estudios de Diseño Industrial (CIDI) de la UNAM, a Gustavo Casillas, su coordinador y al personal que labora en dicho Centro, como el D.G. José Francisco Argonza que me apoyó muchísimo en la parte de Estructura de una Computadora. Sin la ayuda de todos ellos, el presente trabajo hubiera tenido serios problemas.

La computadora es el primer componente de ese híbrido de las tecnologías relacionadas con el video que nos llevarán a una conciencia social.

Marshall McLuhan en la Aldea Global

Aunque mucho de lo que escribió McLuhan era oscuro y objetable, en su conjunto me produjo un choque que repercute aún ahora. ¿La computadora es un medio? Siempre pensé en ella como una herramienta, tal vez un vehículo: un concepto mucho más débil. McLuhan decía que si el ordenador personal era realmente un nuevo medio, entonces su propio uso cambiaría de hecho los modelos de pensamiento de toda una civilización. Tenía por cierto razón en cuanto al efecto de la ventana electrónica de vidrio manchado que era la televisión: una influencia medieval de tribu en el mejor de los casos. La índole intensamente interactiva y comprometedora del ordenador personal parecía una antipartícula que podría aniquilar el pasivo aburrimiento que induce la televisión. Pero también prometía sobrepasar el libro y traer un nuevo renacimiento pasando de las representaciones estáticas a la simulación dinámica. ¿Que pensador sería usted si creciera con un simulador activo conectado, no sólo con un punto de vista, sino con todos los puntos de vista de las edades representadas de tal manera que pudieran ser probadas dinámicamente y comparadas? Nombré la idea de una computadora del tamaño de una libreta, el Dynabook, para captar la metáfora de McLuhan en el sílecio por venir."

Alan Kay

User Interface: A personal view, 1990.

Citado por Howard Rheingold en su libro Realidad Virtual.

INDICE.

	PAG.
Introducción	1
1. Panorama general de las nuevas tecnologías de información	4
1.2 La computadora	7
1.3 Estructura de una computadora personal (PC)	9
1.4 Redes de computadoras e Internet	14
1.4.1. ¿Qué es Internet?	16
1.4.2. Intranets	17
1.4.3. Servicios de Internet	17
1.5 Multimedia	20
1.6 Nuevos medios de almacenamiento	27
1.7 Televisión interactiva y de alta definición	29
1.8 Redes de distribución y comunicación	30
1.9 Convergencia de tecnologías	30
2. ¿Qué es la Realidad Virtual?	33
2.1 Algunas definiciones de Realidad Virtual	34
2.2 Hacia una definición de Realidad Virtual	41
2.3 Orígenes de la Realidad Virtual	42
2.4 Estructura de un sistema de Realidad Virtual	47
2.4.1. Hardware	48
2.4.2. Software	54

3. La Realidad Virtual como medio de comunicación	57
3.1 Ventajas que aporta la Realidad Virtual en comparación a los medios tradicionales de comunicación.	58
3.1.2. Inmersión y los seis grados de libertad	60
3.2 Niveles de Interactividad en la Realidad Virtual	62
3.3 Tipos de Realidad Virtual	63
4. Aplicaciones de la Realidad Virtual y su futuro	65
4.1 Aplicaciones de tipo militar	65
4.2 Diseño, arquitectura e Ingeniería	67
4.3 Aplicaciones científicas	69
4.4 Aplicaciones en el campo médico	69
4.5 Aplicaciones en la educación	71
4.6 Aplicaciones en las finanzas	72
4.7 Aplicaciones para el arte y la cultura	72
4.8 Telepresencia	73
4.9 Entretenimiento y juegos	74
4.10 Realidad Virtual en Internet y su futuro	75
Conclusiones	78
Glosario	86
Fuentes	91
Anexo 1	103

INTRODUCCIÓN

Este trabajo pretende ser una herramienta para explicar una nueva tecnología de comunicación surgida por falta de la década de los 60. Se trata de la Realidad Virtual, un espacio en tres dimensiones realizado por computadora en el que un individuo puede entrar y sentir como si estuviera experimentando una experiencia de la vida real. Pero, en este caso, no es objetivo del presente trabajo entrar en discusiones sobre lo que es realidad y lo que no es, lo que es virtual y lo que no lo es. Simple y llanamente se trata de un análisis sobre la naturaleza de esta nueva tecnología y de sus aplicaciones que tiene hoy día.

La investigación sobre el tema se basó a su vez en la información disponible en nuestro país, muy poca por cierto. La mayoría de los datos se obtuvieron en conferencias, folletos, ponencias, revistas y libros norteamericanos de perfil tecnológico y la búsqueda en la red mundial Internet. ¿Por qué revistas y libros norteamericanos? Porque han sido ellos, los estadounidenses, sin duda, los que iniciaron esta serie de adelantos tecnológicos y en ese país se encuentra la mayor bibliografía sobre el tema. Sin embargo, no hay que menospreciar las experiencias japonesas, francesas, alemanas y las de Inglaterra en materia de realidad virtual (o RV como le llamaremos en muchos párrafos). No hay que perder de vista todos estos desarrollos, porque de hecho ya los tenemos encima y se hacen necesarias investigaciones de este tipo. ¿Por que Internet? Porque sin duda es una fuente de información

que ha tenido un gran auge en la actualidad y en algunos sitios de la red mundial se encontró información muy valiosa sobre Realidad Virtual y otras tecnologías

En México, por la actual crisis económica, no es posible todavía observar a fondo este tipo de tecnologías, pues para un desarrollo de este tipo son necesarios varios miles de dólares. Pero para el estudio de las Ciencias de la Comunicación es necesario empezar a investigar que hay detrás de las citadas nuevas tecnologías de información como la realidad virtual, en tanto fenómeno cultural y social.

Cabe destacar que debido a la velocidad con que aparecen nuevas tecnologías de información, el presente trabajo sólo abarca cronológicamente hasta el año de 1996.

Una gran parte de estudios sobre el tema tiene un perfil informático. Por lo que se considero pertinente en el capítulo 1 presentar un panorama general sobre las nuevas tecnologías de información, partiendo de una explicación sobre los componentes de una computadora y, de esta forma tratar de evitar posibles confusiones por parte del lector al entrar en la parte enfocada a la realidad virtual. De esta manera el lector sin conocimientos en informática puede darse una idea clara del funcionamiento de tales sistemas. También se enlistarán algunas de las nuevas tecnologías que forman parte de la revolución electrónica de fin de siglo. Internet y sus servicios, Multimedia, las ventajas de la comunicación interactiva como una forma de comunicación en donde el individuo tiene una participación menos pasiva, los nuevos medios de almacenamiento de datos como el CD-ROM, el Photo-CD y el DVD-ROM.

En el segundo capítulo se revisarán algunas definiciones de la realidad virtu-

al, una definición propia del autor y los implementos necesarios que intervienen en la creación de ambientes virtuales, las partes elementales de hardware y software necesarios y otros dispositivos.

El tercer capítulo muestra a la realidad virtual como medio de comunicación y las principales ventajas que aporta frente a los medios tradicionales de comunicación: el uso de tres sentidos: la vista, el oído y el tacto y la característica llamada seis grados de libertad. Por otra parte, se examinarán los distintos niveles de interactividad en los ambientes virtuales.

El último capítulo se refiere a las aplicaciones que se le han dado a la realidad virtual: su nacimiento en el área militar, aplicaciones en medicina, arquitectura, ingeniería y el entretenimiento. Para terminar, se intentará exponer una visión de las posibles implicaciones y el impacto que puede traer este tipo de tecnologías a la vida del ser humano de cara al siglo XXI.

1. PANORAMA GENERAL DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Desde su aparición, la humanidad ha tratado de mejorar las formas de comunicación de las que se vale para interrelacionarse con sus semejantes y mejorar su calidad de vida. La diversidad de formulas para enviar información entre sus miembros ha pasado desde los gestos, los balbuceos, las señas, señales de humo, pinturas rupestres, jeroglíficos, hasta los libros y carteles. Por otra parte, la Revolución Agrícola interviene en la creación de instrumentos de trabajo que influyeron notablemente en las relaciones humanas en los primeros tiempos de las sociedades humanas.

Con la llegada de la Revolución Industrial, a finales del siglo XVIII, el hombre aprendió a convivir con las máquinas y a depender en gran medida de ellas para suministrarse bienes y servicios acordes con sus necesidades. Con el uso de la energía eléctrica, las tareas antes encomendadas a las manos de laboriosos artesanos se tornaron en sencillas labores y duplicaron la producción de manufacturas. La comunicación entre los seres humanos también se modificó de manera importante. A la par de las innovaciones tecnológicas aparecen nuevos métodos en el tratamiento de la información.

Los periódicos se benefician de inventos como el telégrafo de Samuel Morse, en 1837, y años después con el teléfono que patentó Alexander Graham Bell. Para 1985, Guillermo Marconi cristaliza la telegrafía sin hilos, antecesora de la radio. La fotografía y el cine son también dos grandes aportaciones del siglo XIX. De entrada al siglo XX, en 1925, la televisión maravilla a la sociedad al superar las expectativas de llevar imágenes en movimiento de una distancia a otra.

Gracias a la producción en serie, estimulada desde Estados Unidos, el ciudadano común tuvo la oportunidad de comunicarse con su familia, escuchar su música favorita y observar cualquier actividad desde un punto lejano a su hogar. Terminada la Segunda Guerra Mundial los medios de comunicación masiva jugaron (como hasta la fecha) un papel muy importante como difusores de información y entretenimiento. La información comenzó a tener desde entonces un valor semejante al de los bienes de consumo. Alrededor de los medios surgió una verdadera industria que consideró a la información como materia prima de su producción. La información, a la vez que mercancía, obtuvo un valor serio en instituciones y empresas, tanto públicas como privadas, como factor importante en la toma de decisiones.

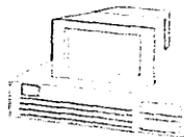
Sería con la aparición de otros actores cuando mejoró la calidad de los medios ya establecidos y adquirieron un carácter independiente, dando lugar a nuevas técnicas comunicativas.¹ Los satélites espaciales apoyaron un cambio cualitativo y cuantitativo en la recepción y envío de señales a lo largo y ancho del planeta. La cinta magnética y el video crearon formas de almacenamiento útiles para la industria de la información y el facsimil (FAX) tornó obsoletos a medios como el télex. Las redes de distribución y difusión de datos constituyen la fuente principal de comunicación en el presente. Gracias

a la sustitución del bulbo por el transistor y a la unión de la microelectrónica con las telecomunicaciones (Telemática), la transacción de datos entre los seres humanos se acelera a pasos agigantados

Como menciona Ithiel de Sola Pool "La Revolución electrónica prolonga en cierto modo la revolución de los medios de comunicación masiva. Ambos son parte del proceso histórico en que el trabajo manual es reemplazado por el trabajo mental. El papel del hombre en la producción se convierte en el de procesador de la información, que toma decisiones y da instrucciones" ²

En este sentido los postulados elaborados por Marshall McLuhan, en el sentido de que el mundo se convertiría en una Aldea Global sin fronteras para la comunicación entre la humanidad parecen estarse cumpliendo.

No obstante, esta Revolución de la Electrónica no hubiera sido posible sin la aparición de uno de los inventos clave más importantes del siglo XX. **La computadora.**



A continuación se enlistarán, tomando como principio los componentes básicos de una computadora, diversas tecnologías que forman parte del auge de la gran revolución electrónica de finales del presente siglo y que están involucradas con la RV para posteriormente entrar de lleno al análisis de nuestro trabajo.

1.2 LA COMPUTADORA

El desarrollo del comercio en Europa, en el siglo XVIII, condicionó la primera máquina capaz de efectuar el cálculo automático. El desarrollo de los trabajos en el perfeccionamiento de máquinas de cálculo alfanumérico de Blas Pascal (1642), Wilhelm Leibnitz (1671), Charles Babbage (1822) y William S. Burroughs (1899), proporcionó una eficaz ayuda en el procesamiento de datos.

En la Segunda Guerra Mundial, ante el apremio por realizar cálculos efectivos de balística y artefactos bélicos, algunos científicos estadounidenses prueban diversas formas de encarar estos problemas. En 1944, el profesor Howard Aiken, de la Universidad de Harvard, en asociación con la International Business Machines Corporation (IBM), terminó el Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC). Este calculador electromecánico controlaba cerca de 3,000 llamadas telefónicas en un minuto. En 1946, un año después de terminada la guerra, nace la madre de todas las computadoras modernas. El proyecto de los científicos de la Universidad de Pennsylvania, J. Presper Eckert, John W. Mauchly y Herman H. Goldstine, empieza a funcionar en febrero de ese año bajo el nombre de ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) y se empleó para ejecutar, además de cálculos balísticos para los dispositivos de tiro, trabajos científicos que iban desde el estudio de los rayos cósmicos hasta la investigación de energía atómica. Aparte, fue capaz de efectuar 300 multiplicaciones por segundo.

La primera calculadora electrónica de la historia usó 18,000 bulbos electróni-

cos, pesaba 30 toneladas y ocupaba una superficie de 180 metros cuadrados. Un año más tarde en los Laboratorios Bell* se inventa el transistor, pequeño componente de silicio que sustituye al bulbo, generando el nacimiento de artefactos mucho más rápidos y efectivos. Las investigaciones de John Von Neumann sobre la **Cibernética** (1952) también resultan un aporte significativo en el avance de la carrera de una nueva rama de la tecnología: la **informática**.³

La evolución de la informática creció desde entonces en forma exponencial. A partir de la década de los 70, la computadora se comercializa llegando a usuarios individuales y no solo a las grandes empresas e instituciones. En sus inicios, el personal encargado de manipularlas poseía un conocimiento especializado en lenguajes computacionales. Con la aparición de lenguajes computacionales como **BASIC**, el uso de las computadoras personales se facilita de gran manera. En la actualidad, las interfaces gráficas facilitan enormemente el contacto entre el hombre y esta máquina. Una **interfaz** es el conjunto de implementos que permiten la interacción con la computadora como el ratón, la pantalla y lo que se observa en ella, de éstos se hablará más adelante.

La computadora invadía de esta forma a casi todos los procesos productivos. Es imposible concebir el mundo actual sin la aparición de estas máquinas. Como apunta Ratzke "Un ordenador (computadora), se ha convertido en un aparato capaz de resolver un millar de problemas variados: contabilidad, cuentas corrientes, impuestos, correspondencia, diario electrónico con acumulación de datos, programas educativos, juegos y muchísimo más."⁴

Por otro lado, la computadora motivó la aparición de la teleinformática (o telemática), la rama nacida de la unión de las telecomunicaciones y la infor-

mática, la cual mejoró de manera notable la transmisión de datos. "El procesamiento y transmisión de datos con ayuda de máquinas electrónicas, contribuyó a la captación, la elaboración y la difusión más rápidas de la información."⁵ Las redes de computadoras crecieron enormemente colaborando a acelerar los flujos informativos entre las comunidades internacionales.

Para fines meramente explicativos y sin adentrarse en detalles técnicos se explicará de forma sencilla la estructura de una microcomputadora personal a fin de obtener una visión más sencilla del funcionamiento de estas máquinas.

1.3 ESTRUCTURA DE UNA COMPUTADORA PERSONAL (PC)

HARDWARE

La computadora es una máquina electrónica que sirve para almacenar y clasificar información y el hardware representa su parte física. La información dentro de la máquina se codifica en señales electrónicas basadas en el sistema numérico binario (0 y 1). Estos dígitos se convierten en bits. 8 bits forman un byte y de ahí resultan combinaciones como Kilobyte (1,024 bytes = 1 Kb), Megabyte (1,048,576 Kb = 1 MB) y Gigabyte (1000 MB = 1 GB). A partir de ello, se generan sistemas de codificación y códigos, lenguajes y sistemas operativos. El sistema operativo es una serie de comandos (órdenes) que permiten controlar el flujo de información en la computadora (ver más adelante en software).

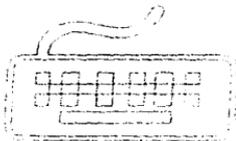
El hardware es toda la maquinaria y equipamiento en una computadora. Para

que un usuario pueda controlar la información y ver los resultados de ese proceso debe utilizar diversos mecanismos de entrada y salida de la computadora.

Mecanismos de entrada

Los mecanismos de entrada son aquellos que sirven para introducir información dentro de la computadora, los más conocidos son:

- Teclado y
- ratón (mouse).



Existen otros dispositivos de entrada, pero éstos variarán de acuerdo con los usos que se le dé a la máquina y a su función. Así, para el diseño gráfico o el CAD (Diseño Asistido por Computadora) se utilizará un **escáner** para digitalizar imágenes fijas, un **lápiz electrónico** o una **pizarra de datos** para dibujos hechos con el movimiento de la mano. Para digitalización de video se usará una **cámara de video** con dispositivos especiales. Existen otros mecanismos novedosos como las **pantallas sensibles al tacto (touch screen)**, las **bolas rastreadoras (trackballs)** y por supuesto, los controles para juegos (**joysticks**).



El CPU (o procesador)

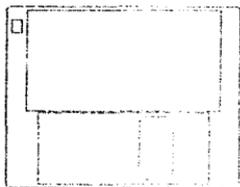
La unidad de procesado central controla y regula el paso de la información, además de efectuar cálculos lógicos y aritméticos, necesarios para el manejo de la misma. Guarda una estrecha relación con la memoria de la cual obtiene instrucciones y los datos para conectar el proceso. Consta de una unidad lógica y una de control.



Memoria

Existen dos tipos de memoria: una interna y otra externa. La interna se compone de memoria RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) y la memoria ROM (Memoria de Sólo Lectura). La RAM almacena, libera y recibe información a gran velocidad, sin embargo, la información no se mantiene en forma permanente; al apagar la máquina desaparece, por lo que debe ser alimentada nuevamente cada vez que la misma se enciende. Esta memoria es un área de almacenamiento temporal ocupada por el programa en uso. La memoria ROM guarda información de rutinas necesarias para poner en marcha y controlar el sistema de la computadora; dicha información es inalterable y permanente, por lo que no puede ser borrada ni reescrita. Ambas memorias, RAM y ROM, están compuestas físicamente de microcircuitos ubicados en la tarjeta de la unidad de procesamiento central.

La memoria externa la componen los discos flexibles (disquetes), los discos duros, los CD-ROM y otros dispositivos de almacenamiento. Los primeros y los segundos liberan y reciben información (memorias de escritura y lectura), sin la velocidad de la memoria interna. Físicamente están constituidos por cinta electromagnética en la que se almacenan los impulsos eléctricos ordenados en sectores y pistas. En el caso de los discos flexibles, los hay de distintos tamaños y capacidades; son fáciles de transportar y su capacidad es menor que la de los discos duros. Estos últimos poseen gran capacidad de almacenaje, pero son difíciles de transportar, debido a que generalmente vienen incluidos dentro del gabinete correspondiente al CPU. El CD-ROM es un disco de policarbonato que no permite grabar información de primera mano (en una computadora personal), pero sí cientos de megabytes de información mediante un complicado proceso de grabación.



Algunos medios
de almace-
namiento: los
disketes.



A la izquierda
el trackball.

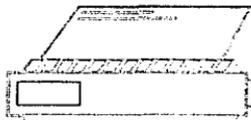


Mecanismos de salida

Los mecanismos de salida permiten sacar información de una computadora. Esto hace factible ver los resultados y controlar la información.

Algunos de ellos son:

- El monitor (o pantalla)
- Impresora.
- Videograbadora.



SOFTWARE

El software indica a la computadora las funciones que debe realizar y permite al usuario controlar el flujo informativo en la máquina. El sistema operativo es un software estructurado con base en comandos y sirve idénticamente para lo mencionado. Entre los softwares más famosos encontramos a MS-DOS, Windows 3.1, Windows 95, enfocados a la plataforma PC-IBM, el sistema 7.5 de la plataforma Macintosh y el sistema operativo UNIX para uso de equipos más complejos.⁶

1.4 REDES DE COMPUTADORAS E INTERNET

Para sacar más partido a las computadoras se pensó, a finales de la década de los 60 (1969), establecer de qué manera un grupo de estas máquinas podría comunicarse entre sí. Aparecen las redes de comunicación aprovechando las líneas telefónicas, ya que por ellas es posible enviar señales digitales que las computadoras entienden y el costo por realizarlo es mínimo.

La conexión de una computadora a otra no es sencillo, se requiere que las máquinas tengan ciertas estructuras de hardware y software especial para tal efecto. Una tarjeta (componente electrónico) de red se conecta con un cable parecido al de las líneas telefónicas. A la vez, las dos (o más) computadoras que forman una red deben traer adaptado software que pueda decodificar las señales.

Una computadora individual conectada a una red se conoce como nodo o host.



Existen dos clases de red: las **LAN** o Red de Área Local (Local Area Network) y las **WAN** Red de Área Extensa (Wide Area Network)

A) Local Area Network. Una LAN es una red de computadoras que se encuentran en un mismo edificio u oficina. Son las que regularmente se destinan al uso de una empresa en una determinada área.

B) Wide Area Network. Una WAN es una red dispersa sobre un área muy grande. Un ejemplo, las redes de una compañía dispersa en varias ciudades. La empresa quedaría conectada aun si las metrópolis en donde hubiera subsidiarias de la misma estuvieran muy alejadas una de otra. Las formas en que normalmente estas computadoras se conectan entre sí son: líneas de teléfono, microondas digitales, fibra óptica o enlaces satelitales.

El uso de redes se ha generalizado de manera impresionante en los últimos años. No hay ya casi instituciones públicas ni privadas que en la actualidad no saquen provecho de los beneficios del intercambio de información, tanto interna como externamente, por medio de tales redes. Este tipo de intercambio informativo es casi instantáneo y económicamente más barato, además de que sustituye a bienes materiales como el papel. Como apuntan Balle y Eymery: "Los nuevos medios pueden ayudar a resolver la crisis ecológica: la información que transmiten es inmaterial y aparece como un producto que

puede sustituir a la materia, evitando el despilfarro.⁷

BBS

Los BBS o Buletin Board Service surgieron como pequeñas comunidades de computadoras en red en las cuales se lee, consulta e interactúa con la información que se halla dentro de aquéllas. Todavía hay cientos en el mundo, a cuya mayoría se accede por un módem (modulador-demodulador) y una línea telefónica; en algunos se paga por la información, ejemplos: CompuServe, Prodigy, Genie y America Online. En México existen empresas como Spin, Intosel y las redes universitarias como las del Tecnológico de Monterrey y RED-UNAM. En la actualidad muchos de ellos se han convertido también en proveedores de Internet.

1.4.1 ¿QUE ES INTERNET?

Análogo al desarrollo de las redes de computación, el Departamento de Defensa de Estados Unidos, temiendo quedarse sin redes de comunicación efectivas después de una hecatombe nuclear y para lograr una eficiencia en la red interna creó, por 1969, la ARPAnet o red de la Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación (ARPA-Advanced Research Projects Agency). Curiosamente los primeros proyectos de realidad virtual vieron la luz en esa dependencia. Para generalizar la utilización de la red sin problemas de enlace entre las computadoras que la componían, en 1974 surgió el protocolo TCP/IP (Transfer Control Protocol/Internet Protocol) que se convirtió en el estándar de comunicación. Como la red se implantó en las universidades, la mayoría de sus usuarios, al llegar la década de los 80, se componía de estu-

diantes, profesores e investigadores. Al término de la Guerra Fría, ARPAnet se comercializa y llega a convertirse en Internet. Cualquier usuario que contactara con una línea telefónica, un modem y una computadora podía usar la red. Con el arribo de los 90, Internet crece de forma increíble extendiéndose a otros puntos del planeta. De hecho, posee ahora las dimensiones de la Red Telefónica Mundial y aprovecha la infraestructura de esta. La Red está formada por cientos de pequeñas redes en todo el orbe, por lo cual no es posible por el momento saber su número exacto de usuarios.

1.4.2. INTRANETS

Es una nueva tendencia de comunicación interna en las organizaciones surgida a raíz de la explosión de Internet. Se utiliza la red de computadoras para procesos internos de control del flujo informativo en una organización.

1.4.3 SERVICIOS DE INTERNET

E-Mail

Llamado comúnmente correo electrónico, es la más antigua herramienta de Internet y se utiliza para enviar y recibir mensajes en forma de texto. Cada computadora conectada a la red mundial cuenta con una dirección electrónica. Lo sencillo y barato del servicio radica en la posibilidad de mandar mensajes de forma rápida a cualquier parte de la red y su costo es similar al de una llamada telefónica local.

FTP

FTP significa "File Transfer Protocol". Este servicio deja intercambiar archivos

de datos (en texto, sonido, gráficos o video) con otras computadoras. El usuario puede conectarse a un nodo de la red y seleccionar los archivos de datos que le sean útiles.

USENET Newsgroups

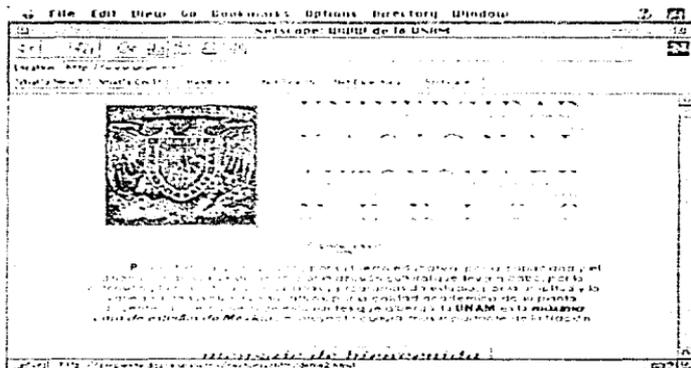
Estos son grupos de discusión dentro de la red. Usenet está compuesto de los temas más variados y extraños. Un usuario de la red puede leer el contenido de un texto de uno de estos grupos y dejará opinión en forma de mensaje. Existen tantos temas dentro de los grupos que inclusive se puede opinar sobre un tema tan específico y trivial como la plantación de cebollas.

WORLD WIDE WEB

Es la herramienta que quizás haya hecho tan popular a Internet. El proyecto del World Wide Web (WWW) tiene sus orígenes en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas con sede en Ginebra, Suiza. Su objetivo consistía en el desarrollo de un sistema que facilitará el acceso a diversos tipos de información, la relacionara entre sí y permitiera el intercambio de la misma entre las computadoras de Internet, de esta forma, los primeros sitios del WWW surgen por allá de principios de 1992.⁸

Este servicio ha recibido mucha difusión debido a que funciona con interfaces gráficas y atrae con facilidad la atención del usuario. En la computadora es posible observar fotografías, animaciones y video, escuchar sonidos y leer, o imprimir, información en texto (capacidades **multimedia**), o ir a otro lugar con información referencial a través del **hipertexto**. El hipertexto genera ligas con otros documentos al oprimir, con la ayuda del ratón, una palabra clave o importante, las cuales vienen generalmente subrayadas. Recientemente se

ha creado un lenguaje computacional para observar ambientes virtuales en Internet de nombre VRML y sera posible en unos cuantos años observar creaciones de realidad virtual en Internet



Página de la UNAM en el WWW

VIDEOCONFERENCIAS

El tan esperado videoteléfono ha llegado con Internet. Por desgracia y debido a que en la actualidad la infraestructura la Red no posee en su totalidad

cable de fibra óptica, la videoconferencia se reduce a pequeñas pláticas entre reducidos grupos a un cuadro de video que no rebasa los 10 centímetros cuadrados. Será necesaria la ampliación del ancho de banda de la red de fibra óptica para lograr videoconferencia de buena calidad.

Para concluir se explicará que Internet ha logrado rebasar las fronteras de todos los países y el principal problema radica en el deseo de grandes corporaciones y los gobiernos por controlarla, pero no cuentan con que Internet es una red pública y no privada.

1.5 MULTIMEDIA

La capacidad de la computadora para integrar diferentes tipos de datos para la creación de presentaciones interactivas se denomina multimedia. Estos datos abarcan desde un simple texto, un dibujo y un gráfico hasta animaciones, video y sonido. Para fines del presente trabajo se han manejado definiciones y conceptos que se juzgan válidos para enriquecer a éste y a la vez aportarlos a fines de estudio de las Ciencias de la Comunicación. Tay Vaughan, autor renombrado de libros sobre informática y productos de multimedia establece lo siguiente:

"Multimedia se compone de combinaciones entrelazadas de elementos de texto, arte gráfico, sonido, animación y video. Cuando permite a un usuario final -el observador de un proyecto multimedia- controlar ciertos elementos y cómo deben presentarse, se le llama multimedia interactiva. Cuando... proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales se puede navegar, entonces multimedia interactiva se convierte en hipermédia."

Los programas, los mensajes y el contenido presentado en una computadora o en una pantalla de televisión constituyen un proyecto de multimedia. Si el proyecto se vende a consumidores o a usuarios finales, es un título multimedia.

Un proyecto de multimedia no tiene que ser interactivo para llamarse multimedia... En tales casos, un proyecto es lineal pues empieza y corre hasta el final. Cuando se da el control de navegación a los usuarios para que exploren a voluntad el contenido, multimedia se convierte en no-lineal e interactiva. ⁹

Vaughan destaca la importancia de la interactividad en todo proyecto multimedia. La interactividad da control a los usuarios en el curso de una presentación multimedia, ya sea en una computadora, un sistema de televisión interactiva o en otros medios como el CD-I, el DVD-ROM y Photo CD. A continuación se reproduce otra definición interesante de un investigador de la materia, Mauricio-José Schwarz, periodista y escritor mexicano:

"Hace 15 años la palabra multimedia denotaba la combinación de una pista de audio con música y voz, más una serie de imágenes fijas que podían ser fotografías, dibujos o letreros. Las presentaciones audiovisuales eran multimedia puesto que echaban mano de varios medios para transmitir mensajes: música, voz, letreros, dibujos, fotografías y, más adelante, cine, video, luces computarizadas y animaciones de rayo láser... y daban como resultado grandes espectáculos para públicos cautivos... multimedia une imágenes, audio, animaciones, video en vivo, etcétera, en una computadora... la interactividad quiere decir que es el usuario espectador quien controla en gran medida lo que va ocurriendo ante él mediante un ratón o un sistema de pantalla táctil... multimedia... es algo que ocurre en pequeña escala (un

*usuario y un monitor de cuando mucho 21 pulgadas).. El (usuario) controla la comunicación.**

Y continúa su análisis con argumentos en favor de los medios interactivos.

...una de las críticas más insistentes a los medios masivos ha sido que son absolutamente univocos, que no permiten la participación del espectador. En el caso de multimedia interactiva, el objeto de comunicación ya no es un espectador, sino un interactor. Al darle al público la calidad de interactor, se obtienen notables ventajas de comunicación

** La concentración del interactor es mucho más intensa y profunda que ante cualquier otro medio. Un video o un audiovisual corren en un tiempo predeterminado por el comunicador. Si el público se distrae en un punto determinado, no puede volver atrás. Multimedia permite regresar a los puntos anteriores, y sólo avanza al siguiente punto cuando el interactor lo desea*

** La comunicación se ajusta efectivamente a los deseos y necesidades del interactor. Si lo desea, el usuario puede acceder solo a algunas partes de la comunicación, y no está obligado a ver todo (el contenido)*

** La sensación de control que experimenta el interactor es muy importante para que reciba los mensajes, pues deja de sentirse sujeto pasivo de la comunicación y está en algo parecido a un videojuego en el cual él toma decisiones.*

** La repetición de conceptos está de acuerdo con cada interactor. Mientras los medios tradicionales dependen de repeticiones calculadas por la experiencia del comunicador para fijar conceptos en el público, la interactividad*

permite que cada interactor vuelva a los puntos que le interesan cuantas veces lo desee

** La calidad de medios es muy alta. Se cuenta con audio y video digitalizado.*

Sin embargo, no sera hasta la introduccion del DVD-ROM (Digital Video Disk) hasta cuando se obtenga una buena calidad en el audio y video a pantalla completa

** La interface es muy sencilla para el interactor, ya sea mediante el ratón, pantalla tactil o, en un futuro mediante la voz del propio interactor*

De hecho, IBM va a introducir a principios de 1997 su nuevo sistema operativo que se espera responda a las indicaciones de voz del usuario

** Las respuestas del interactor permiten obtener datos confiables y fidedignos de inmediato. Si el interactor está interesado particularmente en un producto o servicio de aquellos a los cuales se refiere la comunicación puede dejar retroalimentación que en forma de una base de datos deje a la empresa concentrar sus envios de material promocional de su fuerza de ventas en clientes potenciales que han podido demostrar su interes sin verse sometidos a agotadoras labores de venta por parte de terceros. Ello tambien da valor a la multimedia interactiva para la realizacion de encuestas sin que el interactor se sienta presionado por un encuestador. 10*

Como se ve no varia mucho la definición de multimedia entre un autor y otro. Se agregará una tercera, que apoyará aún mas el trabajo. Esta última proviene de la desaparecida Asociación Mexicana de Multimedia y Nuevas Tecnologías que, debido a conflictos internos y de financiamiento concluyo su

existencia hacia 1994, no obstante, su propuesta sobre el término multimedia vale la pena ser examinada.

"El término multimedia es usado para designar muchas ideas, conceptos y tecnologías, de ahí que su definición sea una labor difícil y delicada: sin embargo totalmente necesaria pues una palabra que sirve para designar muchas cosas va perdiendo valor y ganando ambigüedad

Se reconoce que multimedia es en esencia una tendencia de mezclar diferentes tecnologías de difusión de información, impactando varios sentidos a la vez para lograr un efecto mayor en la comprensión del mensaje. Sin embargo, esta definición resulta tan amplia que sirve más para tipificar más que un fenómeno actual, a una forma natural del ser humano a transmitir su conocimiento

De lo anterior, la Asociación Mexicana de Multimedia y Nuevas Tecnologías, reconoce el término multimedia en tres diferentes ámbitos de desarrollo, pero define a ésta como tal en sólo uno de ellos

Los ámbitos de aplicación donde se utiliza el término son:

A) El uso de elementos de diferentes medios de comunicación para la transmisión de un mensaje. De hecho todos los medios de comunicación actuales, en este sentido, fueron originalmente multimedia, pues al encontrarse en desarrollo, tomaban elementos de otros medios ya maduros, para consolidarse, y hasta que lo lograron fueron considerados como verdaderos medios de comunicación y no multimedios. Un ejemplo lo constituyen los videocasetes, que mezclaban el uso de un monitor de TV, una tecnología novedosa de almacenamiento magnético de imágenes y una distribución tipo revistas impresas, no siendo hasta que se consolida como medio de comunicación

(lenguaje propio, uso y costumbre social y comercialización sui generis) que es considerado un medio y no multimedia. En definitiva en la actualidad existen muchos esfuerzos por consolidar medios de comunicación, pero mientras no se logre esto se estará frente a un multimedia. De ahí que bajo este enfoque multimedia se encuentre en un campo apasionante de experimentación de formas de comunicación. Sin embargo este "tipo de multimedia" se designa en Europa como INTERMEDIA y en lo subsecuente dentro de la AMMyNT será conocida con ese término y no como multimedia.

Es por ello que muchos conciertos de artistas musicales en ocasiones se consideran espectáculos multimedia.

B) El uso de la computadora en medios de comunicación consolidados. En este ámbito la computadora ha resultado una valiosa herramienta, no sólo para hacer más fácil labores de antaño difíciles, sino para hacer posibles manejos antes considerados imposibles. Aquí se encuentran la animación por computadora, el retoque de imágenes para salida a papel, el diseño gráfico asistido por computadora, la composición (Desktop Publishing) y en fin una lista tan larga como las labores de cada medio de comunicación. Es de destacarse la característica central: el uso de la computadora para asistir en la creación de mensajes que serán transmitidos por otros medios. A este "tipo de multimedia" se le conocerá dentro de la AMMyNT como TRANSMEDIA y no como multimedia.

La animación de comerciales de televisión, así como la de películas como Tron, Terminator 2, Parque Jurásico y otras actividades han tomado a la computadora como un complemento magnífico en la producción de sus mensajes.

C) La palabra multimedia implica que la transmisión de mensajes es efectuada A TRAVES de una computadora, es decir, el usuario final de las aplicaciones se encuentra frente a una computadora. La computadora, entendida como máquina de propósito general, es decir de programa almacenado en memoria, es usada para transmitir información. Para que una aplicación sea considerada multimedia deberá integrar por lo menos tres de los siguientes cinco tipos de datos: texto, gráficas, imagen fija, imagen en movimiento y audio. Así por ejemplo una hoja de cálculo que permite el manejo de audio es multimedia (integra texto, gráficas y audio) o un manejador de archivos que permite cambios tipo imagen también es multimedia, y así cualquier aplicación cuyo uso final implique el uso de la computadora y que además integre por lo menos tres de los cinco tipos de datos señalados será considerada para la AMMyNT como MULTIMEDIA.

Cabe destacar que si bien la AMMyNT se orienta a multimedia también está fuertemente ligada al concepto de TRANSMEDIA e INTERMEDIA, pues también lleva en su nombre la palabra nuevas tecnologías, además de que, como se puede deducir, las fronteras entre estos términos son muy suaves.¹¹

Al examinar a los tres autores se han descrito los diversos términos sobre el tema. Para terminar con este apartado se apuntará que multimedia es una integración de datos presentados ya sea en una computadora u otro medio (como la realidad virtual o la TV interactiva) que permita la misma interactividad. Ésta dejará tener un control de la comunicación por parte del usuario reduciendo la actitud pasiva de éste y animándolo a seguir buscando información.

La Realidad Virtual retoma los elementos de Multimedia tales como

Interactividad, manejo de gráficos en tres dimensiones, sonido y movimientos táctiles. Tal vez sea necesario mencionar que la Realidad Virtual lleva los elementos de Multimedia a su máxima expresión

1.6 NUEVOS MEDIOS DE ALMACENAMIENTO

CD-ROM

En la década de los 60 arrancan las tecnologías de almacenamiento de datos en discos ópticos con los llamados laser disc. De ahí surgen variantes como el llamado videodisco, que pese a la gran atención causada en sus inicios nunca logró levantar las expectativas de ventas de sus fabricantes. Su incosteabilidad motivó una desaparición rápida del producto.

El inicio de los discos compactos se remonta a 1974 en trabajos realizados por las compañías Sony Corporation (Japón) y Philips (Holanda), para 1976 se les unen Pioneer, Mitsubishi y Matsushita. Es en 1979 cuando Philips y Sony negocian la elaboración de un estándar, lo que trae como resultado el "audio digital en disco compacto" o Audio-CD. En 1980 es aceptado por un comité de 35 fabricantes en todo el mundo. Sólo cuando contaron con láseres semiconductores, usados para leer el contenido de los CD, y los circuitos integrados a gran escala (LSI), para procesar el audio digital, se empezaron a comercializar, hecho que ocurrió hasta 1982. Los discos compactos han tenido gran éxito mundial y su introducción en los hogares crece año con año gracias a su calidad de sonido.

Pronto las tecnologías laser llegan a las computadoras en 1984. Denon, Hitachi y Philips demostraron el prototipo de lo que se conoce como CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory-Disco Compacto de Memoria de sólo Lectura). En 1985, otra vez Sony y Philips en conjunto lanzan al mercado el estándar ISO¹² 9660 en CD-ROM, lo que da a éste la capacidad de almacenar cerca de 660 MB de información y adaptarse a las computadoras personales (PC). El CD-ROM se ha convertido en el medio por excelencia para almacenar y distribuir presentaciones y títulos multimedia. Logra captar imágenes fijas y en movimiento, bases de datos interactivas y una amplia gama de aplicaciones. Existen CD-ROM con enciclopedias y libros completos, juegos de video y programas para computadora. El principal problema de éstos radica en la imposibilidad de guardar datos desde una computadora personal.

Para 1987 nace el CD-I otra vez por el trabajo de Philips y Sony. El CD-I no requiere una computadora. Existe un dispositivo parecido a una videocasetera que acepta el formato y se conecta directamente a la televisión. Tienen la posibilidad de escuchar discos compactos de audio, lo que representa una opción diferente de entretenimiento.

Otro disco compacto muy conocido es un estándar creado para almacenar fotografías, es el Kodak Photo CD. Estos se leen desde cualquier unidad de CD-ROM.

DVD-ROM

El nuevo dispositivo para guardar datos es el DVD-ROM (Digital Video Disk). En septiembre de 1995 fue presentado por varias compañías entre las que se encontraban: Pioneer, Thomson, Toshiba, Hitachi, Matsushita, Mitsubishi,

Philips y Sony El DVD es capaz de almacenar de 3.5 hasta 17 GB** de información y se espera que desplazar al CD-ROM a corto plazo. Básicamente, las medidas entre un CD y un DVD son las mismas, pero por sí sólo el DVD puede guardar una película entera a pantalla completa de la computadora, audio digital y una biblioteca completa. Tiene la posibilidad de desplegar animaciones en tres dimensiones que permitan interactividad total. Casi seguramente con su introducción en el mercado masivo, los primeros ambientes virtuales lleguen a los hogares de los usuarios.

1.7 TELEVISIÓN INTERACTIVA Y DE ALTA DEFINICIÓN

El crecimiento de la televisión por cable propone nuevas formas de selección de programas por parte del público receptor, la televisión interactiva. El usuario de sistemas de este tipo encontrará una serie de opciones y programas a base de menús y elegirá la serie de programas que desee ver.

Por otro lado, la televisión de alta definición (HDTV) supera a los aparatos convencionales de televisión. Sus 1.200 líneas de resolución permite la transmisión de programas con calidad Cinemascope y Panavision, casi como tener el cine en casa.

Como se verá más adelante, pequeñas pantallas de cristal líquido, que en un principio se usaron para comercializar televisiones portátiles, llegaron a apoyar los implementos necesarios en un sistema de Realidad Virtual.

1.8 REDES DE DISTRIBUCIÓN Y COMUNICACIÓN

Vale la pena destacar las dos clasificaciones que dan Balle y Eymery en cuanto a las redes. Para ambos autores existen medios de distribución como el satélite, la fibra óptica y celular, y los medios de comunicación en sí: televisión, los teléfonos celulares, la computadora y otros. A estos los clasifican como medios individuales ligeros.¹³

No hay que olvidar tampoco la gran importancia de tecnologías como el desarrollo de rayos infrarrojos, que permiten el uso de aparatos a control remoto. De hecho, se piensa que en el futuro todas las comunicaciones personales (telefonía, fax, computadora personal, conexión a Internet) no dependerán en exceso del cableado como ocurre hoy día.

1.9 CONVERGENCIA DE TECNOLOGÍAS

Se ha visto que los últimos adelantos en materia de transmisión de información han llegado a colaborar en el intercambio informativo de fin de siglo. La computadora y el desarrollo de otras tecnologías de difusión han contribuido a mejorar las técnicas de los medios tradicionales (prensa, cine, fotografía, radio y TV) y han dado origen a nuevas formas de comunicación. Entre éstas se encuentra la comunicación interactiva, la cual permite una interacción con el medio menos pasiva por parte del espectador.

A su vez, los medios de almacenamiento de datos también han mejorado

notablemente. Toda esta convergencia de tecnologías empieza a tomar forma con desarrollos mas complejos como la realidad virtual, y es posible que éstos, como apuntan Balle y Eymery, nos permitan ver en el presente como serán las comunicaciones del futuro



CITAS

- 1 Cfr. Ratzke, Dietrich. Manual de los nuevos medios, España, Gustavo Gili, 1992, p.9.
- 2 Sola Pool, Itihel de. Tecnología sin fronteras, México, F.C.E., 1993, p. 22.
- 3 Vid. IBM de México. Historia de la computación, México, 2ed., Casillas Editores, 1986, pp. 47-87.
- 4 Ratzke, *op. cit.*, p. 33
- 5 *Ibid.*, p. 19
- 6 Cfr. Argonza Moreno, José Francisco. Animación por computador, México, ENAP, Tesis de Licenciatura, 1994, 34 p.
- 7 Balle, Francis et. al. Los nuevos medios de comunicación masiva, México, F.C.E., 1989, p.

47.

8 Sacristán, Eduardo, et al. "El World Wide Web", en Soluciones Avanzadas, México, Xview, julio de 1995, año 3 num 23, pp 27-28

9 Vaughan, Tay Toda el poder de multimedia, México, Osborne/McGraw Hill, 1995, pp 5-6

10 Schwarz, Mauricio-José "La evolución de multimedia", en Círculo Impreso, Personal Computing México, México, Sayrols, 1993, año 5 num 62, pp 30-31.

11 Boletín Anual de la AMMyNT. Asociación Mexicana de Multimedia y Nuevas Tecnologías, 1992

12 ISO. International Standards Organization

13 *Cfr.* Ballo, Francis, op. cit. pp 117-131

*En la actualidad forman parte de AT&T

**1 GB=1000 Megabyte.

2. ¿QUÉ ES LA REALIDAD VIRTUAL?

Se ha mencionado a lo largo de este trabajo la intensa búsqueda del hombre por encontrar las mejores formas en que recibe y otorga información a sus semejantes. La revolución tecnológica que da inicio con la Galaxia Marconi (el predominio de las telecomunicaciones a nivel mundial, la revolución en la era de la información) ha traído como consecuencia una mayor rapidez y precisión en las comunicaciones mundiales como nunca antes se tuvo en la historia de la humanidad.

Uno de los desarrollos tecnológicos del que más se ha comentado en los últimos años y que ha causado una enorme expectación por sus posibles implicaciones a futuro es la Realidad Virtual. Hay quien la considera un avance positivo dentro de muchos campos del conocimiento, otros la consideran como un sustituto electrónico a los efectos alucinógenos de las drogas. Pero más allá de cualquier especulación, la Realidad Virtual avanza a pasos agigantados, por lo cual es menester iniciar su estudio como uno de los medios de comunicación más impactantes de cara al siglo XXI.

Como el término es reciente, vale la pena establecer una definición que se acerque a la verdadera naturaleza de la Realidad Virtual y presente elementos suficientes para introducirla en el estudio de los medios de comunicación. No corresponde a la presente investigación averiguar los orígenes del término ni adentrarse en discusiones epistemológicas sobre qué es realidad y qué no lo es, qué es virtual y qué no lo es. Valga mencionar la connotación que

posee el término Virtual cuando se habla de informática. Memoria Virtual en computación se refiere a una capacidad de memoria que la computadora no tiene físicamente, pero puede generar en su disco duro por medio de impulsos electrónicos. En animaciones hechas por computadora se habla de imágenes virtuales que en realidad no existen pero el usuario es capaz de ver en la pantalla de la máquina.

2.1 ALGUNAS DEFINICIONES DE REALIDAD VIRTUAL

No se pretende dar un mosaico de definiciones. No obstante, algunas frases de gente reconocida fueron recopiladas por Carolina Cruz-Neira, del Laboratorio de Visualización Electrónica de la Universidad de Illinois en Chicago, para una ponencia en las conferencias de SIGGRAPH en 1993.¹ SIGGRAPH o Special Interest Group in Graphics es una asociación perteneciente a la Association of Computer Machinery (ACM) de los Estados Unidos, la cual se encarga de la investigación, promoción y difusión de todo aquello que tenga que ver con la animación computarizada.

Se han añadido otras de diferentes investigadores en el tema que se consideran aportativas.

REALIDAD VIRTUAL

"Realidad Virtual es el cuerpo de técnicas que aplica la computación para la generación de experiencias reales."

William Bricken

"Realidad Virtual es el lugar donde hombres y computadoras hacen contacto "

Ken Pimentel

Kevin Teixeira

"La Realidad Virtual tiene que ver con la simulación de ambientes "

Newby, Gregory

"La Realidad Virtual suministra una perspectiva de seguimiento al espectador en tiempo real con el que este, teniendo él una posición central, dispone de un amplio campo visual control interactivo y un dispositivo binocular"

Daniel Sandin

"La Realidad Virtual se refiere a ambientes tridimensionales, inmersivos, interactivos, multisensoriales y de vista centrada (viewer-centered N del A) generados por computadora y a la combinación de estas tecnologías requeridas para construir estos ambientes

Carolina Cruz-Neira

"Una experiencia en la cual una persona es introducida a una representación tridimensional generada por computadora y que permite a la persona moverse alrededor del mundo virtual y verlo desde diferentes ángulos, buscar dentro del ambiente, agarrarlo y jugar con él

Howard Rheingold.

REALIDAD ARTIFICIAL

"Una Realidad Artificial es la forma más avanzada de simulación. Puede tener un propósito práctico, o puede ser una elaboración artística. Debemos entrar en un ambiente generado por computadora en orden de interactuar con la gente que se encuentra en lugares remotos, o simplemente para encontrar diversión jugando con exóticas criaturas gráficas."

Myron Krueger

AMBIENTES VIRTUALES

La integración de gráficas computarizadas y varios dispositivos de salida para crear una ilusión de inmersión en una realidad generada por computadora."

Steve Bryson

"Las gráficas interactivas en tiempo real con modelos tridimensionales se combinan con dispositivos tecnológicos para dar al usuario inmersión en un mundo moldeado para que él pueda manipularlo."

De "Research Direction in Virtual Environments workshop"

"Una representación sintética que nos da una sensación de lugar"

Brenda Laurel

TELEPRESENCIA

"Una tecnología que permitirá a operadores situados remotamente de un lugar recibir suficiente retroalimentación multisensorial y así sentir como si

realmente estuvieran en ese lugar remoto y realizar diferentes tipos de actividades."

Scott Fisher.

"Un medio que podrá dar a una persona la sensación de estar en un lugar lejano y percibir como su cuerpo está en ese lugar aunque este se encuentre a una distancia considerable"

Brenda Laurel

"La telepresencia se refiere a experimentar en carne propia un real pero remoto ambiente".

Steve Aukstakalnis

David Blatner.

CIBERESPACIO (De cibernética y espacio. N. del A.)

"Una alucinación consensual experimentada diariamente por miles de millones de legítimos operadores, en cada nación .Una representación gráfica de los datos extractados de los bancos de cada computadora en el sistema humano."

William Gibson, escritor de ciencia ficción , en su novela Neuromancer.

"Un ambiente computarizado dónde se cruzan muchas computadoras, muchos

usuarios y muchas bases de datos".

Steve Aukstakalnis

David Blatner

"Es un lugar, de acuerdo. Qué tipo de lugar, es una buena pregunta"

Howard Rheingold

"Ciberespacio es un habitat de la imaginación, un habitat para la imaginación. Ciberespacio es el lugar donde los sueños conscientes se reúnen con los sueños del subconsciente, una tierra de magia racional, de razón mística, el locus y el triunfo de la poesía sobre la pobreza, del puede-ser sobre el podría-ser "

Marcos Novak

OTRAS DEFINICIONES

"Realidad Virtual es el uso de computadoras y aditamentos especiales de Hardware y Software para generar una simulación de un mundo alternativo. Un mundo puede ser un lugar para aprender. Otro podría consistir en juegos y aventuras. Y otro podría representar un lugar de trabajo, y mucho más. El participante interactúa con la simulación a través de sus sentidos. La vista y el oído son los sentidos generalmente *engañados* "2

Joshua Eddings

"Por Realidad Virtual entiendo esa particular tipología de realidad simulada en la que el observador (en este caso, actor y operador) puede penetrar interactivamente, con ayuda de determinadas prótesis ópticas, táctiles o auditivas, en un ambiente tridimensional generado por el ordenador.

Si bien realidad virtual es la expresión más corrientemente usada en el nivel periodístico, en las publicaciones técnicas y científicas sobre el tema se prefiere hablar de realidad artificial (artificial reality), de ambiente virtual (virtual environment), de espacio virtual tridimensional (3D virtual space). Respecto de la definición que he adoptado debo admitir que ella se circunscribe muy rígidamente la clase de virtualidad a la que se refiere. En la práctica, la definición alude principalmente a la realidad virtual de tipo inmersión-inclusión (immersive-inclusive), o sea, una realidad en la que el agente ve desde el interior un espacio tridimensional generado por el sistema. Mi definición puede comprender a la definición del tipo tercera persona (third person), es decir una realidad en la que el observador ve desde el exterior su propia imagen en interacción con el espacio tridimensional."³

Tomás Maldonado en
Lo real y lo virtual

"Realidad Virtual es un ambiente computarizado para hacerle-creer (make-believe) a usted que puede relacionarse con tal ambiente como si se tratase del mundo real."⁴

David Day E.

"La expresión (RV) alude a una combinación de elementos tecnológicos

capaz de transportar al individuo que se relaciona con ellos a un mundo alternativo para jugar en él, explorarlo o practicar técnicas y acciones que, de acuerdo a su naturaleza, ha de desempeñar en el mundo real."⁵

Rafael Muñoz Saldaña.

"Realidad Virtual no es realidad, o casi realismo, sino que es un ambiente alternativo en el cual podemos entrar e interactuar a través del medio de la computadora.

Una realidad virtual (r chica, v chica) es una base de datos audiovisual

"Realidad Virtual (R grande, V grande) es una metodología de interface de usuario. O sea toda la estructura necesaria para interactuar con realidades virtuales."⁶

Joshua Mogal

"Mencionaremos que la Realidad Virtual es primariamente una retroalimentación de esfuerzos... es una forma para que los humanos visualicen, manipulen o interactúen con computadoras y datos extremadamente complejos".⁷

Jerry Isdale

Después de haber observado tales definiciones se ha optado por llegar a un término de Realidad virtual que nos ubique en el contexto de la presente investigación y se ha llegado a la siguiente definición

2.2 HACIA UNA DEFINICIÓN DE REALIDAD VIRTUAL

De ahí que desde el punto de vista de comunicativo sea difícil encontrar una definición exacta de Realidad Virtual, no obstante, mencionaremos una que dará una pauta para adentrarse más en el trabajo y después aplicarla en nuestro entorno comunicativo. Es una propuesta hecha por el autor

Realidad Virtual es un ambiente en tres dimensiones generado a partir de gráficos por computadora, cuya meta está centrada en tratar de responder en forma intuitiva a los requerimientos de información de los sentidos del usuario que interactúe con él.

Por el momento solamente tres sentidos son apoyados por un sistema de Realidad Virtual, la vista, el oído y el tacto. Casey Larijani⁸ y muchos estudiosos de la cibernética, entre ellos Norbert Wiener, sostienen que el cuerpo humano recibe enormes cantidades de información a cada minuto y la Realidad Virtual o un ambiente virtual debe ser capaz de proporcionar las imágenes, sonidos y sensaciones que un individuo experimentara en tiempo real. El tiempo real⁹ es la cualidad específica de la RV, es decir que la máquina debe contar con una capacidad para traer en lapsos de milisegundos imágenes realísticas cercanas a la calidad de definición de un video

Hay que imaginarse un casco de realidad virtual puesto en la cabeza de un usuario con dos pantallas de cristal líquido para cada uno de los ojos. Se aparecen ante la vista del usuario escenas de edificios, automóviles, personas y animales creados en un espacio tridimensional por la computadora. El sistema debe ser capaz de permitir observar todo ese mundo creado como

si fuera real, es decir, si se gira la cabeza unos pocos grados se podrá ver lo que sucede alrededor sin perder detalle del ambiente



Por supuesto, se necesita una computadora muy poderosa que sea capaz de acelerar las animaciones en tiempo real y en estos días solo muy pocas son capaces de realizarlo. Conforme el precio del hardware y el software se reduzca y ejecute funciones con mayor velocidad será posible tener aplicaciones de RV más accesibles a los usuarios comunes

2.3 ORÍGENES DE LA REALIDAD VIRTUAL

No es fácil detallar con claridad cuáles fueron los inicios de la Realidad Virtual como la forma de presentar ambientes tridimensionales por computadora. Muchos autores que han escrito sobre RV entre ellos Joshua Eddings, Howard Rheingold -tomado por muchos como el mejor autor en esta materia-, Nicholas Lavroff y L. Casey Larjani nombran a Ivan Sutherland como el precursor de las investigaciones en los ambientes simulados por computadoras.

Sutherland experimentó con una especie de casco de visión estereocópica dotado con un par de pequeñas pantallas de televisión (CRT o tubo de rayos catódicos), el hardware de la computadora era tecnología de punta y el proyecto arranco por allá del 1 de enero de 1970 ⁹

No obstante, no se debe dejar pasar de largo la gran influencia que tuvo el cine para los precursores de estas nuevas tecnologías. En 1929 por ejemplo, Edwin Link (Otros autores como Rheingold lo citan como Edwin Land) diseñó una especie de carrusel el cual contaba alrededor con una película de movimiento continuo en donde el usuario que montaba en él experimentaba la sensación de vuelo ¹⁰ Pasada la época del cine mudo, muchos entusiastas comienzan a explotar el uso de nuevos métodos de filmación y para 1952 ¹¹ llega la primera película tridimensional *Bwana Devil*. Hasta 1952 se producen filmes como *Dial M for Murder*, *House of Wax*, *Creature from the Black Lagoon*, *It Came from Outer Space* y otros. Con la introducción del Cinemascope, el cine en tercera dimensión baja su popularidad, aunque de vez en cuando reaparece hasta nuestros días.

Hacia 1955 Morton Heilig retoma las ideas de un individuo que comenzó los trabajos en el cine tridimensional basado en las ideas de Fred Waller, el cual a su vez había realizado un trabajo de nombre Cinerama. Este proyecto permitía que la vista humana abarcara 155° verticalmente y 185° horizontalmente, una especie de cine en semiesfera. A Heilig le intereso el invento y curiosamente al no encontrar patrocinadores para su proyecto al cual llamó Sensorama (Heilig lo nombra Sensorama en recuerdo de aquel espectáculo de cine sensorial evocado en la novela *Un Mundo Feliz*, de Aldous Huxley. Al no encontrar patrocinio para su trabajo en los Estados Unidos, Heilig viene a México a filmar películas documentales. Aunque no se sabe con seguridad, puesto ocurrió hace mucho tiempo y en

este país nadie habla (ni habló) de ello. Heilig ha comentado en diversas entrevistas que conoció a gente como el muralista David Alfaro Siqueiros e inclusive escribió un artículo sobre Sensorama en la revista mexicana *Espacios* de enero de 1955.¹² Heilig asegura que el Secretario de Educación mexicano de aquella época se entusiasmó tanto al oír del proyecto que estuvo a punto de otorgarle presupuesto para la investigación. Por extrañas razones, Heilig no recibe el apoyo mexicano y regresa a Nueva York en donde por fin encuentra ayuda económica y termina dos patentes: la num. 2,955,156, otorgada el 4 de octubre de 1960, la cual se refería a "un aparato de televisión estereoscópica para uso individual" y la num. 3,050,870 otorgada el 28 de agosto de 1962, la cual era un "simulador de Sensorama". Básicamente Sensorama era una especie de muestreador en donde el usuario se colocaba una especie de caja de aluminio y se montaba en una bicicleta. Ahí podía sentir como si realizara un viaje a través de las dunas de un desierto o sobre el puente de Brooklyn. Nunca se produjo en serie y el prototipo del proyecto se encuentra actualmente en un patio trasero de una casa de los suburbios de Los Angeles.

Como se mencionó anteriormente, en 1966 Ivan Sutherland, un investigador del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), junto con otros científicos y con el apoyo del mismo Instituto, de la Universidad de Harvard, el ARPA (Advanced Research Project Agency-donde nació el Internet) y el Office of Naval Research, empieza los primeros ejercicios para crear un simulador de vuelo destinado al entrenamiento de los pilotos de guerra. El resultado de estos esfuerzos termina con el desarrollo del HMD (Head Mounted Display) al que se le otorgó el nombre clave de la "Espada de Damocles" por lo pesado que resultaba al llevarlo en la cabeza. El HMD era un casco metálico con dos monitores de televisión (CRT) que proyectaba imágenes generadas desde un

computador central.

Anteriormente en 1965, Sutherland había trabajado con la posibilidad de llevar gráficos elaborados por la computadora como un pequeño cubo de dos pulgadas a través de una pantalla de televisión. Por cierto, la generación de imágenes tridimensionales en aquel entonces resultaban demasiado pobres si las comparamos con las de hoy día: estas gráficas eran parecidas a las de los videojuegos de pin-pon tan ramosos en la década de los setenta, aun así el realismo se consideró tan intenso que algunos pilotos que probaban el casco sufrían de náuseas al terminar las simulaciones. Además el proyecto, llamado por cierto Super Cockpit, utilizaba 75 pantallas adicionales, 300 interruptores y cientos de computadoras enviando grandes cantidades de información a cada segundo. Sutherland continuó sus investigaciones respaldado ampliamente por las autoridades militares norteamericanas deseosas de perfeccionar sus actividades aéreas de combate, por aquella época la "Guerra Fría" se encontraba en su apogeo y los adelantos tecnológicos de este tipo recibieron un gran apoyo por parte del gobierno norteamericano.

De forma simultánea, la industria de la computación avanza a pasos agigantados y hacia 1972 se inicia la exitosa industria de los videojuegos con la introducción de Pong, un juego creado por Nolan Bushnell y una clara demostración de los inicios de interactividad entre computadoras y hombres. En tanto, Myron Krueger, exhibía VIDEOPLACE, un ambiente en dos dimensiones donde los espectadores podían jugar con imágenes de ellos mismos grabadas por cámaras de video. Krueger jugaría un papel muy importante en el desarrollo de la RV en la década de los ochenta y en la actualidad se le reconoce como uno de los *gurus* de la tecnología en cuestión (Jaron Lanier es el otro).

Una institución también muy importante en el desarrollo de la RV fue (y es) la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica Espacial), ahí se desarrollaron varios proyectos de ambientes tridimensionales por computadora y también salieron varios personajes que hoy comandan las industrias encargadas de implementar tecnología para RV. Uno de ellos, Jaron Lanier, considerado por muchas revistas contemporáneas como el Padre de la Realidad Virtual (aunque él en diversas ocasiones ha manifestado su desagrado), funda con otras personas la Virtual Programming Languages Inc., o VPL. Esta es una de las industrias más vanguardistas en el proceso que ha tenido la RV, de ahí han surgido dispositivos como el *guante de datos* y el *traje de datos*; además a ello hay que añadirle el avance que se ha dado en la evolución de los lenguajes de computadora orientados a objetos, sin ellos y el mejoramiento del hardware muy posiblemente no se tendrían los avances en la creación de ambientes virtuales.

A manera de conclusión, se expone que la evolución de la Realidad Virtual se logró en base a la convergencia de tecnologías que mencionamos al final del capítulo 1. Si bien en este capítulo se ven investigaciones netamente estadounidenses, también países como Japón, Francia, Alemania y la desaparecida Unión Soviética desarrollaron ambientes virtuales por computadora. Como muchos de estos trabajos se mantuvieron en secreto durante años (por cuestiones militares o industriales), no fue fácil recopilar tantos datos cronológicos. Lo cierto es que a partir de los años ochenta, la animación por computadora animó a los investigadores a recrear este tipo de ambientes.

2.4 ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE REALIDAD VIRTUAL

Un sistema de RV no tiene comparación con alguna de las computadoras de escritorio o PC, de hecho es un sistema mucho más complejo que tiende a echar mano de diferentes recursos de cómputo y otros implementos. Por supuesto, ya hay muchos videojuegos llenos de gráficos muy impactantes que **corren** en una computadora "normal" (y entendiéndose por *normal* un modelo compatible con el estándar de IBM, a saber: Procesador Pentium a 100 Mhz, 8 MB de memoria RAM y un **kitt** multimedia). Estos videojuegos imitan mucho ambientes simulados que son una gran opción de entretenimiento para los niños. Los últimos juegos alcanzan tal calidad en sus gráficos como los programas infantiles de TV (caricaturas). Un ejemplo de ello, es el famoso Mario **, personaje muy conocido en el mundo infantil y cuyas últimas versiones de su videojuego alcanzan ya niveles de RV al usar **goggles** de visión estereoscópica.



Ahora se enlistarán algunos de los componentes más importantes de un sistema de Realidad Virtual, el hardware, el software y sus periféricos.

2.4.1. HARDWARE

Se ha definido en el presente trabajo que el hardware es la parte física de cualquier sistema de cómputo, toda la maquinaria y equipamiento. Muchos implementos de Realidad Virtual se han enfocado a máquinas poderosas como las **Workstations** (Estaciones de trabajo) y las **Supercomputadoras**, las primeras tienen, no uno, sino un gran número de microprocesadores basados en el sistema operativo **UNIX*** y estos sistemas se utilizan en diseño de ambientes para medicina, arquitectura e ingeniería, las segundas utilizan más de 100 procesadores trabajando al mismo tiempo en un programa, también se les denomina sistemas de **alto fin (High-end)**. Es común encontrar este tipo de sistemas en Universidades, organismos gubernamentales y laboratorios de grandes empresas. Para dar un ejemplo, una computadora personal (PC) sólo cuenta con un microprocesador.

Hay que tomar en cuenta que para crear un entorno virtual es necesario un gran suministro de energía junto con otros accesorios que mencionaremos en este mismo apartado.

Máquina de Realidad

A la máquina principal del sistema RV se le denominará Máquina de Realidad (Reality Engine). Ella se encargará de procesar todos los datos, manejar el software y controlar los movimientos que se le ordenen, es el corazón de todo el proceso. En ella correrá la aplicación y hará funcionar la simulación visual.

en tiempo real.

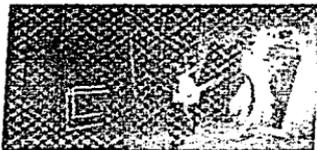
Displays (Monitor)



Un display es cualquier dispositivo que pueda representar el ambiente simulado a la vista del usuario. Estos pueden ser el Head Mounted Display, el BOOM, los goggles u otro dispositivo.

Rastreadores de la posición y orientación del usuario (Position/Orientation Trackers)

El Tracking o rastreo se basa en una serie de mecanismos que registran los movimientos de las partes del cuerpo del usuario para llevarlas como información a la computadora principal.



Dispositivos de entrada (Input Devices)

A continuación se brindara una lista de los diversos implementos con los que se puede interactuar en un ambiente virtual

Ratón (Mouse)

Con el conocido ratón se puede interactuar en un nivel de RV muy bajo, es decir, en aquel donde solo interviene la pantalla de la computadora.

La WAND (Vaina) y los FLYNG MOUSE

Son dispositivos que a diferencia del ratón, no necesitan manipularse desde una base plana, el usuario puede levantarlos y observar los resultados en la pantalla de la computadora. Algunos vienen con características de rastreo de movimientos.



Trackball, Forceball y Joystick

Muy popular en los videojuegos desde hace varios años, por lo que su seme-

anza con los trackballs y los forceballs es notoria. También este tipo de implementos se pueden utilizar en niveles altos de interactividad en la RV.



Dataglove (Guante de Datos)

Este dispositivo le brinda una fuerza impresionante al desarrollo de la RV. Puede capturar cada uno de los movimientos de los dedos, las muñecas y la palma de una mano y ayuda a manipular objetos dentro de un entorno virtual. El dataglove más avanzado cuenta con una serie de pequeñas burbujas de aire y de cables en su interior (que llevan la información a la computadora) los cuales al momento de "tocar" un objeto virtual se inflan a determinada presión provocando la sensación de tacto en el usuario.



Datasuit (Traje de datos).

Como el dataglove, el datasuit o traje de datos cuenta con cientos de burbujas de plástico y tiene la apariencia de un traje de buzo. Posee las mismas

características del dataglove, pero a un nivel corporal. Tanto el dataglove como el datasuit pueden funcionar también como dispositivos de entrada/salida ya que también otorgan retroalimentación al usuario

Dispositivos de salida (output devices)

HMD (Head Mounted Display)

El casco de Realidad Virtual posee dos monitores que pueden ser de cristal líquido (LCD) o de rayos de tubos catódicos (LCR). También provee a la computadora con información de los movimientos de la cabeza del usuario. Estos dos monitores permiten a los ojos del usuario observar en tres dimensiones ya que cada uno de los monitores otorga un ángulo distinto tanto al ojo derecho como al izquierdo (visión estereoscópica). Algunos HMD ya cuentan con dispositivos infrarrojos y no necesitan de cables que los conecten con la computadora; de ahí que otorgan una mayor libertad de movimientos al usuario. En este caso pueden intervenir los goggles de visión estereoscópica, unos lentes parecidos a los usados en natación con dos pantallas de cristal líquido para cada uno de los ojos.



BOOM- Binocular Omni-Orientatión Monitor/Monitor de Omni-Orientación Binocular

Esta especie de periscopio posee al igual que el HMD, dos monitores y al igual que el aparato utilizado en los submarinos, tiene dos palancas que permiten moverlo a gusto de los movimientos del usuario. Su diferencia consiste en que es apoyado por una grúa



CAVE (Cave Automatic Virtual Environment)

La CAVE es un desarrollo avanzado de RV desarrollado por la Universidad de Illinois en Chicago y simula un ambiente virtual en una especie de cuarto en donde los usuarios se encuentran en un ambiente virtual y que funciona de la siguiente forma: una cámara proyecta en la totalidad del cuarto las imágenes creadas por una computadora, mientras una serie de sensores puestos en las paredes del cuarto registran los movimientos de los usuarios que se encuentran adentro del cuarto. De esta forma se llega a una simulación, pero no total.



2.4.2. SOFTWARE

Se ha mencionado al software como la serie de instrucciones que una máquina debe realizar. En este caso, el software de RV cumple con muchas funciones: el modelado de los objetos, el **rendering** (no tiene una traducción precisa al español, la definición se entiende como representar, pero en informática es un proceso mediante el cual se presentan objetos en la pantalla de la computadora con sus características principales como: textura, iluminación, etcétera en tiempo real), el control de los objetos en el entorno virtual, el sonido y hasta la conexión a una red de computadoras.

En muchos casos para el modelado de objetos se utiliza software de CAD (Diseño Asistido por Computadora), el cual es generalmente empleado para construcciones y diseño de edificios en computadora. Una prueba magnífica del software de CAD se observó durante la película de los años ochenta TRON en donde se presentaba un mundo cibernético, esta película utilizó software CAD.

Pero hay softwares más calificados que diseñan figuras y objetos más realísticos como el de las películas Jurassic Park, Terminator 2, Jumanji y otras.

Otra opción más para trabajar con software de RV consiste en la programación. Un programador experto en lenguajes orientados a objetos** (OOP) como C, C++ o FORTRAN, denominados como lenguajes de computadoras de alto fin, puede desarrollar ambientes virtuales a partir de un script (serie de órdenes en un determinado lenguaje de programación) para definir las características del citado ambiente.

El programa 3D Studio de la compañía Autodesk trabaja sobre computadoras de escritorio (PC) y es una buena opción para recrear los denominados ambientes virtuales de escritorio (**Desktop Virtual Reality**).

A lo largo de este capítulo se dieron varios puntos de vista de expertos en el tema de la RV y otros nombres que recibe. Se mencionó que una RV va a responder casi de forma inmediata a los movimientos y acciones de un usuario del sistema. Por otro lado, se explicó como nace la RV en instituciones militares de Estados Unidos, no obstante, actualmente se realizan trabajos de RV muy grandes sobretodo en Japon, Francia y Alemania.

Se enlistó una serie de características que tiene un sistema de ambiente virtual, este puede partir de una simple computadora personal hasta complicados desarrollos tecnológicos como la CAVE y el BOOM. Con el mejoramiento y perfeccionamiento de estos dispositivos, es posible que en unos años más se encuentren sistemas RV en los hogares, por lo pronto, este tipo de aplicaciones son muy costosas y sólo se les puede observar en instituciones de investigación y los parques de diversiones.

CITAS

¹ Vid. Cruz-Neira, Carolina. Virtual Reality Overview, ponencia en SIGGRAPH 93 "The eye of

- technology". Anaheim Convention Center, 1o de agosto de 1993, Anaheim, California.
- 2 Eddings, Joshua. How Virtual Reality Works, E.U., Ziff-Davis Press, 1994, p. 3
- 3 Maldonado, Tomás. Lo real y lo virtual, Barcelona, Editorial Gedisa, 1994, pp. 101-102.
- 4 Day E., David et. al. Cyberlife: discover the new technologies of our cybetworld, E.U., Sams Publishing, 1994, p. 92
- 5 Muñoz Saldaña, Rafael. "Realidad Virtual: vertice de dos mundos", Mexico, Boletín de Información Científica y Tecnológica, Sección Megabyte, mayo 1994, p. 24
- 6 Mogal, Joshua. "A primer virtual reality", E.U., IRIS, Univerge, revista promocional de la Compañía Silicon Graphics, Silicon Graphics Co., 1994, num. 25, p.22.
- 7 Isdale, Jerry. What Is Virtual Reality, es un documento publicado en el WWW y tiene la siguiente dirección: <http://www.cms.dmu.ac.uk/~cph/VR/whatisvr.html>
- 8 Larjani, Casey L. Realidad virtual, Mexico, McGraw Hill, 1994, p. 13
- 9 Rheingold, Howard. Realidad virtual, Barcelona, Editorial Gedisa, 1994, p. 114
- 10 Eddings, *op. cit.* p. 9
- 11 Rheingold, *op. cit.* pp. 72-73
- 12 *Ibid.*, pp. 62-63
- * <<Tiempo Real>> se refiere a la producción de cuadros en la pantalla tan rápidamente como sea necesario para simular movimientos que ocurren a una velocidad natural
- ** Mario de Nintendo: Juego de una de las compañías más famosas en cuanto a elaboración de videojuegos se refiere.
- *** OOP: Programación Orientada a Objetos.

3. LA REALIDAD VIRTUAL COMO MEDIO DE COMUNICACION

En el Capítulo 1 se menciona como la convergencia de diversas tecnologías de información dieron forma a lo que se conoce como Realidad Virtual. Ahora bien, la RV aún no alcanza los niveles masivos de medios como el cine, la radio y la televisión. La misma tecnología multimedia no se consolida totalmente en los países como México para considerarla un medio masivo de comunicación, lo que si se puede afirmar es que tanto Multimedia y la RV son medios de comunicación a nivel personal y cumplen la característica principal de todo medio de comunicación: brindan información.

En este apartado se explicará qué nuevos elementos aporta la RV y cuáles son las ventajas respecto a los medios tradicionales de comunicación.

Puede mencionarse, a forma de ejemplo, que las pinturas rupestres se ocupaban de otorgar información a partir de una serie de dibujos representativos de la vida común de los hombres de aquellos tiempos y hasta nuestros días, el hombre se ha preocupado por diseñar mejores formas de comunicar y transmitir sus ideas. Al tomar el caso de las pinturas rupestres, el hombre de esa época utilizaba su vista como uno de los sentidos primordiales para comunicarse, junto con una serie de señales y hasta de sonidos.

Con la llegada del siglo XX la información no solo se transmite en medios como fotografía, pinturas, periódicos o libros al aparecer el cine, la radio, el telégrafo, el teléfono y la televisión, la información toma otros niveles y se transforma en imagen en movimiento o sonido de alta calidad

Ahora bien, la RV permite un alto grado de interactividad ya que el usuario participa en gran medida en la comunicación que entabla con la máquina. En este caso el usuario (emisor) envía información (mensaje) a la máquina de sus movimientos y acciones, la computadora (receptor) responde a esas señales (retroalimentación) y otorga la información que requiere el usuario. De esta forma se cumple el modelo tradicional de comunicación.

3.1. Ventajas que aporta la RV en comparación a los medios tradicionales de comunicación

Con la llegada de la computadora, la multimedia y la RV han alcanzado más sentidos que los medios tradicionales de comunicación, y se entiende por medios tradicionales a los ya conocidos como el radio, la televisión, el cine, el teléfono. Con el solo hecho de manejar el mouse de la computadora, el tacto entra de lleno al juego de comunicación. En un ambiente RV pueden actuar los tres sentidos en forma simultánea: la vista, el oído y el tacto. Se han hecho pruebas para integrar olores en diversas aplicaciones de RV, pero aún es muy difícil llevar a la práctica. De hecho se ha intentado en diversas películas de tercera dimensión utilizar aromas a la par de la proyección de la cinta y los resultados no han sido los idóneos, tampoco se ha podido hacer

mucho por el sentido del equilibrio.¹

A diferencia de la televisión y el cine, la RV no representa una pantalla plana que repite distintos cuadros de una escena. Si alguien se coloca por debajo, en un ángulo de unos 10°, de una pantalla de cine o su televisor su visión de las imágenes distará mucho de ser la que obtiene al verlas directamente. En una RV, el usuario puede girar su cabeza y observar distintas escenas como si estuviera en un ambiente real.

El audio digital perfecciona los sonidos en un ambiente RV. Por ejemplo, al entrar en un "pasillo virtual" el usuario podrá oír sus propios pasos al caminar en dicho entorno y hasta con las características del calzado que se trate, es decir, si usa tenis, escuchará las pisadas de sus zapatos tenis; si usa zapato de tacón, sonará como tacón; si pisa hierba y hojarasca seca, oír el crujir de esos vegetales en el "suelo virtual".

Con el uso del guante de datos (dataglove) y el traje de datos (datasuit) el tacto obtiene beneficios que con otros medios no logra alcanzar. Una RV de un pantano, a manera de ejemplo, puede mostrar sonidos y la vista del citado lugar. De repente se observa un sapo; el usuario puede tocar al sapo y conocer su rugosidad y las características de su piel; su peso y, posiblemente el sapo emitirá sonidos conocidos. En los eventos del grupo SIGGRAPH, se han presentado RV en donde algunos usuarios conversan y tocan a una mujer desnuda.



En otro orden de ideas, algunos autores como Lavroff y Hayward, mencionan a la manipulación, la interactividad y la navegación como las principales características de la RV. Sin embargo, en la actualidad, a excepción de la manipulación (manipular objetos en un ambiente RV) y la interactividad, la navegación aún es un tema complejo. La **interactividad** se mencionó en el capítulo 1 como el control de la comunicación que ejerce el usuario en la comunicación con el medio. Como se observará posteriormente, la interactividad juega una participación primordial en un ambiente virtual, por que le da al usuario un control de su situación en dicho ambiente.

La "**navegación**" es un término de reciente creación cuyo significado es "moverse de un lugar a otro", en muchas publicaciones de cómputo se habla de "navegadores" para la red, es decir de aquel software que permite realizar búsquedas e ir de un "lugar a otro" dentro de internet.

3.1.2 Inmersión y los seis grados de libertad

Al observar el mundo que nos rodea, o simplemente al estar en un cuarto, se puede girar la cabeza y observar desde distintos ángulos los objetos y características de el lugar donde uno se encuentra. Una RV mientras más sentidos active en el organismo tendrá un mucho mayor nivel de **inmersión**. Pero, ¿qué es inmersión? La inmersión representa en la RV el factor primordial y, quizás, su característica principal. La inmersión permite al usuario interactuar y manipular el ambiente virtual en que se encuentre. Cuando un usuario se encuentra "adentro" de un ambiente virtual se dice que está "inmerso" en tal simulación, en pocas palabras se diría que es "vivir" o "estar

sumergido" dentro de una simulación. El grado de inmersión se mide en una RV por los sentidos que active, por el número de sentidos que entren en juego. Una Realidad Virtual entre mas sentidos impacte tendrá un nivel de inmersión mucho mayor. Por ejemplo, si un usuario se encuentra en una Realidad Virtual de Escritorio (Desktop Virtual Reality) a nivel de computadora personal sólo utiliza su vista, el oído y los movimientos que haga con el ratón (mouse), el grado de inmersión es bajo. No obstante, si utiliza sus sentidos con mayor actividad, el grado de inmersión es mayor. Esto se da cuando usa el guante de datos y el traje, como muestra. 2

Otra característica de los sistemas RV más avanzados consiste en la conocida como seis grados de libertad (Six Degree of Freedom). En una RV los movimientos de la cabeza pueden ser exactamente los mismos que se experimentarían normalmente, es decir, si la cabeza se mueve en un plano X, Y y Z, hacia abajo, hacia arriba, al centro, a la derecha o a la izquierda, o cualquier combinación posible, arriba a la derecha, a la izquierda, abajo al centro, etcétera. Asimismo, los objetos virtuales poseen esa misma facultad (de ahí, los otros tres grados) como inclinación, vaiven y giro.

Por último, algunos dispositivos otorgan visión binocular con lo que se rompe la barrera de las dos dimensiones, dando la visión distinta a cada ojo al filtrar que a cada órgano le corresponde o bien enfocando las imágenes, esto es la conocida visión estereoscópica.

Valga repetir que para crear este tipo de ambientes virtuales se necesita de máquinas muy poderosas en cuanto a velocidad de cómputo se refiere, la computadora debe responder casi de forma automática a los movimientos tanto del ambiente como a los del usuario.

3.2 Niveles de Interactividad en la Realidad Virtual

En primer nivel de interactividad en la RV se presenta en la ya citada Desktop Virtual Reality (Realidad Virtual de Escritorio) y se da sólo con el uso del ratón (mouse) y la pantalla de la computadora. Puede que también se utilicen gafas bidireccionales muy parecidas a las del Cine en Tercera Dimension, pero esto ocurre en muy pocas veces. En este caso no hay mucha inmersión ya que solo es necesario quitar la vista de la pantalla para salirse del ambiente virtual. También pueden entrar en acción dispositivos como la wand, el flynng mouse, los trackball, forceball o un joystick como los controles de los videojuegos.

En un segundo nivel de interactividad se encuentran dispositivos como el guante de datos y el monitor de la computadora, el usuario puede manipular objetos y usar goggles para obtener la vision en tres dimensiones.

El tercer nivel utiliza el guante de datos, el traje de datos, el HMD, el BOOM y audifonos para el audio. En esta categoria se logra una inmersion casi total ya que todo el cuerpo puede interactuar en el ambiente virtual. Aquí pueden entrar los recientes videojuegos de la compañía Nintendo, los cuales usan ya goggles de visión estereoscópica con aceptables imágenes en 3D.

Un cuarto nivel lo encontramos en la citada CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) u otros proyectos similares. Los usuarios no necesitan más que unas gafas especiales para interactuar en un cuarto o una habitación dotado de sensores. Estos sensores brindan información a una computadora y ésta

se encarga de generar imágenes en tres dimensiones, las cuales se proyectan en las paredes de la habitación dando la ilusión de encontrarse en un ambiente diferente. En este caso, las simulaciones de vuelo para entrenamiento de futuros pilotos se encuentran en esta clasificación, pues se coloca al usuario en una cabina ficticia y se le proyectan imágenes de un vuelo imaginario. A este tipo de ambientes también se le denomina Realidad Aumentada ³

Un último nivel de interactividad lo encontraríamos en los contactos virtuales que se realicen en Internet en el futuro por medio de la **Telepresencia**. Un individuo puede conversar, observar y tocar a un individuo dentro de la red, pero esto es una mera especulación que podría presentarse en el futuro

3.3 Tipos de Realidad Virtual

Hay dos tipos de Realidad Virtual: la secuencial y la aleatoria

En la secuencial todo lo que va ocurriendo frente a la vista del usuario está predeterminado, el usuario no puede moverse más que en una dirección. En la aleatoria, el usuario controla sus movimientos e interactúa con el ambiente virtual. ⁴

Esta última permite un mayor grado de interactividad que la primera, de hecho la RV secuencial podría compararse con un medio que no permite más actividad por parte del usuario.

Se ha visto en este apartado que la RV puede considerarse un medio más de comunicación. La diferencia con otros medios radica en la posibilidad de interactuar con el ambiente creado por la computadora y la intervención de tres sentidos al mismo tiempo: la vista, el oído y el tacto. Esa es la principal característica de la RV aparte de que este medio utiliza los movimientos del cuerpo del usuario y calcula las imágenes que éste ha de observar casi instantáneamente.

CITAS.

¹ Cfr. Lavroff, Nicholas. Mundos Virtuales, realidad virtual y ciberespacio. México, Anaya Multimedia América, 1993, pp. 43-44.

² Cfr. Guzman Velázquez, Carlos Alberto. "Realidad Virtual, ¿para qué?", en El Financiero, Sección Análisis Financiero-Computación, México, 15 de noviembre de 1994, p. 16-A.

³ *Idem*.

⁴ *Idem*.

4. APLICACIONES DE LA REALIDAD VIRTUAL Y SU FUTURO

La Realidad Virtual representa una simulación computarizada en tercera dimensión de diversos ambientes y situaciones. Por ello, no es raro que en un sinnúmero de publicaciones y los medios tradicionales en particular haya causado tanto revuelo, principalmente durante los años 1993-1994. La RV tiene un número grande de aplicaciones que van desde la construcción de futuros edificios, vuelos y aterrizajes en Marte, operaciones quirúrgicas y diseño de automóviles hasta los famosos juegos y combates ficticios. En este capítulo se proporcionarán algunos ejemplos de aplicaciones de Realidad Virtual lo cual puede dar una clave de cuáles serán sus posibles usos en el futuro.

4.1 Aplicaciones de tipo militar

La RV en sus inicios se utilizaba en aplicaciones de tipo militar como los vuelos simulados para pilotos de aviones de combate en la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Como se explicó anteriormente (Ver Capítulo 2), Ivan Sutherland, el creador del HMD, trabajó un tiempo en la ARPA (Advanced Research of Projects Agency-Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados), una subsecretaría del Departamento de Defensa de aquel país. El citado Super Cockpit representó el mejor ejemplo de la aplicación de conocimientos avanzados al servicio de las instituciones militares. Hay que recordar que esos tiempos (1960-1970-1980) la "Guerra Fría" estaba en su apogeo y el Gobierno de los Estados Unidos aportaba grandes cantidades de

dinero a este tipo de investigaciones. En la actualidad, los pilotos de las aerolíneas comerciales se entrenan en simuladores de vuelo con alto grado de realismo en las imágenes que observan a través de los monitores de las cabinas de prueba.

Al empezar la década de los ochenta, el ARPA lanza un proyecto conocido con el nombre de SIMNET. SIMNET era una red de computadoras en línea que conectaba doscientas cabinas simuladoras alrededor del mundo en tiempo real, en ellas se proyectaban combates de tipo no-inmersivo, es decir, los soldados que participaban sabían de antemano estar en una prueba de ensayo de combate. En cada una de las cabinas se contaba con los dispositivos adecuados para realizar una réplica exacta de cualquier vehículo militar y un monitor donde se observaba el "campo de batalla". Una cabina simuladora de un tanque establecida en el desierto de California combatía al mismo tiempo con otra que simulaba un avión supersónico o un nido de ametralladoras apostado en un terreno cualquiera. A principios de los noventa, SIMNET evolucionó en un Entrenador de Cerrado de Combate Táctico, y éste sí contaba con un mayor grado de realismo en sus escenas. La Guerra del Golfo fue una gran prueba de ello.¹

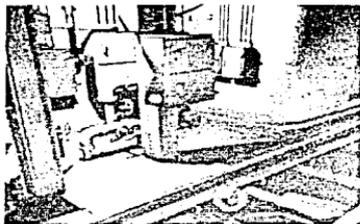
Otro desarrollo fue el I-port. Esta aplicación consistía en la interactividad entre un usuario-soldado con un ambiente de guerra fotorrealístico que permitía a éste enfrentar una serie de enemigos como si estuviera en una misión verdadera.

La Universidad de Florida Central armó un robot conocido como "el hombre verde". Este robot cuenta con diversos dispositivos de reconocimiento los cuales reproducen el ambiente en el que éste se encuentra. Si el robot se encuentra de noche en Hawai y su operador en California, el operador puede

conducir al robot e inclusive hacerle disparar armas.

Las ventajas de utilizar la RV en pruebas militares son muchas: reducción del uso de energéticos, pérdida de materias primas, accidentes y hasta pérdidas humanas. Sin embargo, esto podría traer como consecuencia formas de Guerra Limpia, en donde el soldado elimina simples enemigos virtuales sin distinguir si son seres humanos o no.

4.2 Diseño, Arquitectura e Ingeniería



Este campo es especialmente ventajoso para las empresas de manufactura y diseño que desean disminuir sus costos a la hora de utilizar y construir los modelos de edificios o diseñar vehículos. Antiguamente para construir un automóvil se recurría a probar modelos antes de sacar el original al mercado de esta forma la industria automotriz perdía demasiado tiempo en pruebas y desperdiciaba materias primas para elaborar sus modelos automotrices. En 1992, la empresa Paradigm's, cuya sede se encuentra en Dallas, Texas, firmó un acuerdo con la empresa Volvo para reproducir un prototipo de automóvil virtual. Volvo dotó a la Paradigm's de dibujos, diseños y bocetos del tipo de

automóvil que quería. En pocos meses, Paradigm's estrenó el prototipo virtual que permitía al usuario conducir el vehículo como si estuviera en una carretera sueca y de esta forma los ejecutivos de Volvo tomaron una decisión final sobre el vehículo a construir. Para finales de ese mismo año, la Ford Motor Company y la Chrysler buscaban acuerdos con la empresa texana para construir modelos virtuales de sus automóviles. 2

Otro ejemplo de prototipos virtuales lo constituyen las múltiples pruebas que realiza la Asociación Nacional de Aeronáutica Espacial (NASA). Muchos de los diseños de estaciones espaciales se hicieron en CAD (Programas de Diseño Asistido por Computadora) y se ponían a prueba con las condiciones de temperatura y presión del espacio exterior. Si los prototipos no resistían las pruebas virtuales se probaban (y prueban) otros modelos con distintas características y materiales. Una muestra de ello son las pruebas denominadas "Túnel de Viento". En estas pruebas, el Taxi Espacial entraba en una simulación de su entrada a la atmósfera terrestre y ello permitía a los investigadores establecer las condiciones de resistencia de los materiales del Taxi.

Ya existen diversas compañías de bienes raíces que presentan a los posibles compradores de una casa, un departamento o un edificio, el modelo de construcción sin que éste se haya aun elaborado. De hecho es posible en algunos edificios virtuales caminar sobre éstos, entrar a sus departamentos, baños y cocinas, observar sus jardines y espacios.

4.3 Aplicaciones científicas

En la Universidad del Norte de Carolina existe un proyecto conocido como Gropo III el cual es un visualizador de moléculas a gran escala. Un investigador químico puede combinar moléculas de elementos diferentes "con sus manos". En el lugar donde se da la combinación molecular existen una serie de dispositivos que envían información a una computadora sobre el comportamiento de las moléculas, el investigador puede manipular estas moléculas a su gusto pues la computadora las "agrandar" en una animación y por medio de unos guantes de datos, el investigador "juega y modela" las moléculas dando como resultado la producción de diversos productos bioquímicos.³

Una de las principales preocupaciones de la comunidad científica internacional en los últimos años es el famoso "Agujero de Ozono" en la capa superior de la tierra. Los científicos han tratado de saber cuales son las causas exactas de este fenómeno utilizando una representación virtual de los movimientos del agujero en una computadora. Un satélite se encarga de enviar información del fenómeno y la computadora realiza una serie de reproducciones precisas de la estructura del agujero.

4.4 Aplicaciones en el campo médico

Hace algunos años los médicos evaluaban a algunos de sus pacientes a través de una pantalla de rayos X, sin embargo, con posterioridad se descubrió que este tipo de emisiones provocaban cáncer en la piel debido a las

exposiciones prolongadas. Con el paso del tiempo, se sustituyeron a los rayos X por imágenes de resonancia magnética o la tomografía axial computarizada. Ambas técnicas son menos agresivas para el cuerpo humano y las dos van "partiendo" por capas la zona del organismo que se desee examinar; esas capas son reproducidas en una computadora en dos dimensiones y partir de cierto software especializado construidas en un ambiente tridimensional. Poco después se pensó en añadirles dispositivos como los goggles estereoscópicos o un HMD para rastrear las áreas afectadas en el cuerpo del paciente examinado, de esta manera, el médico cuenta con un análisis más específico para realizar un diagnóstico más efectivo.

Pero quizás la principal atracción para el campo de la medicina sean las "operaciones virtuales". Un "paciente virtual" es diseñado en una computadora con una gran base de datos que genera información en tiempo real como la presión sanguínea, la respiración, temperatura, estado físico, comportamientos internos de órganos, músculos y tejidos. El cirujano puede interactuar con el paciente y mover, reparar y cortar los órganos, tejidos y músculos que él crea conveniente, por otra parte, el médico lleva puestos unos goggles de visión estereoscópica y unos sensores de posición orientados con adhesivos a los escalpelos y tijeras para obtener la sensación de una operación real. Los simuladores quirúrgicos ofrecen la oportunidad a los cirujanos de ensayar previo a la experiencia de una operación complicada, a su vez amplían los horizontes de conocimiento a los estudiantes de medicina.

La cirugía mínimamente invasora es otro aspecto interesante de la RV aplicada a la medicina. Los cirujanos pueden teleoperar a distancia con la ayuda de minúsculas micromáquinas que se introducen en el cuerpo, éstas van enviando señales a la computadora para reproducir las partes por las que van pasando durante su viaje. De esta forma se destruyen obstrucciones, aneuris-

mas y otras afecciones tal como lo haría una barredora de calle. La microcirugía puede obtener grandes ventajas de la RV ⁴



4.5 Aplicaciones en la educación

Los equipos para armar un sistema de Realidad Virtual son aún muy costosos y todavía no hay aplicaciones disponibles a gran escala para la educación, pero no hay duda que la RV por sus características se convertirá con el tiempo en una valiosa herramienta para la educación. En los países desarrollados, y en México, poco a poco se han empezado a introducir CD-ROM de contenido multimedia educativo con animaciones, dibujos y video. De hecho en los Estados Unidos a este tipo de productos se les coloca dentro de una rama a la que se le ha llamado edutainment (education-entertainment/educación-entretenimiento). Algunas universidades de los países desarrollados y grandes empresas están capacitando a su personal por medio de representaciones virtuales de diversos trabajos

4.6 Aplicaciones en las finanzas

Metaphor Mixer era una aplicación desarrollada en Nueva York por la compañía Maxus Systems International. Esta simulación de una casa de bolsa (Wall Street) permitía al usuario participar en el intercambio de valores dentro de ese ambiente virtual. Ante sus ojos aparecía un gran tablero parecido a un campo de fútbol americano con cientos de fichas de colores que representaban los movimientos financieros y la información financiera en tiempo real la proporcionaba la agencia de noticias Reuters vía satélite. El usuario utilizaba un casco (HMD) y controlaba el tablero por medio de un joystick.⁵

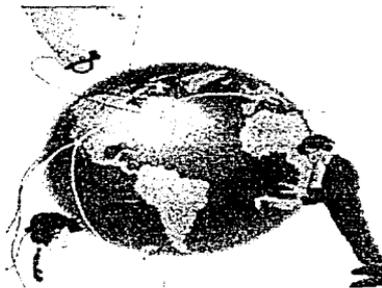
4.7 Aplicaciones para el arte y la cultura

En las exposiciones de la SIGGRAPH cada año se presentan diversas exposiciones de arte virtual conocidas como *teatro electrónico*. Los participantes del teatro envían diferentes muestras de elaboraciones artísticas por computadora y se otorga un premio a las mejores. En el Centro Nacional de las Artes de la Ciudad de México, se imparten cursos de arte virtual a los interesados en incursionar en esta nueva rama de las artes, pero sus precios son muy elevados para el estudiante promedio del país.

Se podría imaginar la posibilidad de crear una obra de teatro virtual donde sólo se encuentre un actor y el mismo interprete un sinúmero de papeles, quizás esto sea posible en el futuro, pero por ahora el arte virtual llega a solamente a sencillas representaciones tridimensionales.

4.8 Telepresencia

La Telepresencia es una rama avanzada de la informática donde intervienen varios sistemas como la Realidad Virtual, las transmisión de información entre una, varias computadoras o un ambiente y la **Inteligencia Artificial**. Un usuario puede controlar un robot desde distancias muy lejanas, o bien puede observar lo que ocurre en lugares inaccesibles para un ser humano y controlarlo todo desde su computadora. De hecho muchos científicos piensan en la posibilidad futura de comunicar seres humanos remotamente distantes por medio de la telepresencia. Una persona puede tocar, conversar y ver a otra persona no importa si la primera se encuentre en México y la otra en Rusia.



4.9 Entretenimiento y juegos

No cabe duda que los juegos son un factor muy importante para el desarrollo de nuevos implementos de la Realidad Virtual. El público consumidor infantil genera miles de millones de dólares cada año a esta rama de la industria electrónica. Muchos juegos de la compañía Nintendo, Sega y otras firmas, ya incluyen gafas para poder observar las animaciones de los juegos en tercera dimensión.

Ahora bien ¿existe la posibilidad de integrar este tipo de tecnologías a juegos con contenido sexual? La respuesta es sí. En los Estados Unidos una compañía de nombre Pixix Interactive ha lanzado CD-ROM de juegos en donde el usuario puede desnudar a las diversas mujeres que aparecen en su pantalla por medio de una interfaz dotada de un guante de datos. Howard Rheingold, en su libro Realidad Virtual, menciona la posibilidad de llegar al sexo a distancia e incluso la llama Teledildónica. Rheingold explica que el sexo a distancia puede ser posible en varias décadas más en cuanto se obtenga un mayor provecho de las infraestructura tecnológica mundial.⁶





4.10 Realidad Virtual en Internet y su futuro

VRML (Virtual Reality Modeling Language) es un lenguaje desarrollado para llevar ambientes en tercera dimensión para el World Wide Web en Internet. Este lenguaje fue creado por Gavin Bell y Mark Pesce, investigadores norteamericanos, quienes lo presentaron a finales de 1994 en una de las páginas de Internet. Sin embargo, el ancho de banda de Internet aún es muy pobre para llevar espacios tridimensionales a través de la red mundial y los navegadores de Internet como el Navigator de la compañía Netscape Co. y el Internet Explorer de Microsoft Co. apenas han incluido características para llevar este tipo de animaciones por medio de la red.

Con la mejoría del ancho de banda y el perfeccionamiento de los equipos de hardware y los programas de software, será muy probable entrar a los mundos virtuales puestos en cualquier sitio de la red. Tal vez se estaría hablando

de que un usuario no experto en programación en computadoras pudiera crear sus propios mundos virtuales entrando el siglo XXI. Pero, no sólo en este caso, sino en todos los ámbitos donde intervenga la tecnología, será responsabilidad de las distintas sociedades supervisar el buen o mal uso que se le dé.

Quizás, la venta de videojuegos de RV en el futuro motive la masificación de este tipo de tecnologías, sin embargo, también puede especularse que las aplicaciones de RV tendrán un gran auge en los institutos de investigación como herramienta valiosa en la búsqueda e impartición del conocimiento.



CITAS

¹ Cfr. Guzmán Velázquez, Carlos Alberto. "Juegos de Guerra", en EL Financiero, Sección Análisis Financiero-Computación, México, 6 de diciembre de 1994, p. 9-A.

² Cfr. Guzmán Velázquez, Carlos Alberto. "Prototipos del futuro", en EL Financiero, Sección

Análisis Financiero-Computación, México, 22 de noviembre de 1994, p. 8-A.

³ *Cfr.* Guzmán Velázquez, Carlos Alberto "Telecrédito", en El Financiero, Sección Análisis Financiero, México, 20 de diciembre de 1994, p. 6-A.

⁴ *Idem.*

⁵ *Cfr.* Guzmán Velázquez, Carlos Alberto "La bolsa virtual", en El Financiero, Sección Análisis Financiero, México, 29 de noviembre de 1994, p. 11-A.

⁶ Rheingold, *op. cit.*, pp. 359-361.

CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo se han visto las características principales de una nueva tecnología de información: la realidad virtual. En un principio, se detalló la forma en que las nuevas tecnologías de información se han unido para mejorar las técnicas comunicativas entre los seres humanos. La convergencia de los diversos desarrollos tecnológicos han permitido la llegada de implementos tales como los ambientes tridimensionales creados por computadora. En este caso, la computadora ha sido un factor primordial en la evolución de la telecomunicaciones de fin de siglo (Telemática) y ha motivado la aparición de fuentes gigantescas de información como Internet.

En el capítulo 2 se examinaron diferentes definiciones de lo que se conoce como realidad virtual y se llegó a una definición creada por el autor de la investigación. Se acepta que el término virtual proviene de la Memoria Virtual, o sea, de aquella memoria creada por la computadora a base de impulsos electrónicos y que no existe físicamente. Después se ha propuesto que la RV es un ambiente tridimensional hecho en una computadora el cual va a responder de forma instantánea a los requerimientos de información de nuestros sentidos. Por último, se dio una breve reseña histórica de la realidad virtual y el equipo necesario para poder realizar ambientes por medio de la computadora.

En el capítulo 3 se mencionó cómo la realidad virtual cumple con el modelo tradicional de comunicación. En este caso el usuario (emisor) con una serie de movimientos brinda información (mensaje) a la computadora (receptor) y esta responde (retroalimentación) otorgando una serie de imágenes y reacciones a los sentidos que entran en juego dentro del esquema, en este caso la vista, el oído y el tacto. Y ahí también se encuentra la ventaja de la realidad virtual frente a otros medios de comunicación, en ningún otro (medio) entran en acción los tres sentidos antes citados al mismo tiempo. La característica denominada "seis grados de libertad" se encarga de situar al usuario en el ambiente virtual y le deja tener una gran cantidad de movimientos a la vez que la computadora se encarga de "regenerar" el ambiente a cada instante.

De esta forma, la interactividad con este tipo de ambientes es mayor que con cualquier otro medio conocido de comunicación.

En el capítulo 4 se dieron a conocer las actuales aplicaciones que se le dan a la realidad virtual. La RV nació como proyecto militar (al igual que Internet) en el Departamento de Defensa de Estados Unidos, pero con el paso del tiempo ha llegado a ser una herramienta invaluable en campos como la investigación científica, la medicina, la arquitectura, la ingeniería y otros campos de la actividad humana. Además, se explicó que uno de los principales motivadores que le darán un impulso como producto de consumo a nivel masivo serán los juegos de video y la posibilidad de llevar el "sexo simulado" a un ambiente interactivo, sin embargo también tendrá un notable desenvolvimiento a nivel educativo. Es posible que en unos años más, lenguajes como VRML (Virtual Reality Markup Language) puedan llevar los ambientes virtuales a

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

redes globales como el Internet

Ahora bien, partiendo del análisis actual de esta tecnología (y de otras como multimedia e Internet), ¿cuáles serían las ventajas y desventajas que traerá el uso de estas nuevas tecnologías a las sociedades del futuro?. Sin querer profundizar demasiado en el tema, el cual puede dar pie a otra investigación muy interesante, se darán a continuación algunos puntos de vista desarrollados por el autor con base a lo anteriormente explicado.

El uso de la computadora y de las redes basadas en ellas pueden contribuir a la descentralización de actividades en las grandes ciudades. Se puede imaginar el trabajo en una "oficina virtual" del futuro, el usuario podría trabajar desde su hogar y a su vez, ser supervisado desde la casa de uno de sus superiores. También se ha pensado en llevar a la redes de computo, y en concreto a Internet, "supermercados virtuales" donde se podrán adquirir productos y alimentos "en línea", una función similar a la que cumple actualmente el sistema de ventas por televisión. Los posibles consumidores no se moverán de su lugar lo que hará factible el poco uso de automóviles y otros medios de transporte.

Con base en lo anterior, será posible un menor empleo de los energéticos. En el capítulo 4 se habló de los múltiples usos de las aplicaciones virtuales. En ellas se explicó que puede ahorrarse en la utilización de materiales y se dio el ejemplo de las "batallas simuladas", en las cuales pueden intervenir tanques, aviones y artillería ficticios. El entrenamiento de los soldados puede llevarse a cabo sin desperdiciar componentes. Otro ahorro sería el del papel. Como la información es inmaterial se evita el despilgarlo.

Al no desplazarse en grandes distancias, el individuo no utiliza su automóvil u

otros medios de transporte, como se explicó anteriormente ¹

Por otro lado, se puede esperar una mejora en las técnicas educativas. Cuando se habló de las aplicaciones de realidad virtual en medicina se mencionó la posibilidad de examinar con detalle las diferentes partes del cuerpo humano. En el capítulo 1 se dieron las ventajas que implica la comunicación interactiva al proporcionar más información e interactuar con ella sin tener una actitud pasiva.

Muchas de las tareas que los individuos realizan actualmente se irán dejando paulatinamente a las computadoras. Una de ellas podría encargarse en el futuro de las tareas de un hogar, una fábrica o un establecimiento comercial. El tiempo de trabajo se reducirá por lo que los rates de ocio se alargarán en gran forma.

También se podrá mejorar la comunicación con otros seres humanos. Han ocurrido casos de parejas que se conocieron a través del Internet y llegaron a casarse. Uno de los éxitos de Internet ha sido la posibilidad de hacer contacto con gente que congenie con nuestros mismo gustos y características personales. Con la llegada de la videoconferencia será posible una mayor relación con gente de otros países.

Sin embargo, si bien el usuario de los nuevos medios de comunicación puede tomar ventajas de este tipo de técnicas para mejorar sus relaciones y acercarse con sus semejantes, también puede tener la enorme posibilidad de alejarse del mundo exterior. En diversas publicaciones se teme que la realidad virtual se convierta en una especie de "droga electrónica" que imposibilite a la persona de tener contacto con la vida real. Esta modalidad de control del mundo desde la sala de su casa puede motivar un aislamiento personal y

exagerar la vida sedentaria

De esta modo, el individuo puede caer en una forma de control por parte del sistema. Con toda una base de datos que las diversas instituciones obtienen del individuo, se podría tener un control sobre las personas. Las instituciones sabrían donde vive cada persona, dónde compra, donde va, etcétera.

Con todo un cúmulo de información a su servicio, el usuario de estos nuevos medios se encuentra en la duda de cuáles datos seleccionar. Ante ello existe un pragmatismo evidente y se elegirán aquellos contenidos más vistosos o que llamen más la atención. De hecho, uno de los problemas de actualidad que ha tenido Internet, son sus frecuentes "caídas" por el exceso de archivos de imágenes y animaciones en una red que todavía no soporta semejante tráfico de información.

Ahora bien, en el futuro la posesión de este tipo de tecnologías podría aumentar la distancia entre las clases privilegiadas y las clases pobres. A principios de 1997, el precio de una computadora personal oscila entre los \$10,000 y \$20,000 pesos tomando como un estándar una PC compatible con el sistema IBM, procesador Pentium, monitor a color, equipo multimedia y módem. Este precio es elevado para la mayoría de la población de un país sumido en crisis económica como México y sólo algunas personas con el suficiente poder adquisitivo pueden realizar una compra parecida. Es decir, sólo las clases privilegiadas tendrían (y tienen) acceso a este tipo de tecnologías de la información.

Ante este punto son interesantes algunos datos del articulista Alfredo Orellana Mollao:

"Uno de los grandes problemas al hablar de democracia y del derecho a la información, es que los ciudadanos mayor informados se encuentran en enorme ventaja respecto a los menos informados y generalmente, la desproporción numérica entre ambos es de carácter plenamente elitista, y además, la mayoría de la gente se encuentra dentro de los individuos "desinformados", de tal suerte que el principio democrático de la equidad y la igualdad se encuentra severamente lesionado

Este sin duda, es un problema real. Los altos costos del hardware en México (o los bajos ingresos de la mayoría de la gente) provocan ya una diferencia sustancial entre la población que podrá tener acceso a Internet y aquéllos que recibirán solamente información filtrada por los medios de comunicación convencionales

En nuestro país, las últimas mediciones indican que existen tan sólo unos 650,000 usuarios de Internet en todo el territorio nacional, es decir, el equivalente al 0.65% de la población total y, para fines de este año (1996), se espera que la cantidad de usuarios llegue a la fabulosa cantidad de un millón de individuos, es decir, el 1.0% de la población nacional

Lo anterior deja claro que México está apunto de invadirse de todo menos de Internet, ya que en pleno 1997, el 99% de la población no tendrá aún la menor cercanía con este medio de comunicación e información, a menos de que el Estado fomente verdaderamente el desarrollo de establecimientos públicos de consulta y, al mismo tiempo, impulse seriamente la educación e información respecto a Internet, en la mayor medida posible" 2

Lo lamentable del asunto es que ni siquiera a nivel universitario el estudiante

común tiene un acceso total a los medios de información, en este caso, Internet. Este trabajo es una clara muestra de ello, como se apuntó en la introducción, uno de los serios problemas es que casi no hay información disponible sobre estos temas en las bibliotecas universitarias. En este caso, una propuesta al Gobierno sería el aprovechamiento de la estructura de las bibliotecas públicas para instalar en ellas un acceso a Internet, de esta manera, la población estudiantil de varios niveles se vería ampliamente beneficiada.

Una sugerencia más iría enfocada a la Carrera de Periodismo y Comunicación Colectiva de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán. Se explica, los estudiantes de dicha carrera podrían aprovechar las facilidades que otorga los diversos organismos que coforman la Universidad Nacional Autónoma de México para acercarse más a las nuevas tecnologías de información. La Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA), el Instituto de Ingeniería, el mismo Centro de Computo de la ENEP Acatlán, poseen el equipo necesario para realizar practicas profesionales. En este sentido quizás sea posible lograr acuerdos bilaterales con estas instancias para bienestar de la misma carrera y de la propia Universidad

Por último, solo se añadirá que el buen o mal uso de estos nuevos medios de comunicación dependerá en gran medida de la educación y la información que de ellos se otorgue a través de los medios tradicionales y trabajos como éste. De no ser así, es posible que con los nuevos medios ocurra lo mismo que con los tradicionales, es decir, que sólo unos pocos individuos de las sociedades en general obtengan beneficios (económicos, sociales, culturales, etcétera) de aquéllos.

CITAS

- 1 Vid. Balle, Francis, *op cit.* p.47.
- 2 Orellana Mollao, Alfredo. "Consideraciones sobre la eventual regulacion juridica del fenomeno Internet", en Soluciones Avanzadas, Mexico, Xview, septiembre de 1996, año 5 núm. 37, pp.3-9.

GLOSARIO

Alto Fin (High End): Serie de mecanismos de hardware y software utilizados para tareas sumamente complejas como animaciones para películas, monitoreo de terrenos y ambientes y aplicaciones científicas

Ancho de banda: Incremento de la velocidad en la transferencia de datos en las redes de comunicación

BASIC: (Beginners All purpose Symbolic Instruction Code)

Lenguaje de instrucción simbólico de propósito general para principiantes. Fue creado a mediados de la década de los sesenta en Dartmouth College por John Kemeny y Thomas Kurtz

CD-ROM: (Compact Disc Read Only Memory-Disco Compacto de Memoria de sólo Lectura).

Disco compacto de policarbonato que sirve para almacenar texto, gráficos, imágenes, sonido de alta fidelidad y video. Puede almacenar cerca de 600 MB de datos.

Ciberspacio: Término creado por el escritor William Gibson el cual se refiere a un espacio situado dentro de las redes de computadoras. Actualmente se le da ese nombre bien a Internet o a cualquier aplicación de Realidad Virtual.

Cibernética: El estudio comparativo de los procesos humanos y mecánicos

con el fin de comprender sus similitudes y diferencias.

Correr (una aplicación o programa): Hacerlo funcionar

DVD-ROM: (Digital Video Disc-Read Only Memory)

Disco compacto lanzado en 1995 capaz de guardar de 4 a 17 GB de información.

Escáner: Dispositivo que lee texto, imágenes y códigos de barras para después convertirlos en códigos digitales

Goggles de visión estereoscópica: Dispositivo parecido a los objetos de protección para nadadores provistos de una par de monitores de cristal líquido o de tubo de rayos catódicos

Hardware: La parte física de la computadora, la maquinaria y equipamiento

Hipertexto: En una página de Internet, es una palabra subrayada que tiene referencia a otro lugar y a la cual al apuntar y hacerle click con el ratón nos llevará a otra página en otro sitio de la red. (Ver Navegación)

Informática: Ciencia del tratamiento de la información en máquinas

Inmersión: Grado de concentración de un usuario con un determinado ambiente virtual.

Interfaz: Conjunto de mecanismos que permiten la interacción entre hardware, software y usuario. Se le reconoce como "lo que se observa en la pan-

talla".

Internet: La red internacional de computadoras más grande del mundo.

Intranet: Red interna de una empresa o institución para controlar el flujo de datos dentro de su organización

ISO: Organización Internacional de Estándares.

Organización fundada en 1946 con sede en Ginebra Suiza. Encargada de constituir las normas internacionales de fabricación de tecnología informática y otros campos

Kitt Multimedia: Equipamiento necesario para proveer características multimedia a una computadora: tarjeta de sonido, video, bocinas, micrófono, unidad de CD-ROM y el software necesario para aplicarlo

LAN: Red de Area Local

MS-DOS: Sistema operativo de disco de Microsoft Corporation

Módem (modulador-demodulador): Aparato que se encarga de cambiar las señales analógicas del teléfono a digitales.

Multimedia: Presentación de imágenes, sonido, audio, gráficas y video a través de una computadora

Navegación: "Ir de un lugar a otro dentro de Internet o un ambiente virtual".

Programación Orientada a Objetos (OOP): Tecnología de programación

más flexible que la estándar y cuyo fin consiste en crear programas que faciliten la interacción entre hombre y computadoras. Entre los lenguajes famosos de programación orientada a objetos se encuentran Visual Basic, FORTRAN, C, C++ y Java.

RAM: Memoria de acceso aleatorio. Es la memoria que determina el tamaño y número de programas que pueden ejecutarse al mismo tiempo.

Realidad Virtual (RV): Ambiente tridimensional por computadora con el que un usuario puede interactuar.

Render: Reproducción de un objeto con características tales como: textura, iluminación, tamaño, etcétera.

ROM: Memoria de solo lectura. Memoria que almacena permanentemente instrucciones, programas y datos.

Script: Serie de órdenes que se le dan a un programa para que éste las ejecute.

Sistema Operativo: Software de control de una computadora con base a comandos (instrucciones). Entre los más famosos se encuentran MS-DOS, Windows 3.1, Windows 95, UNIX y el sistema 7.5 de la plataforma Macintosh.

Software: Conjunto de instrucciones que informan a la computadora lo que debe hacer.

Supercomputadoras: Computadoras de gran velocidad que utilizan más de

100 procesadores trabajando al mismo tiempo

Telemática: Fusión de la microelectrónica con las telecomunicaciones

Tiempo Real: Producción de cuadros en la pantalla tan rápidamente como sea necesario para simular movimientos que ocurren a una velocidad natural.

UNIX: Sistema operativo capaz de soportar varias tareas al mismo tiempo y funcionar en múltiples computadoras. Fue creado en la empresa AT&T

WAN: Red de Área Extensa

Workstation (Estación de trabajo): Micro o Minicomputadora de alto rendimiento que ha sido especializada para gráficos, diseño asistido por computadora o aplicaciones científicas. Tiene un gran número de microprocesadores basados en el sistema operativo UNIX.

WWW: World Wide Web. Herramienta de Internet que utiliza ligas con otros sitios de la red a través del hipertexto

(Nota: algunos de estos términos se apoyaron en el Diccionario de computación de Alan Freedman; Madrid, McGraw Hill-Interamericana de España, 1991, 931 p.)

FUENTES

BIBLIOGRAFÍA

Argonza Moreno, José Francisco.

Animación por computadora.

México, UNAM-ENAP. Tesis de licenciatura, 1994, 34 p.

Balle, Francis y Eymery Gérard

Los nuevos medios de comunicación masiva.

México, F.C.E., 1989. 159 p

Day, David E., et al

Cyberlife! Discover the new technologies of our world.

Estados Unidos, Sams Publishing, 1994, 700 p.

Eddings, Joshua

How Virtual Reality Works.

Estados Unidos, Ziff-Davis Press, 1994, p. 155. (Imágenes)

Frater, Harald, et al.

El gran libro de multimedia.

México, Alfaomega Grupo Editor, 1995, p. 697

Gibson, William.

Virtual light.

Estados Unidos, Ace Books, 1994, 250 pp.

Gómez Mont, Carmen.

Las nuevas tecnologías de información.

México, Trillas, 1993.

Hamil, Francis.

Virtual reality and the exploration of cyberspace.

Estados Unidos, Sams Publishing, 1993, p 449.

Hayward, Tom.

Adventures in virtual reality.

Estados Unidos, QUE Corporation, 1993, 258 p.

Jamsa, Kris.

La magia de multimedia.

México, McGraw Hill, 1993, 390 p.

Larijani, Casey L.

Realidad virtual.

Madrid, McGraw Hill/Interamericana de España, 1994, p. 268

Lavroff, Nicholas.

Mundos virtuales, realidad virtual y ciberespacio.

México, Anaya-Multimedia América, 1994, p. 166

Maldonado, Tomás.

Lo real y lo virtual.

Barcelona, Gedisa, Colección Multimedia, 1994, p. 261

Pimentel, Ken et al

Virtual Reality. Through the new looking glass.

Estados Unidos, Winderest Books/McGraw-Hill/Intel Corporation, 1993, p. 299

Pruett, Melvin L

El arte y la computadora.

México, McGraw-Hill, 1985, p. 255

Ratzke, Dietrich

Manual de los nuevos medios.

España, Gustavo Gili, 1992

Rheingold, Howard

Realidad virtual.

Barcelona, Gedisa, 1994, p. 407

Robinson, Phillip et al

The joy of cybersex, an underground guide to electronic erotica.

Estados Unidos, Brady Publishing, 1993, p. 331 (Imágenes).

Rota, Joseph et al

Tecnología y comunicación.

México, UAM-X/CONEICC, 1986, 84 p.

Sola Pool, Ithiel de.

Tecnologías sin fronteras.

México, F.C.E., 1993, 281 p.

Vaughan, Tay

Todo el poder de multimedia.

México, McGraw Hill-Interamericana, 1994, 561 p.

Wodaski, Ron

Virtual reality madness!

Estados Unidos, Sams Publishing, 1993, p. 550 (Imágenes del CD-ROM)

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

Cohen, Sandro

Redacción sin dolor.

México, Planeta, 2a. ed., 1995, 292 p.

(Este libro maneja algunos términos de computación N. del A.)

Freedman, Alan

Diccionario de computación.

Madrid, McGraw Hill-Interamericana de España, 1991, 931 p.

Gibson, William.

Neuromancer.

Estados Unidos, Ace Books, 1984, 271 pp.

Hanh, Harley

Internet. Manual de Referencia.

Madrid, Osborne/McGraw Hill, 1994, 692 p.

Huxley, Aldous.

Un mundo feliz.

México, Editorial Diana, 1983, 253 pp.

Krol, Ed.

Conéctate al mundo de Internet.

México, McGraw Hill-Interamericana, 1995, 597 p.

Krueger, Myron.

Artificial Reality II.

Estados Unidos, Addison-Wesley, 1991.

Roncaciolo, Rafael (comp)

La integración cultural latinoamericana. Foro sobre políticas culturales audiovisuales en América Latina y el Caribe.

México, CONEICC/FELAFACS, 1992, 129 p.

Wyatt, Allen L

La magia de Internet.

México, McGraw Hill Interamericana, 1995, 457 p.

Zedillo Ponce de León, Ernesto.

Programa de Desarrollo Informático, en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. México, Poder Ejecutivo Federal, 1995.

HEMEROGRAFÍA

Alonso, Jose Raúl

"Realidad virtual. ¿cuánto hemos avanzado?", en Mundo XXI, México, Samra, noviembre 1994, año 5 núm. 11, p. 5-7

Andrew, Ian; Ellis, Sean.

"Bringing virtual worlds to life", en AI Expert, Estados Unidos, Miller Freeman Publications, mayo 1994, vol. 9, núm. 5, p. 15

Boletín Anual de la Asociación Mexicana de Multimedia y Nuevas Tecnologías, México, AMMyNT, 1992.

Brown, Judith R.

"Looking toward the year 2000", en Communications of the ACM, Estados Unidos, Association for Computing Machinery Inc., julio 1993, vol. 36 núm. 7, p. 13-15

Coull, Tom; Rothman, Peter.

"Virtual reality for decision support systems", en AI Expert, Estados Unidos, Miller Freeman Publications, agosto 1993, vol. 8 núm. 8, p. 22-26

Elliot, Lance B.

"Reality into virtual reality", en AI Expert, Estados Unidos, Miller Freeman Publications, diciembre 1993, vol. 8 núm. 12, p. 9-12

Ellis, Sean.

"Bring virtual worlds to life",

en EXE, Inglaterra, Process Communications, Ltd., noviembre 1993, vol. 8
núm. 6, p 76-80.

Guzmán Velázquez, Carlos Alberto.

"Realidad virtual, ¿para qué?", en El Financiero, Sección Análisis
Financiero-Computación, México, 15 de noviembre de 1994, p. 16-A

Guzmán Velázquez, Carlos Alberto.

"Prototipos del futuro", en El Financiero, Sección Análisis Financiero-
Computación, México, 22 de noviembre de 1994, p. 8-A

Guzmán Velázquez, Carlos Alberto

"La bolsa virtual", en El Financiero, Sección Análisis Financiero-
Computación, México, 29 de noviembre de 1994, p. 11-A

Guzmán Velázquez, Carlos Alberto

"Juegos de Guerra", en El Financiero, Sección Análisis Financiero-
Computación, México, 6 de diciembre de 1994, p. 9-A.

Guzmán Velázquez, Carlos Alberto

"Lucy en el cielo de bits", en El Financiero, Sección Análisis Financiero-
Computación, México, 13 de diciembre de 1994, p. 8-A

Guzmán Velázquez, Carlos Alberto

"Telecirugía", en El Financiero, Sección Análisis Financiero-Computación,
México, 20 de diciembre de 1994, p. 6-A.

Fernández de Bobadilla, Vicente

"Ciberespacios", en Muy Interesante, México, Provenemex, junio de 1991, año VIII, núm 5, p. 6-16

Kaufman, Debra

"Virtual reality's future",

en Iris Universe, revista promocional de la compañía Silicon Graphics, Estados Unidos, Silicon Graphics Co., 1994, núm 25, p. 48-51.

Muñoz Saldaña, Rafael

"Realidad virtual: vértice de dos mundos", en Megabyte, Revista Información Científica y Tecnológica, Conacyt, septiembre 1994, p. 24-35

Mayo, José Antonio

"Ciberculturas", en Muy Interesante, México, Provenemex, 1994, año XI, núm 9, p. 5-18

Mogal, Joshua

"A primer virtual reality", en IRIS Universe, revista promocional de la compañía Silicon Graphics, Estados Unidos, Silicon Graphics Co., 1994, núm 25, p. 22-24

Mogal, Joshua

"VR Technologies Full Immersion", en IRIS Universe, revista promocional de la compañía Silicon Graphics, Estados Unidos, Silicon Graphics Co., 1994, núm 25, p. 28-33.

Nicolaisen, Nancy

"Creating vision a virtual world", en Computer Shopper, Estados Unidos, Coastal Associates Publishing LP, abril 1994, vol. 14 núm. 4, p. 578-581

Orellana Mollao, Alfredo

"Consideraciones sobre la eventual regulación jurídica del fenómeno Internet", en Soluciones Avanzadas, México, Xview, septiembre de 1996, Año 5, núm. 37, p. 3-9

Park, William T

"VR is dead, long live VR, lots of real stuff happening at the conference", en Digital Media, Estados Unidos, Seybold Publications Inc., junio 1993, vol. 3 núm. 1, p. 25-28

Posada Olaya, José Luis

"Nuevas Tecnologías Realidad Virtual", en El Financiero, Sección, Análisis-Computación, México, 24 de agosto de 1993, p. 11-A

Rettig, Marc

"Virtual reality and artificial life", en AI Expert, Estados Unidos, Miller Freeman Publications, agosto 1993, vol. 8 núm. 8, p. 15-18

Sacristán, Eduardo et al.

"El World Wide Web", en Soluciones Avanzadas, México, Xview, julio de 1995, Año 3 núm. 23, p. 27-32

Schwarz, Mauricio-José

"La evolución de Multimedia", en Circuito Impreso, Personal Computing México, México, Publicaciones Sayrots, Año 7, núm. 82, julio 1993, p. 30-31

Schwarz, Mauricio-José

"Hacer teatro sin teatro", en Circuito Impreso, Personal Computing México, México, Publicaciones Sayrots, Año 6, núm. 70, septiembre 1994, p. 30-31

Wellner, Pierre et al

"Computer-augmented environments back to the real world", en Communications of the ACM Estados Unidos, Association of Computer Machinery Inc, julio 1993, vol. 35 núm. 7, p. 24-27

HEMEROGRAFÍA ADICIONAL

Sobel, David

"Protecting our privacy", en The Net, Estados Unidos, Imagine Publishing, Inc., febrero 1996, vol. 1 núm. 9, p. 14.

Ravina, Carlos

"Sexo cibernético", en PC Media, México, Ed. Ness, marzo de 1996, Año II, núm. 3, p. 20-23.

Rayl, A. J.S.

"Cibernética punk", en Nexos, México, Nexos, Sociedad, Ciencia y Literatura, mayo de 1993, Año 16, Vol. XVI, núm. 185.

Tafel, Kathy. et. al

"The changing face of interspace", en The Net, Estados Unidos, Imagine Publishing, enero de 1996, vol 1, núm 8, p. 44-51

Vargas, Silvia.

"Las universidades e Internet", en Internet World en Español, México, Ed. Ness, diciembre 1995, Año 1, núm 1, p. 18-22.

Wickre, Karen et al

"Everything you need to know about sex online", en The Net, Estados Unidos, Imagine Publishing, Inc., febrero 1996, vol 1 núm 9, p. 44-59

Wolf Scott, et al

"Embracing the medium", en Electronic Games, Estados Unidos, Decker Publications Inc, noviembre de 1994, Vol. 3 núm. 2, p. 78-88

CONFERENCIAS

Virtual Reality Overview.

Carolina Cruz-Neira del Electronic Visualization Laboratory de la Universidad de Illinois en Chicago, en SIGGRAPH 93, "The eye of Technology", del 1 al 6 de agosto de 1993, Anaheim Covention Center, Anaheim, California.

Correo electrónico: cruz @bert.eecs.uic.edu

Survey of Virtual Environment Technologies and Techniques.

Steve Bryson del Computer Sciences Corporation Applied Research Branch.

Numerical Aerodynamic Simulation Systems Division. Septiembre 1994.

Correo Electrónico: bryson @nas.nasa.gov

FUENTES INTERNET

Isdale, Jerry

What is Virtual Reality?

en: <http://www.cms.dmu.ac.uk/~cph/VR/whatisvr.html>

ANEXO I

INFORMACIÓN A TRAVÉS DE INTERNET

Por medio de Correo Electrónico contactar por información a:

Special Interest Groups in Graphics (SIGGRAPH) de la Association of Computer Machinery:

info.Membership @siggraph.org

O por correo común a:

Association of Computer Machinery.
1515 Broadway, 17th Floor, New York, NY 10036.
E.U.

SIGGRAPH MEXICO

Responsables:

José Kuri: 272-4678

Gonzalo León: 605-4702

Isdale, Jerry.

What is virtual reality?, es un documento de gran información que contiene datos de compañías, libros, ponencias, organizaciones y otros, con la siguiente dirección WWW:

<http://www.cms.dmu.ac.uk/~cph/VR/whatisvr.html>

Yahoo!

En este directorio del WWW se encuentra una gran información de compañías, universidades y usuarios que se dedican a la investigación sobre Realidad Virtual:

<http://www.yahoo.com/>

Universidad de Illinois en Chicago.

En esta página del WWW hay información sobre Realidad Virtual y la investigación sobre CAVE:

<http://www.ncsa.uiuc.edu./VR/VR>

INSTITUTOS Y COMPAÑÍAS QUE OFRECEN INFORMACIÓN EN MÉXICO

Universidad Nacional Autónoma de México.

Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.

Círculo Exterior s/n, Ciudad Universitaria, D.F.

Tel. 622-85-07/8508/8545/8496/8550.

Laboratorio de Multimedia: Tel. directo 622-8521/8566

Centro Nacional de las Artes.

Río Churubusco y Tlalpan, s/n.

México, DF.

Silicon Graphics de México.
Insurgentes Sur 1685-704
Guadalupe Inn 01020,
México, D.F.
Tel. 662-0322
Fax.: 662-6942

Autodesk, División México
Monte Pelvoux 111-4o Piso,
Lomas de Chapultepec
11000, México, D.F.
Tels.: 520-6021 202-6636
Fax: 520-8754

Realidades Alternativas
Euler 152, Dpto. 403,
Polanco, 11560,
México, DF.
Tel.: 545-5616

IMÁGENES

Aparte de la bibliografía marcada para tal fin se obtuvieron imágenes del Internet en el directorio mundial Yahoo: <http://www.yahoo.com/>

Y de otros sitios:

http://www.yahoo.com/Arts/Computer_Generated/3_D_Art/

Brian Birtle: <http://www.eecs.uc.edu/~bbirtle/>

Randal Bruck: <http://people.cks.com/~rb/>

James Hart: <http://www.Nashville.Net/~hartc>

y Brenda Holloway: <http://www.mbay.net/~brendah/3d.htm>