



84
2e1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**REALIDAD VIRTUAL: EL ESLABON
COMUNICACIONAL HACIA EL AÑO 2000**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
L I C E N C I A D O E N
CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN
P R E S E N T A N:
L U I S C O R O N E L M I L K O
R O D R I G U E Z D I A Z M A. D E L C A R M E N

MÉXICO, D.F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

*Con profunda admiración y respeto
agradezco a mis padres el esfuerzo
para la realización de este proyecto*

Wilfrido Luis Martínez
R. Carmen Coronel Contreras

Por el apoyo y cariño que siempre me han otorgado

Alejandra
Wilfrido
Lorena
Sergio

Con respeto a:

Pedro Luis P.
Constanza Martínez O.
Elvira Coronel
Ramón Flores

*Por su capacidad profesional y paciencia
mi admiración al Prof. Julio Amador Bech,
y a los maestros que me brindaron su apoyo
entre ellos a Catalina Juárez.*

A Ma. del Carmen Rodríguez Díaz
A mis amigos.

A Dios por la vida y todo lo que me rodea

Por su comprensión y el amor de siempre, a mis padres
Isabel Díaz Calva
Carlos Rodríguez Zetina

Por compartir la alegría de la vida, a mis hermanas
Ana Isabel
Minerva

Por ser única y especial, a mi abuelita
Virginia Calva Amador

Por sus consejos y amistosa orientación a
Julio Amador Bech

Por su colaboración a
Catalina Juárez
Jorge Puente

Por las anécdotas vividas a
"todos" mis amigos

Y con especial cariño a
Milko Luis Coronel

MA. DEL CARMEN RODRIGUEZ DIAZ

INDICE

Introducción	1
CAPITULO 1. ¿QUE ES REALIDAD VIRTUAL?	6
1.1 Definición de Conceptos	6
1.2 Desarrollo Histórico	9
1.3 Funcionamiento	15
1.4 Hardware y Software necesario	22
CAPITULO 2. USOS Y APLICACIONES	38
2.1 Medicina	39
2.2 Arquitectura	43
2.3 Entretenimiento	46
2.4 Educación	49
2.5 Milicia	54
CAPITULO 3. REALIDAD VIRTUAL Y COMUNICACION	57
3.1 Nuevas Rutas de la comunicación	58
3.2 Multimedia	79
3.3 Análisis de la imagen y contenido de juegos interactivos como sistemas comunicativos	87
3.4 El papel del comunicólogo en la realización de Multimedia y Realidad Virtual	128
CAPITULO 4. LOS USUARIOS	134
4.1 Los posibles efectos en los usuarios de la Realidad Virtual	134
Conclusiones	145
Bibliografía	149

INTRODUCCION

El presente ensayo muestra un acercamiento a la Realidad Virtual¹ y a los diversos sistemas Multimedia², (tecnologías electrónicas de punta que en los últimos años han causado verdadero asombro entre la comunidad científica y en general en la sociedad internacional), planteando la posibilidad de que lleguen a ser considerados nuevos medios de comunicación. De ninguna manera pretende ser una guía técnica, tampoco intenta establecer teorías sobre las nuevas tecnologías y los tradicionales medios de comunicación masivos. Únicamente desea ser una propuesta en el campo de estudio de la comunicación, llamando la atención a los orientadores de las actuales generaciones para que se concientice sobre el uso que algún día podrán tener en nuestro país, aunque para ello tengan que pasar más años.

Estos sistemas se encuentran en las etapas iniciales de desarrollo, aunque en algunos países ya existen aplicaciones prácticas; sin embargo su estudio no está

¹A partir de aquí RV.

²A partir de aquí MM.

concluido y en diferentes partes del mundo se siguen experimentando y corrigiendo métodos con el fin de obtener resultados concretos para el uso de la población.

Desafortunadamente en nuestro país existen muy pocos centros interesados en investigación de estas tecnologías, o con los recursos suficientes para poder estudiarlos. Sólo en el Centro Nacional de las Artes existe un equipo de RV pero de capacidad muy limitada. Algunos centros de investigación, principalmente universidades, comienzan a interesarse por el estudio de la RV. La iniciativa privada está descubriendo los amplios beneficios que se obtienen de los sistemas mencionados y poco a poco destinan mayores recursos para la investigación.

El estudio del MM, a diferencia de la RV que necesita de una gran infraestructura, ya se está desarrollando en diversas centros del país obteniendo muy buenos resultados y ampliando sus aplicaciones en diversos terrenos. Algunas instituciones pioneras en esta materia son DGSCA (Dirección General de Servicios de Cómputo Académico) perteneciente a la UNAM y el Centro Multimedia que pertenece al Centro Nacional de las Artes.

Sin embargo es necesario que se fomente un mayor interés por estas cuestiones debido a que dentro de algunos años serán herramientas cotidianas para los comunicólogos.

El estudio que se ha realizado comprende cuatro capítulos, en el primero se hace un breve análisis de las especificaciones técnicas de estos programas, los elementos que los componen y las necesidades en cuanto a equipo.

Posteriormente se describen las diferentes aplicaciones concretas de la RV y los grandes beneficios que prestarán a la humanidad, principalmente en la educación y en la industria. Desgraciadamente, así como muchas otras tecnologías, la RV ha encontrado aplicaciones militares, ya que sus cualidades otorgan grandes avances en este sector.

En el tercer capítulo se lleva a cabo un análisis de la comunicación y su relación con las tecnologías mencionadas, y de cómo pueden incursionar en el proceso. Debido a sus características es probable que estos sistemas lleguen a ser considerados medios de comunicación y en este capítulo se analizará el por qué de esta especulación.

Por último se realizará un análisis general de los posibles efectos, sobre todo psicológicos, en los usuarios de la RV y MM. Este capítulo resulta de vital importancia, ya

que desde ahora se deben de crear políticas culturales que acompañen a la explotación comercial de estos productos para que se tomen las precauciones necesarias y no se exalten desmedidamente los beneficios o atractivos que ofrecen.

La información bibliográfica es escasa por lo que el contenido de esta tesis se basa en información reciente, publicaciones de artículos en revistas científicas, bibliografía principalmente extranjera, hemerografía de diferentes diarios de circulación nacional, información de las más recientes reuniones en Estados Unidos de SIGGRAPH, grupo especializado en programación y graficación en tercera dimensión; información de INTERNET, entrevistas vía fax a instituciones de E.U. encargadas de la programación e investigación de R.V., de igual forma a expertos en programación de la Ciudad de México como Jorge Puente integrante de proyecto de "Museos Latinoamericanos Virtuales" en las páginas de INTERNET, a psicólogos, comunicólogos y diseñadores gráficos por computadora quienes se interesan y participan en la producción de programas multimedia.

El título de ésta tesis responde a la importancia de estos programas para el proceso de comunicación. Los sistemas mencionados utilizan un elemento relevante para complementar la comunicación del siglo XX: la interactividad; que da inicio a una nueva

etapa que promete beneficios esperanzadores para el desarrollo humano en el umbral del siglo XXI.

CAPITULO I

¿QUE ES REALIDAD VIRTUAL?

Un nuevo milenio nos aguarda, con él nuevas formas de pensamiento y nuevas actividades prometen cambiar nuestras vidas. El quehacer cotidiano se modificará de forma extraordinaria por el desarrollo de la tecnología que no detiene su paso inminente. La "Realidad Virtual" se presenta como el invento más sobresaliente de los últimos años. Sus fabulosas cualidades pretenden ser la puerta a otra "dimensión", a un nuevo mundo lleno de extraordinarias características que prestarán grandes beneficios a los hombres.

El campo de la comunicación se verá enriquecido y transformado con la tecnología RV. Se convertirá en el eslabón que unirá los convencionales medios de información con los medios del futuro. Por lo tanto nuevas políticas culturales deben de desarrollarse conjuntamente para que la ciencia no se desface de su cometido original: el beneficio a la humanidad.

1.1 DEFINICION DE CONCEPTOS.

RV ¿qué podemos entender por este término?. Según el diccionario psicológico y filosófico, "REALIDAD" es la totalidad de los objetos materiales, es decir de los objetos que

tienen masa, que no son imaginarios ni teóricos y existen como algo físico y no meramente como objeto de conciencia. Totalidad de las condiciones impuestas por el mundo externo sobre la actividad de un organismo; totalidad de objetos existentes y de todo aquello que no puede ser sólo pensado o deseado.

La idea acerca de lo que es real ha dependido de previos supuestos metafísicos (u ontológicos) y ha tendido, además, a equiparar la realidad (o "realidad verdadera") con lo que trasciende necesariamente a la experiencia.

Ciertos filósofos, en cambio, han hecho constar que sólo en relación con la experiencia podemos adquirir una idea justa acerca de lo que es la realidad. Lo real es dado como sugiere Kant, en el marco de la experiencia posible y por eso "lo que concuerda con las condiciones materiales de la experiencia (de la sensación) es real". La realidad puede convertirse en una de las categorías del entendimiento.

Por otra parte, VIRTUAL significa que algo existe en potencia, pero no como forma o hecho real, que está en estado de posibilidad de ser, que es así en esencia o en efecto aunque no expresamente en acuerdo virtual, que existe como preformación y por lo tanto predeterminación y preexistencia de lo actual.

Para el mundo cibernético estos conceptos se han ampliado: RV es un mundo artificial creado por programas de computación, en el cual el usuario se sumerge en una realidad con características similares a la que vivimos, se crean ambientes en donde podemos pasear, tocar objetos, movernos libremente, incluso, aunque parezca sueño, oler cosas. Para lograr esta hazaña se necesitan de dispositivos especiales que permitirán sumergirnos: el head-mounted display, los guantes o dataglove, un traje especial llamado Datasuit, entre otros.

Cuando pensábamos haberlo visto todo aparece algo nuevo que demuestra lo contrario. De la misma forma, el quehacer profesional de los comunicólogos se amplía gracias a esta tecnología, porque el fin principal es transmitir mensajes específicos que se acompañan de sensaciones que permiten la mejor aprehensión del mensaje y para que el proceso cognositivo resulte más eficaz. El usuario vive la situación y afecta no sólo al aspecto físico sino también el psicológico ya que todas las emociones entran en juego, por lo tanto obtiene una serie de experiencias comparables a las que puede tener en el mundo real con objetos o personas reales. Intervienen todos los sentidos, el cuerpo entero con todas sus funciones y sensaciones como pueden ser placer, dolor, calor, miedo, etc.,

Paralelamente se establece una retroalimentación particular entre la máquina y el usuario mediante signos, significantes y códigos específicos. Por consecuencia aparece

una nueva forma de decodificar los mensajes enviados por la computadora ya que no sólo cuenta con la imagen y el audio tradicionales de la computadora sino que añade la posibilidad de percibir sensaciones que enriquecen de forma extraordinaria el proceso comunicativo.

1.2 DESARROLLO HISTORICO

A lo largo de la historia la literatura ha propiciado el interés del mundo científico, siendo una fuente de inspiración para el desarrollo de nuevos descubrimientos.

En la década de los cincuenta el escritor inglés Aldous Huxley planteó, en "Un Mundo Feliz", la existencia de una sociedad futurista en la que el desarrollo tecnológico era el eje de todas las actividades. Ciudades que gozaban de grandes beneficios en cuanto a organización no sólo política sino económica disfrutaban de diversiones "extraordinarias" como el cine sensible, a diferencia del cine real, este permitía la posibilidad de interactuar en la historia que se estaba observando a través de algunos aditamentos especiales. Por lo que el espectador podía sentir las mismas emociones que los actores: dolor, alegría, emoción, etc.

William Gibson, autor de novelas de ficción, fue el creador del término "Ciberspacio" utilizado en la novela futurista "Neuromante" que se convirtió en la base del

movimiento "Cyberpunk" cuyos seguidores, denominados "cyberpunkis" exaltan el futuro virtual alimentado de información, contemplando el ciberespacio como una red de comunicación-información.

En 1958 la Philco Cooperation se interesó en la idea de estos escritores y desarrolló el primer sistema de telepresencia. El usuario podía ver una imagen captada por una cámara remota a través de un tubo de rayos catódicos fijados sobre su cabeza.

En los años sesenta Myron Krueger utilizó el concepto de Realidad Artificial (espacios simulados generados por computadora; combinación de sistemas computacionales y video sistemas) dicho término dió nombre a uno de sus libros más importantes.³ Morton Heiling presentó el Sensorama, un proceso de representación de imágenes, este proyecto fue el primer entorno de simulación multisensorial que permitía más de una entrada virtual. El espectador podía ver una película que consistía en un paseo en motocicleta por la ciudad de Nueva York, cuando introducía su cabeza en un sistema óptico de visión binocular, también escuchaba un sonido binaural tridimensional que reproducía los sonidos de la ciudad y de la motocicleta. Al apoyar los brazos en el manubrio obtenía vibraciones simuladas. El prototipo también contaba con un ventilador y

³ Krueger, Myron, *Artificial Reality* p. 153.

un banco de olores químicos que llegaban al rostro. El Sensorama duplicaba la impresión que se experimenta en una situación real.

En 1966 Iván Sutherland dió el impulso definitivo a los sistemas de representación de imágenes llevando a cabo algunos preliminares de experimentos en tres dimensiones. Tres años después presentó el primer sistema que lograba sumergir a la gente en pantallas de información en tres dimensiones. Por otra parte innovó en los sistemas fijados sobre la cabeza, con un casco que permitía la visualización de gráficos generados por un ordenador incorporados al entorno real.

Una de las áreas a las que más interesaron estos sistemas fue la fuerza aérea de los Estados Unidos, que aplicaron los tres proyectos que se han mencionado (Sensorama, Realidades Artificiales y el Casco), para lograr simuladores de vuelo en los cuales los pilotos dentro de una cabina con comandos reales eran insertados en una situación realista mediante la cual visualizaba los entornos virtuales que lo rodeaban; el simulador tenía movimiento que permitía sentir la situación mucho más real, proyectos similares de imágenes electrónicas se utilizaron exitosamente en la guerra del Golfo Pérsico.

Hasta aquí podemos decir que los sistemas utilizados entre los años cincuentas y sesentas hacían que el espectador se sintiera en el mundo de los objetos virtuales pero no

se logró la sensación de realidad total. Principalmente porque estos modelos se basaban en principios de naturaleza analógicos casi en su totalidad. Además de ello no presentaban las tres principales características de lo que se denomina Realidad Virtual:

- 1.- El operador está completamente rodeado por demostración visual. Entra en imagen y puede pasearse y observar a su alrededor como lo haría en el mundo real.
- 2.- El operador interactúa con los objetos. No se limita a ser mero espectador, sino que toca y manipula los objetos.
- 3.- La Realidad Virtual no es sólo visual sino multisensorial. Los nuevos entornos que diseñan los investigadores están equipados con indicadores de sonidos tridimensionales para que los objetos puedan emitir sonidos. Disponen de un *input* para el reconocimiento de voz, de forma que si el operador habla como lo haría con una persona, el sistema le responde. También se está perfeccionando la transferencia táctil para que, además de tocar los objetos, el operador sienta su textura".⁴

Los proyectos de Realidad Virtual estuvieron monopolizados por la milicia de los Estados Unidos, se invirtieron millones de dólares para desarrollarla. Hasta finales de los ochentas se mostró muy poco interés por parte de otros países.

⁴ Revista Muy interesante. "El fantástico mundo de la realidad sintética".pág. 21

Sin embargo a partir de la década de los noventa se multiplicaron los trabajos y se concretó y consolidó el concepto de Realidad Virtual. Las investigaciones aún no están terminadas, diariamente se sigue buscando la consolidación final de estos sistemas, y más aplicaciones concretas.

En la actualidad existen diversos Centros de Investigación y compañías privadas que se encargan de desarrollar los trabajos sobre RV entre ellas la NASA, en donde Scott Fisher dirige el Proyecto de Entorno Virtual. "Durante los últimos años hemos desarrollado la tecnología, ahora estamos al final de la fase. Nuestra intención es encontrar nuevas formas de usar la tecnología para obtener información y compartirla con los demás, intentamos que el acceso a la información sea más fácil. La gente no tendrá que adaptarse a la tecnología. Todos somos distintos y por lo tanto, habrá ambientes personalizados adaptados a las preferencias y caprichos particulares".⁵

Otro investigador importante es Eric Gullichsen fundador de Autodesk. Jaron Lanier en 1983, siendo creador de juegos de ordenador conoce a Tom Zimmerman quien había diseñado un guante para operar en el ordenador. Juntos fundan en 1985 la VPL

⁵Ibidem, pág.20

(Virtual Programming Language [Laboratory, Inc.]). El primer trabajo de Lanier fue hacer un programa para el guante. Más adelante Lanier desarrolló su idea del casco y guante de datos que ayudaron a aclarar el concepto de RV. Para algunos este investigador es considerado el padre de la RV, porque creó el término.

Esta maravillosa tecnología ha despertado el interés en otros países como Japón (que actualmente se encuentra a la cabeza de investigación en RV), Alemania y Francia.

La industria de la diversión ha encontrado una mina de oro en la RV. En los Estados Unidos ha causado gran impacto el guante que lanzó la empresa Mattel. Autodesk, Nintendo, Sega, Atari han lanzado a la venta juegos que se aproximan de manera extraordinaria a lo que es la RV. Algunos juegos necesitan forzosamente el casco o los guantes.

Actualmente una de las principales preocupaciones de los creadores de RV es reducir el tamaño de los componentes hardware y abaratar sus costos. De hecho ya se encuentran a la venta equipos de RV y muchas aplicaciones ya están siendo utilizadas. Sin embargo, muchas de ellas no han podido consolidarse debidamente ya que existen problemas de rastreo y programación.

1.3 FUNCIONAMIENTO

Para crear un mundo virtual es necesario que actúen coordinadamente y de forma eficaz el hardware y el software con el fin de lograr que el usuario se sienta inmerso totalmente, es decir, que se cree una verdadera ilusión de "realidad".

Para lograrlo es necesario que se utilicen sistemas independientes desarrollados para producir efectos visuales, auditivos y táctiles que intervienen en entornos virtuales, existen varias etapas que a continuación se describirán: **La Graficación por Computadora:** en donde se pueden crear, almacenar, recuperar y manipular dibujos gráficos que se introducen en la computadora por medio de la visualización o la fotografía y son percibidos como un entorno geométrico o lineal.

Reproducción de imágenes: a diferencia de los gráficos ésta es percibida como un entorno de pixels (punto que define la imagen de una computadora), que se manipulan por medios más sofisticados; los entornos, modelos y documentos, o imágenes reales son representaciones relativamente realistas del entorno; las aplicaciones comerciales son los sistemas de video, las cámaras y los discos ópticos.

Visualización: Se trata de un procedimiento mediante el cual se le otorgan datos a la computadora para que esta los procese y nos proporcione imágenes. " Las técnicas de

visualización nos ofrecen visiones de cosas invisibles para nuestro natural sentido de la vista, siempre y cuando se puedan convertir en datos de los que la computadora pueda ser informada, como por ejemplo campos eléctricos, mediante cierta información la computadora genera representaciones pictóricas visualizables⁶.

Realización: Consiste en transformar datos en objetos visualizables que se puedan manipular. Una realización pretende introducir al usuario a un papel activo y participativo en un mundo creado por la máquina.

Para que el usuario se sienta completamente inmerso es necesario que las imágenes que se le presenten las considere reales para ello se necesitan de varios procedimientos para crear "IMAGENES VIRTUALMENTE REALES": La RV tiene que ofrecer al usuario "un mundo que experimentar", tiene que ser capturado por los gráficos inteligentes y la interactividad de los mundos virtuales.

Las imágenes generadas deben de reflejar acciones en tiempo real, (cada imagen es un mosaico de pequeños polígonos, cada uno de los cuales es generado separadamente por la computadora), para lograrlo se necesita " que la computadora genere 30,000 polígonos por segundo y el escenario debe de actualizarse un mínimo de

⁶ Larijani. L.Casey. "Realidad Virtual", p.8

seis veces por segundo para conseguir la impresión de fluidez de movimiento”⁷. El dilema al que se enfrentan actualmente los científicos es cómo lograr velocidad y calidad de imagen ya que a mayor velocidad menor calidad, son muy pocas las máquinas que logran producir imágenes velozmente con alta resolución.

La representación háptica es otro tipo de presentación virtual en ésta las cosas parecen empujar, tirar, e irradiar en diferentes direcciones con grados diversos de fuerza, este tipo de representaciones son usadas en juegos para elevar las sensaciones de velocidad o gravedad.

Para que dentro del entorno virtual el usuario perciba de manera adecuada las imágenes, es necesario un sistema RV de distribución, éste proporciona a los ojos del usuario, imágenes de ángulo abierto, de alta resolución y bien enfocadas. Debe de crear escenas que sean detalladas de forma realista.

Las imágenes presentadas son cilíndricas o esféricas; en la presentación cilíndrica son imágenes panorámicas de 360 grados éstas son laterales, es decir, que no aparecen imágenes en el techo ni en el suelo. Las imágenes también se pueden desarrollar en un hemisferio visual o como una cúpula alrededor del usuario. Esto con el fin de que al girar la

⁷ Ibidem, p.20

cabeza cambie la escena y simule el movimiento del entorno y otorgue realismo al mundo virtual.

MOVILIDAD VIRTUAL: En un mundo virtual el usuario puede sentirse totalmente libre, puede desafiar las leyes de gravedad, de velocidad o las leyes de termodinámica. Puede realizar los mandatos de su creatividad y experimentar sensaciones extraordinarias.

Para viajar en un mundo virtual se cuentan con diferentes opciones: cintas mecánicas de caminar, bicicletas, con movimientos de la mano usando un guión, manipulando una herramienta o escogiendo un menú del entorno virtual. Las opciones más comunes son caminar y volar. Para que el usuario ejerza control sobre su maniobra puede acelerar, acercarse y frenar. Cuando se camina las imágenes aparecen con una perspectiva de un peatón en el mundo real y cuando la elección es volar la perspectiva es presentada con una vista aérea de la escena y con secuencias de imágenes que le hacen sentir la ilusión de ser transportado por el aire.

"Para elegir el acercamiento a algo, el usuario indica al sistema que genere una serie de estructuras que producen una imagen más cercana y agrandada del objeto.

Alejarse de algo, produce el efecto contrario y el usuario es presentado con una secuencia de imágenes que pueden distanciarle a él o ella del objeto o la escena".⁸

El funcionamiento de un sistema de RV tiene que cumplir varias etapas para que el usuario se sienta realmente inmerso en una determinada situación.

SIMULACION: Los gráficos por computadora hoy en día tienen un alto grado de realismo. Justo como los sistemas de sonido fueron elogiados por su alta fidelidad, ahora sucede lo mismo con los actuales sistemas de imágenes ya que ahora otorgan mayor fidelidad a la RV, dichas imágenes tienen una textura sombreada que jala al ojo a un plano liso con el poder de un gráfico detallado. El realismo de la simulación también se aplica a los sistemas de sonido tridimensionales ya que controlan cada punto del espacio acústico digital, su precisión contribuye a que se cree un grado de tercera dimensión acústica y fortalecer así el mundo virtual.

INTERACCION: Las representaciones gráficas de un entorno virtual deben de permitirnos la interacción, es decir, que el usuario pueda influenciar o manipular el curso de la acción: permite una interdependencia entre el usuario y el sistema.

⁸ Ibidem, p.75

ARTIFICIALIDAD: Son sensores computarizados que perciben acciones humanas en el término de relaciones entre cuerpos en un mundo simulado. El conjunto de sensores genera signos, sonidos y otras sensaciones que hacen convincente la ilusión de participación en este mundo.

INMERSION: Etapa fundamental en el entorno virtual, ya que el usuario debe de sentirse realmente dentro del mundo artificial; para lograr esta situación es necesario que se combinen diversos elementos no solo físicos como lo son los guantes, el casco y el traje, sino también elementos gráficos y auditivos. La RV significa inmersión sensorial en un ambiente virtual.

TELEPRESENCIA: La robótica agrega otro aspecto a la RV. Estar presente en algún lugar a control remoto sin estar presente, sólo virtualmente, presente por el hecho de que el usuario se da cuenta de lo que efectivamente está pasando y es capaz de tomar parte: observar, investigar y mover objetos como si estuvieran cerca.

REDES DE COMUNICACION: Dado que las computadoras forman redes, la RV aparece como un candidato natural para ser un nuevo medio de comunicación. El sistema RB2 (Realidad Construida para dos) de la compañía VPL (Virtual Programming Language) alumbra el camino de los mundos virtuales interconectados. Desde este punto de vista un

mundo virtual es tan compartido como lo es un teléfono. Entonces los mundos virtuales pueden evocar formas inimaginables como compartir experiencias virtuales, lo que Jaron Lanier llama comunicaciones post-simbólicas. Puesto que los usuarios pueden estipular y dar forma a objetos y actividades en un mundo virtual, ellos pueden formar cosas y eventos imaginarios sin usar palabras o referencias del mundo real. Como medio de comunicación es obligación de los profesionales de esta área realizar un minucioso análisis de la forma y el contenido de los mensajes entre la computadora y el usuario. Y dado que "cualquier estímulo produce una reacción, una respuesta o mejor un cúmulo, un encadenamiento de reacciones que generan de manera consciente e inconsciente en el sujeto"⁹, es de crucial interés para la comunicación este análisis.

Los mensajes que intervienen en la interacción entre el usuario y la máquina puede estudiarse en diferentes planos: "el técnico y físico de la substancia de que se componen los significantes; el de la naturaleza diferencial de los significantes; el de los significados denotados; el de los distintos significados connotados; el de las expectativas psicológicas, lógicas, y científicas a las que remiten los signos en cada uno de estos niveles"¹⁰.

⁹Amador, Bech Julio. "Notas hacia la hermenéutica de la imagen" Texto proporcionado en la FCPyS 1994.

¹⁰Eco, Umberto. "La estructura ausente", p.163

1.4 HARDWARE Y SOFTWARE NECESARIO

HARDWARE

Para cualquier proceso computacional es necesario que intervengan dos elementos fundamentales: la parte que podemos llamar física o hardware y la parte intangible o programas, llamados software. Los mundos virtuales necesitan de muchos elementos del hardware, que por ahora son muy costosos, sin embargo tienden a bajar dependiendo de la demanda.

HEAD MOUNTED DISPLAY

Para poder enviar información a la computadora es necesario que contemos con dispositivos de entrada y para obtener información de ésta es indispensable contar con dispositivos de salida, algunos son de ambos usos.

Para penetrar y sentirse inmerso en la RV es indispensable contar primero con un equipo de entrada y salida llamado HMD (Head Mounted Display). Ya que la principal ubicación de nuestros sentidos se encuentra en la cabeza, no es raro que el equipo de esta parte sea la más importante. Existen varios modelos de HMD, van desde los cascos en los cuales los dispositivos de visión quedan suspendidos enfrente de los ojos del

usuario. Otros parecen gafas de bucear sin tubo y los más simples son gafas suspendidas de una cinta en la cabeza. Los dispositivos visuales estereoscópicos de gran ángulo y en color hacen ligeramente diferentes las imágenes que cada ojo recibe, de tal forma que las imágenes producidas parecen tener profundidad. Algunas unidades están equipadas con auriculares para un acompañamiento auditivo.

Existen dos tipos de aparatos de visión: dispositivo de tubos de rayos catódicos (CRTs), que son pequeños televisores que presentan imágenes brillantes y de alta resolución; y dispositivos de disposición de cristal líquido (LCDs) ligeros y planos y producen imágenes granuladas y con forma de mosaico con una resolución de 100*100pixels por cada pulgada. Los recientes logros tecnológicos han hecho posible pequeñas presentaciones en CRT de alta resolución y el LCD está siendo ahora reemplazado en muchos sistemas por pequeñas pantallas de televisión de una pulgada que pueden presentar imágenes claras con una resolución de 1.000*1.000 pixels. Sony actualmente está desarrollando un panel LCD a todo color de sólo 0.7 pulgadas cuadradas que consigue 100.000 pixels.

El HMD permite que al movimiento de la cabeza del usuario la escena cambie. Los campos de visión no exceden los 70 grados por ojo (y coinciden parcialmente). La meta es

mejorar los sistemas ópticos para que los usuarios obtengan un campo de visión de 180 grados.

Las gafas son utilizadas en la visión de escenas grabadas en video para la televisión. Cada ojo recibe un dibujo diferente y único, como consecuencia las imágenes aparecerán en tercera dimensión 3D (el dibujo tiembla si se ve sin lentes). Este tipo de lentes se utiliza para conjuntos de mesa virtuales en pantallas pequeñas. Las pantallas grandes son ideales para entornos virtuales de gran distancia como un recinto arquitectónico o rutas para bicicletas.

DISPOSITIVOS DE SONIDO

La percepción espacial de los seres humanos se ve complementada con el sentido del oído. Normalmente el hombre recibe la mayor información por medio visual que se refuerza con la percepción auditiva. Los sonidos reemplazan al sentido de la vista cuando ésta es mínima o nula. En un entorno virtual el apoyo auditivo es esencial ya que aumenta la sensación de inmersión. Los equipos más avanzados de RV contienen componentes auditivos en 3D que recrea los efectos filtrantes que nosotros experimentamos por la forma externa e irregular de nuestras orejas y proporciona indicaciones direccionales.

"Pequeñas sondas microfónicas son situadas cerca de los dos tímpanos de una persona colocada en una habitación sin eco. Se registran sonidos de unas 144

localizaciones. A partir de las diferentes formas de filtrar los sonidos se construye un mapa que contenga la localización de los filtros. Esto permite a los investigadores recrear sonidos que son filtrados de forma similar. La devolución de sonidos de esta manera y entrelazarlos para que parezcan tridimensionales es lo que se llama convolucionarlos"¹¹

Los efectos de sonido son tomados de una librería CD-ROM que provee sonidos digitales entre una variedad de 1000 sonidos. El objetivo de los sonidos es aumentar la ilusión de realidad o la información que se proporciona al usuario a través de otros canales. Los sonidos que el usuario percibe proviene de todas direcciones, cuando este gira la cabeza se realizan ajustes para que la localización de fuentes particulares de sonido permanezca constante independientemente de la orientación de la cabeza.

Los identificadores de palabras están haciendo posible la entrada de voz, que permite introducir órdenes en el sistema sin utilizar las manos. La desventaja es que se requieren procesadores distintos que sólo mantienen una mínima comunicación multiusuario.

¹¹ Larijani, Op. Cit., p.37

RASTREADORES

Para ubicar la posición del usuario se requiere la ayuda de rastreadores o sensores de posición, que pueden ser electromagnéticos u ópticos. Por lo general cuando se usa un dispositivo de rastreo electromagnético, el área de trabajo se restringe a unos cuantos metros. Con los rastreadores de techo que usan diodos emisores de luz (LEDs) se extiende el campo, pero no más allá del tamaño de una habitación.

El más popular de los sistemas electromagnéticos es el Polhemus, que sigue los cambios de posición del usuario leyendo campos magnéticos alternativos. Para tal efecto se coloca un sensor pequeño en lo alto del equipo de cabeza, también pueden estar situados en los guantes o dentro de los dispositivos de bola. La desventaja es que por la difusión de los campos magnéticos en los dos extremos hay una pérdida de una fracción de segundo entre el movimiento de la cabeza del usuario y la respuesta del generador de presentaciones. Conforme el usuario realiza movimientos, se regeneran constantemente las imágenes y se realizan cálculos para actualizarlas, de tal manera que las imágenes correspondan a las que el usuario vería al realizar esos movimientos en un entorno real.

Los sistemas ópticos utilizan unos 1,000 haces infrarrojos acoplados en paneles de techo. "Como la posición de cada luz en el techo es conocida, la computadora conecta aquellos LEDs que se encuentran en el campo de visión de las cámaras situadas en el

equipo de cabeza del usuario. Los fotodiodos de efecto lateral hacen posible que las cámaras recojan información de los faros encendidos. Entonces la computadora usa un algoritmo llamado 'recepción espacial por colinealidad' para calcular la posición y orientación de la cabeza del usuario y generar una presentación apropiada. Normalmente el número de actualizaciones varía según el número de LEDs visibles¹².

BOOMs

Otro tipo de dispositivos montados sobre la cabeza son los llamados BOOMs (Binocular Omni-Orientation Monitor) que permiten una visión estereoscópica y se han convertido en una alternativa popular. Consisten de una barra colocada en el centro que se balancea alrededor en un cordón plegable con una libertad de movimiento de 6 grados, o sea que el movimiento puede acarrear cambios en tres diferentes posiciones espaciales o en tres grados de orientación. Los modelos recientes pueden producir escenas en monocromo, color y "pseudocolor". Cubren un campo de visión de aproximadamente 140 grados horizontal por 90 grados vertical. El efecto estéreo se logra por la reproducción de imágenes en tonos rojos para el ojo izquierdo y en imágenes azuladas para el ojo derecho. Como ya tienen incorporados unos dispositivos mecánicos

¹² Ibidem, p.39

de rastreo, se eliminan las desventajas de los sistemas electromagnéticos como la distorsión o interferencias.

DATAGLOVE

Otro instrumento importante para lograr la inmersión en un mundo virtual y que nos permite la interacción en los programas es el guante de datos o Dataglove. El primer guante electrónico fue desarrollado por Jaron Lanier para la firma VPL. Está compuesto con cables de fibra óptica flexibles que recorren cada una de las articulaciones de la mano, transmitiendo información sobre la orientación, ubicación y movimientos de la mano al ordenador, interpretándolos como órdenes. La mayor parte del guante está cubierto de sensores, en uno de los extremos del cable de fibra óptica un diodo emite señales luminosas, en el otro un fototransmisor interpreta la luz, de acuerdo a su intensidad como señales lumínicas, esta información es enviada al sistema que determina qué dedo se está moviendo.

Cuando se introducen al sistema un lenguaje de signos, los movimientos particulares del usuario o los conjuntos de movimientos combinados sirven para otorgar mandatos específicos al programa. El programa los interpreta y genera imágenes que corresponden a éstos signos. Por ejemplo cuando la mano levanta el dedo índice señalando a algún lugar específico el ordenador lo interpreta como el deseo de acercarse.

Aún no se han establecido signos universales o estándares que correspondan a acciones concretas aunque ya existen algunas señales de la mano que son utilizadas por varios sistemas con un mismo fin.

Los cables de fibra óptica que pasan por los dedos están diseñados según las articulaciones de la mano. Los modelos más recientes de guantes sin dedos permiten al usuario manipular cosas en el entorno real mientras están conectados al entorno virtual. Casi todos los guantes están disponibles en tallas pequeña, mediana y grande y versiones para la mano izquierda y derecha.

Estos guantes transforman las manos del usuario en manos virtuales. Al usarlo la imagen computarizada de la mano aparece en la terminal y permite tocar los objetos representados, en el caso de una habitación se puede explorar, mirar debajo de los muebles y tomar los objetos para comprobar su tamaño. Aunque es la mano virtual la que los está tocando la mano física puede percibir las mismas sensaciones que si los tocara realmente, por medio de ésta mano animada el usuario es proyectado en el entorno virtual y trabaja dentro de él.

Los guantes son usados principalmente para transportar al sistema señales en una dirección; en ciertos casos están adaptados para transmitir señales en la dirección

contraria (del sistema al usuario) para incrementar la credibilidad del entorno virtual. Esta retroalimentación incluye sensaciones táctiles como presión, calor o textura, que se lleva a cabo mediante vibradores en las yemas de los dedos dispuestos en el guante.

DATASUIT

Una interface más que se utiliza en la inmersión RV es el traje de datos o datasuit que utiliza el mismo sistema de sensores de flexión de fibra óptica pero en este caso están acomodados a lo largo de todo el cuerpo en una especie de overol que permite al usuario visualizarse completamente y apreciar los movimientos de cada parte del cuerpo dentro del ambiente virtual. Actualmente más de veinte sensores recojen la mayoría de las articulaciones del cuerpo. Las señales digitalizadas son traducidas por el sistema en un escenario virtual de tal manera que la imagen generada está sujeta a los movimientos del usuario y es actualizada completamente.

SISTEMAS ALTERNATIVOS DE INMERSION RV

Todos los dispositivos descritos con anterioridad, que nos permiten entrar al mundo de la RV son sumamente costosos, y en ocasiones sólo se puede tener acceso a ellos en instituciones especializadas en la investigación, ya que individualmente resulta casi imposible obtenerlos. Pensando esto, en los últimos años empresas líderes en computación como lo es IBM se han asociado con otras que desarrollan constantes

investigaciones en el campo de la RV, para que más personas puedan tener acceso a aplicaciones en RV a un menor costo.

En 1993 la empresa Virtuality Group PLC ("Virtuality"), cuya matriz está establecida en el Reino Unido y es pionera y líder en sistemas de inmersión en RV a nivel mundial, e IBM Corporation unieron sus esfuerzos para lanzar al mercado el sistema de RV denominado Project Elysium, con el cual unían los adelantos científicos de ambas compañías con un mismo fin; hacer más accesibles los costos del equipo.

Una de las ventajas que tiene este sistema es el ser un equipo expandible (se pueden ir aumentando dispositivos para fines específicos), cuyo equipo elemental consta de un sistema operativo V-PC (Virtuality Personal Computer), tarjetas de RV llamadas VR PC Accelerator Cards, un dispositivo de cabeza nombrado "Visette2", y un sistema que permite la interacción, "V-Flexor" que trabaja de manera similar a un guante de datos.

DISPOSITIVOS MENORES

Existen otros dispositivos que podemos llamar menores para interactuar en un mundo virtual entre ellos se encuentran las bolas de billar en las que se coloca en su interior sensores de dirección y las sujetan en un brazo mecánico.

El joystick es una palanca parecida a los controles de un helicóptero que permiten al usuario total libertad de movimiento. Una derivación son las varas que a manera de varita mágica con un sensor en su extremo y otro en su base son los dispositivos de control más sencillos en RV.

La entrada y salida de voz sintetizadas permiten un control sin manos, es decir que solamente con las vibraciones del sonido de la voz la máquina recibe las órdenes y las ejecuta.

Con el fin de aumentar el realismo los diseñadores de entornos virtuales están incorporando sensaciones de presión, textura, ausencia o presencia de calor o frío y la sensación de olor que serán transmitidos a los usuarios. El objetivo de los accesorios es transformar una forma de energía en otra para elevar la ilusión de una persona de una inmersión sensorial.

Algunos modelos de guantes están equipados con microagujas y pequeñas bolsas inflables que proporcionan efectos hápticos y táctiles. Funcionan en sincronización con el programa de computadoras que los controla para cambiar la posición y la forma rápidamente contribuyen también a ejercer o liberar presión para aumentar el efecto de peso o tangibilidad de los objetos en el mundo virtual. Existen sensores que transmiten la

temperatura permitiendo al usuario "sentir" calor o ausencia del mismo estos avances se están aplicando principalmente en el entretenimiento y los videojuegos.

Siguiendo la línea de proporcionar mayor realismo a la experiencia virtual se están realizando experimentos importantes en el área del olfato y del gusto. Los generadores y aparatos usados hoy en día para la terapia de aromas están siendo aumentados, casi hasta un punto nocivo, para una posible incorporación en aplicaciones virtuales. Probablemente los olores se transmitirán a través del equipo de la cabeza mediante un procedimiento parecido al sistema auditivo que se utiliza ahora. En cuanto a la ilusión del "gusto" posiblemente se harán mayores esfuerzos primeramente en cuanto a los olores ya que estos influyen mucho en cómo percibimos el gusto y para lograr esta sensación, posiblemente se le otorgará mayor intensidad a los olores.

Una persona puede conducirse en un espacio tridimensional entre objetos virtuales, moviéndose y siendo rastreado por sensores a lo largo de grandes áreas virtuales mediante la utilización de cintas de andar y bicicletas que identifican el movimiento y la velocidad de éste.

SOFTWARE

La creación de mundos virtuales es un proceso largo y muy complicado, softwares con miles de líneas de códigos que representan órdenes e instrucciones para la computadora ocupan las tareas de los creadores virtuales.

Existen técnicas para la creación de objetos virtuales denominada programación orientada al objeto (OOP por Object-Oriented Programming), software orientado a los objetos (OOS por Object-Oriented Software) o tecnología orientada al objeto (OOT por Object-Oriented Technology). El lenguaje de programación que se utiliza preferentemente es el llamado lenguaje C. La diversidad de sistemas operativos ha presentado un obstáculo para que se puedan utilizar. Se trabaja actualmente para superar esta barrera, no estar limitado a cualquier tipo particular de computadora o sistema operativo.

Mucho material que se utiliza en RV proviene de fuentes externas que llegan como información, datos o conocimientos. La información se puede definir como colecciones aleatorias de material no sintetizado y no analizado. Por otra parte datos se refiere a cualquier factor o figura con propósitos especiales del cual se extraen conclusiones. Se almacenan con un orden específico para que los usuarios que accedan a la base puedan

encontrar las cosas. El conocimiento representa la suma cognoscitiva o mental de lo que es percibido, descubierto o inferido a través de la experiencia.

Los creadores virtuales pueden recurrir a bases de datos dependiendo de sus necesidades. Existen varias de estas bases con diferentes conocimientos:

Bases de Datos Científicos en donde se ha almacenado conocimiento científico como químicos, físicos, biológicos, astronómicos, etc. Estas bases se enriquecen constantemente y los investigadores pueden extraer lo que necesitan para sus aplicaciones.

Bases de Datos para Tareas Específicas en donde se encuentran datos y las guías de instrucciones y manuales de procedimiento sobre un tema en especial.

Existen también las Bases de Datos de Dominio Específico a las que puede tener acceso cualquier persona que cuente con una suscripción y se conecte a los servicios interactivos por medio de un modem. En Estados Unidos existen varias bases de datos de este orden en las que el usuario y los diseñadores virtuales pueden obtener conocimiento. En México ya es muy utilizado el sistema llamado INTERNET que está conectado internacionalmente y tiene estas características.

Bases de Datos Expertas e Inteligentes son aquellas que representan el conocimiento y se puede obtener fuentes de información almacenada.

Algunas cosas tienen sentido cuando se les sitúa en un contexto determinado y en un lugar preciso, para ello existen Bases de Datos en Espacio Real que contienen coordenadas y datos para lugares reales y para imágenes en el espacio virtual y en el espacio real, y también contiene datos de la relación y dependencia entre éstos (por ejemplo, contexto, altitud, latitud y longitud). Que una imagen en espacio real sea presentada o suprimida está determinado por las condiciones especificadas por los creadores y manteniendo en bases de datos en espacio real.

Cuando los medios electrónicos lo permitan -fibras ópticas de gran capacidad- se podrá acceder a Bases de Datos Multimedia en el que se contará con películas, audiciones y vídeo que enriquecerán el mundo virtual.

Como hemos visto se necesitan de muchos elementos de hardware y software para crear mundos virtuales, éstos se deben de integrar como un sistema armónico independiente para lograr la sensación de inmersión interactiva total en el usuario. Entrar a formar parte del proceso guiones de producción basados en composiciones . Las

imágenes deben de ser coordinadas con los componentes auditivos y la realimentación táctil debe de ser integrada con ambos segmentos, visual y auditivo. Después para que sea efectivo, el tiempo, el diseño, la velocidad y la potencia deben de estar en juego con éstos y viceversa, de un modo extremadamente sensible

CAPITULO 2

USOS Y APLICACIONES

Día con día se van desarrollando nuevas formas de aplicación de la RV en diferentes áreas del quehacer humano. Las extraordinarias características de los entornos virtuales permiten que los beneficios para los seres humanos resulten impresionantes.

Dosde que apareció, la RV ha provocado un gran revuelo, muchísima gente se ha interesado en sus usos, esto resulta comprensible si se tiene en cuenta su aplicación más lógica: la creación de mundos particulares, a gusto del programador.

Algunas ramas de la producción han prestado mayor interés y han obtenido valiosos resultados que perfeccionan y desarrollan sus ámbitos laborales, además de brindarle al usuario beneficios increíbles.

Ciertas areas están buscando otras utilidades de RV, sobretodo aquellas en que el margen de error debe ser mínimo como en la medicina, arquitectura y milicia; o en donde se incremente la retención de conocimientos como en la educación. Mención aparte merece la industria del entretenimiento que ha sacado gran provecho.

2.1 APLICACIONES MEDICAS

Esta área científica desarrolla aceleradamente usos para la tecnología RV. La comunidad médica ha organizado muchas conferencias en relación a los beneficios de la RV y sus posibles aplicaciones.

En los últimos años se han alcanzado valiosos resultados gracias a los avances en software, en la velocidad y la potencia del hardware, y en las técnicas de visualización que permiten a los equipos de cirujanos, practicantes y personal de diagnóstico compartir cuartos de exámenes virtuales con fines de diagnóstico y consulta en donde se explora e interacciona con los modelos para determinar los medios más efectivos en el tratamiento del paciente.

Se han creado softwares de partes del cuerpo y órganos específicos, esqueletos y sistemas muscular y vascular. Esto lleva al uso de cuerpos virtuales híbridos, estructuras genéticas o sistemas inmunes para usar en investigaciones de laboratorio.

Los procedimientos quirúrgicos experimentales de alto riesgo pueden ser afinados y conducidos por expertos situados lejos unos de otros y sin la ayuda de cadáveres reales.

Los médicos pueden colaborar a través de quirófanos virtuales y decidir el mejor tratamiento y procedimiento antes de operar a personas reales.

Una técnica asombrosa es la configuración de rayos X para tratar tumores ya que se requiere de una gran precisión. "Con la RV se crea una imagen tridimensional CAT-SCAN (o MRI *Magnetic Resonance Imaginig -Imagen del cuerpo derivada de lecturas de energía magnética*) del paciente. Esta es convertida en un modelo en 3D de su cuerpo. Un dispositivo montado sobre la cabeza se convierte en el medio por el cual el médico es capaz de visualizar e interaccionar espacialmente con el mundo virtual del tumor"¹³.

Por lo tanto el médico examina el problema del paciente desde todos los ángulos. Se elije el área afectada, sensibilizando los alrededores para que si se equivoca en el disparo, el doctor sea alertado mediante símbolos sonoros o visuales. De tal forma que se presenta la oportunidad de corregir. Cuando se está convencido la terapia de radiación empieza mediante la realimentación de las posiciones virtuales de los rayos en el programa que controla los rayos reales.

Una de las aplicaciones más bondadosas de la RV en medicina es la que se encarga de dar apoyo a los incapacitados. La Greenleaf Medical Systems, compañía

¹³ Larijani, Op. Cit., p. 86

establecida en Palo Alto, California, trabaja en un programa especial mediante biocontroladores que permiten sustituir las carencias del paciente.

Los biocontroladores pueden detectar y procesar la mayoría de las señales bioeléctricas, como el movimiento de los ojos o la actividad eléctrica de los músculos o del cerebro.

A partir de esto se han desarrollado sistemas de reconocimiento de gestos y el guante hablante que se programa para acoplarse a un sistema de tal forma que se puedan evocar cientos de frases simplemente gesticulando. Las frases pueden ser visualizadas como un texto, traducidas a voz sintetizada o transmitidas a los equipos como rutinas visualizadas simultáneamente como las burbujas de palabras de los comics o como flujos electrónicos acompañados por la traducción hablada.

De tal forma que una persona imposibilitada de movimientos físicos puede moverse libremente en un entorno virtual, los niños incapacitados pueden jugar y sentirse completos temporalmente en ambientes virtuales. El estímulo psicológico justifica por sí solo algunas aplicaciones.

Para que las personas invidentes puedan adaptarse a nuevos espacios se reproducen estos territorios complementados con una realimentación háptica. El usuario es alertado de los obstáculos y si tropieza con ellos sentirá el dolor pero no se hará daño, lo que permite que vaya conociendo el lugar. Para que la persona invidente se comuniquen con la computadora se utilizan pantallas táctiles en relieve y estas emiten información en vibraciones, texturas o sonidos.

En la Universidad de Carolina del Norte están trabajando con aplicaciones en el campo del diseño de medicamentos, en donde se omite el visor tridimensional y se usa en su lugar un microscopio de efecto túnel. Los químicos que utilicen este sistema además de ver como se unen dos moléculas pueden sentirlo. Con su mano, puede mover un manipulador especial para hacer girar dentro de la pantalla a una molécula simulada e intentar unirla con otra. El ordenador calcula entonces la electrostática y demás fuerzas que influyen en la molécula, y envía esas fuerzas al químico, que las siente personalmente. Los sensores de la mano le permiten notar si las moléculas se unen suavemente, o si encuentran resistencia.

En SRI Internacional el Programa de Percepción Virtual (Virtual Perception Program VPP) ha identificado diferentes campos en los que es posible aplicar esta tecnología. Se ha formado un equipo consistente en varias organizaciones internacionales al cuidado de

la salud, el laboratorio de investigación en bioingeniería de SRI, el Programa de Inteligencia Artificial y el Laboratorio Poulter, que han asesorado al VPP examinando el impacto de la RV en tecnología de imágenes médicas y prácticas quirúrgicas. También están evaluando el posible uso de la tecnología RV y los sistemas de inteligencia tutorial en tratamientos quirúrgicos.¹⁴

Actualmente se están buscando nuevas aplicaciones que beneficien a la ciencia, a la comunidad médica y a los pacientes principalmente.

2.2 APLICACIONES EN ARQUITECTURA

Otra disciplina que la RV ha enriquecido enormemente es la arquitectura. Debido a que la "visualización" de las ideas de los arquitectos son difícilmente concretizadas en la mente de un cliente, los espacios artificiales han venido a prestar un gran apoyo a esta tarea y actualmente lo que antes parecía imposible es ahora un hecho, el arquitecto y el cliente pueden pasear juntos en una construcción aún no materializada para poder modificar planos, andando a través de las habitaciones por medio de un modelo

¹⁴ Información obtenida via Fax de SRI International. 26 de septiembre de 1995

tridimensional del espacio generado por computadora. Igualmente los futuros inquilinos podrían disfrutar de una visita virtual por un piso piloto, también virtual. Aunque se encontraran en otra ciudad, bastaría con transmitirles los datos a su propio sistema de ciberespacio, para que entraran en él las veces que quisiera.

Los planos de la construcción deben ser introducidos en la computadora para que sea construido virtualmente. Se introduce luz, especificando su intensidad, la dirección y el color, y es posible simular refracciones, reflejos y sombras.

El hardware necesario para los paseos arquitectónicos resulta ser muy costoso y grande. Se necesita de una avanzada estación de trabajo de gráficos, porque se requiere una computadora para cada ojo del usuario, cuando se trata de arquitecto y cliente se utilizan cuatro.

Se utilizan cables y redes para la transmisión de señales desde los dispositivos de entrada (equipo de cabeza, guantes o mando a distancia) a la estación de trabajo y desde allí a la muestra. Si una computadora quiere añadir recursos auditivos al entorno virtual, aumenta la lista de material de hardware necesitado. Son necesarios dispositivos de rastreo para el equipo de cabeza y para los guantes.

Contando con este equipo se procede a la calibración de la visión; la profundidad se debe a que las imágenes son exhibidas a cada ojo como si fueran vistas desde ángulos ligeramente diferentes. Se ajusta la distancia entre los ojos y así se optimiza la sensación de profundidad. los guantes se colocan y se realizan prácticas con el puño para reconocer el sistema.

Ya inmersos en el programa, el arquitecto y el cliente pueden moverse libremente o seguir rutas programadas, mediante órdenes manuales, se pueden acercar o alejar de los objetos deseados. Cuando se alza el dedo índice y se dobla el pulgar se le indica a la máquina el deseo de subir. Así se pueden crear las modificaciones necesarias a gusto del cliente, ahorrando gran cantidad de dinero a diferencia de construir el proyecto y después realizar los cambios.

Ultimamente se ha estado experimentando sobre la red de RV que permitirá la reunión de varios arquitectos en un mismo entorno en dónde podrían comunicarse y colaborar juntos. También se están realizando reproducciones de tesoros arquitectónicos antiguos, lo que permite preservar estas obras accediendo a ellas a distancia.

Muchos centros en Europa, Japón y Norte América están descubriendo los valores científicos y comerciales de la RV. En Alemania, el grupo Art+Com es el mejor conocedor

de los innovadores usos de la RV en arquitectura y en otros campos. Art+Com ha hecho varias contribuciones a exhibiciones aparte de tener producción propia. En Noruega, El Instituto Calibre de la Universidad técnica de Eindhoven ha desarrollado una plataforma de demostración de RV en arquitectura. En Estados Unidos numerosas universidades están explorando los caminos de la RV en la arquitectura.¹⁵

2.3 APLICACIONES EN ENTRETENIMIENTO

Por su versatilidad la industria de la computación ha penetrado en casi todos los ámbitos del quehacer humano. Y por supuesto la industria de la diversión ha dirigido su atención en este campo para ampliar de manera considerable sus ganancias.

Una industria que se ha desarrollado ampliamente en el campo de la RV es la de los videojuegos que ha alcanzado un éxito extraordinario en los usuarios debido a la interactividad que presentan, mientras más oportunidad ofrezcan a los jugadores de participar serán más exitosos.

¹⁵ Gerhard N.Schmitt, "Virtual Reality in Architecture", *Virtual Worlds and Multimedia*, p. 89.

En Estados Unidos ha hecho furor el guante lanzado al mercado por la empresa juguetera Mattel, que permite controlar diversos videojuegos con algunos movimientos. Autodesk cuenta también con algunos videojuegos pero para jugar es necesario contar con un costosísimo equipo. Uno es el tenis virtual, que fue uno de los primeros programas en desarrollarse; el otro, una demostración de movimiento a través de una ciudad en un entorno tridimensional; y el tercero, un simulador de bicicleta. El usuario pedalea sobre un armazón de bicicleta, y el visor le da la impresión de estar realmente en movimiento. Y además, si pedalea a más de 30 kilómetros por hora, la bicicleta comienza a elevarse.

En la actualidad los videojuegos pueden representar 180,000 gráficas por segundo, la graficación se ha desarrollado enormemente, las imágenes tridimensionales se visualizan por medio de pequeños CRT's en equipos de cabeza acompañadas de efectos de sonido estéreo.

Se planea crear ferias o parques de atracciones en los que se incorporará la tecnología RV para que los usuarios se conviertan en su personaje favorito, podrán volar por diferentes ciudades y dar diferentes paseos; no sólo se pretende alcanzar al público infantil sino también al adulto que se sentirá irresistiblemente atraído por estas nuevas experiencias.

La industria de los videojuegos ha invertido millones de dólares y ha desarrollado instrumentos altamente sofisticados para que la gente se sienta inmersa en los juegos. Un ejemplo de ello son las sillas equipadas con dispositivos montados sobre la cabeza, el jugador se coloca sobre su estómago y mira a través de una caja de visión graduable. Estas sillas se pueden conectar a una red y los jugadores pueden participar en un entorno multijugador.

Actualmente existen muchos videojuegos virtuales que permiten que los costos se abaraten y que exista la posibilidad que más personas puedan obtenerlos.

Así mismo se están desarrollando muchos proyectos en torno a los teatros virtuales. Esto se lograría mediante pantallas cilíndricas de 270 o 360 grados en 3D mientras que los usuarios contarán con gafas de obturación o visualizadores montados sobre la cabeza y en sus asientos tendrán botones que el espectador apretará y votará para que se vaya realizando la trama a su gusto. Esto representa muchos problemas de realización ya que se debe de lograr la inmersión total del público en general y de lograr que los programas cuenten con todos los deseos del público. En junio de 1995 se llevó a cabo por primera vez este proyecto en Massachusetts Cal. en una sala de cine a la que se le acoplaron

asientos y dispositivos de interacción para que los espectadores participaran en la secuencia "Ride by your life".¹⁶

Otro proyecto interesante es el de los museos virtuales como el de la Universidad de Carnegie Mellon en donde el público tendrá acceso por medio de conexiones y redes de modem. El sistema inicial consiste en una computadora 486, un programa de software especializado y un buen número de presentaciones montadas sobre la cabeza. Esto permite a un visitante curiosear a través de unas cuantas salas del Museo Virtual y ser expuesto mediante las creaciones del arte virtual como si estuviese realmente presente.

2.4 APLICACIONES EN EDUCACION

Las características sensoriales e inmersivas de la RV presentan para el área educacional una maravillosa herramienta. Diversos estudios realizados por la compañía IBM acerca de la cantidad de información que podemos retener a través de nuestros sentidos, muestran los siguientes resultados: "Se retiene a corto plazo alrededor del 10% de lo que se ve, 20% de lo que se escucha, 40% de lo que se ve y escucha y 75% de lo que se ve, escucha y se lleva a la práctica"¹⁷. De lo anterior podemos deducir que el

¹⁶ 17 de junio de 1995, NBC noticias Latinoamérica. Multivisión

¹⁷ Gómez Bustamante Patricia. Tecnología y Educación, en "Información Científica y Tecnológica" CONACyT. Pag. 14

proceso de aprendizaje se beneficia si la información que se desea consultar se presenta en forma tal que impacte nuestros sentidos y exista a su vez posibilidad de interactuar con ella.

Por tanto la RV en la educación permite que los alumnos entiendan en altos niveles conceptuales motivando su curiosidad y su interés por determinado tema.

Diversas instituciones están trabajando para crear los programas adecuados para el aprendizaje y desarrollando diversas ideas, como algunos colegios comunitarios en Estados Unidos, que están invirtiendo en sistemas microondas que sostienen cientos de clases virtuales permitiendo abarcar un mayor número de alumnos a costos similares de las inversiones iniciales.

Muchas materias de la educación han logrado tener resultados fascinantes, por ejemplo, en física se podrá hacer uso de laboratorios virtuales en dónde será posible manipular y controlar objetos para estudiar su comportamiento; trazar trayectorias y congelar el tiempo o volver atrás en él, para observar los fenómenos dependientes de éste. Uno de estos laboratorios se encuentra en la Universidad de Houston y fue construido con la colaboración de la NASA. Los laboratorios permiten que los estudiantes

realicen todas las hipótesis posibles a sus dudas y experimenten con fórmulas y representen los conceptos antes de realizarlos visualizando sus efectos.

Las ciencias biológicas también se han beneficiado con algunos softwares como "partes del cuerpo", con él los estudiantes pueden examinar músculos o articulaciones desde diversos ángulos, manipularlo y observar su funcionamiento y cómo se lesiona. Se pueden infectar los cuerpos con agentes y observar las consecuencias en tiempo real o acelerado, conforme se extiende por el cuerpo. Los sistemas de visualización para las aplicaciones médicas permiten que los estudiantes trabajen con partes del cuerpo humano y animal hacia el interior, como si quitasen capas para ver qué existe abajo y hacia el exterior visualizando las capas que rodean a un órgano.

Astronomía: A lo largo de los años de estudio sobre el universo se han almacenado una gran cantidad de datos, éstos datos se utilizarán para la creación de programas para construir simulaciones tridimensionales de los torbellinos y los espacios vacíos que caracterizan las galaxias. "Estos datos serán a su vez la base de realizaciones galácticas a través de las cuales los estudiantes investigadores pueden volar, visualizando el universo desde perspectivas espaciales únicas"¹⁸.

¹⁸ Larijani, Op. cit. pag. 143

Un proyecto que se encuentra más avanzado, es el de la NASA cuyo objetivo es convertir en espacios virtuales todos los planetas del Sistema Solar. El primero ha sido Marte.

"El proyecto ha recibido el nombre de Visualización para la Exploración Planetaria (VEP), y forma parte del programa Parhfinder de la NASA, creado para apoyar los objetivos en las futuras misiones de exploración planetaria"¹⁹.

A partir de los datos obtenidos por la sonda del satélite Voyager se está trabajando en la construcción del entorno visual marciano. La finalidad es reproducir diversas zonas y paisajes de éste planeta para suministrar información rápida y directa al personal de las futuras misiones planetarias. De este modo, los astronautas conocerán el terreno antes de aterrizar en él. El programa registra también factores como temperatura, velocidad del viento, presión y humedad de cada zona. El mayor obstáculo contra el que están luchando los científicos es la escasa resolución de las imágenes.

Algunas materias que normalmente presentan un alto grado de abstracción ahora se verán beneficiadas con los sistemas de visualización RV, por ejemplo las *matemáticas*:

¹⁹ Revista Muy Interesante "RV; Un Paseo por el Planeta Rojo"
No. 12 pág. 51

los profesores podrán trabajar visualmente con las formas y relaciones de la geometría, el cálculo, las ecuaciones diferenciales, el álgebra lineal presentando su significado de forma efectiva y animada. El movimiento armónico y los cambios en los espacios vectoriales son observados a través de una visualización; las figuras geométricas son creadas, posicionadas y rotadas según el deseo del usuario. Las uniones e intersecciones pueden ser examinadas en tiempo real.

Estudios Sociales: El área social presenta cierta dificultad para su estudio debido a que los humanos no se comportan de la misma forma ante determinadas circunstancias y se presentan diversos elementos que intervienen. Sin embargo la RV ha incursionado también aquí. "La preparación de escenarios virtuales bien diseñados que alberguen confrontaciones realistas, problemas sociales, actividades recreativas y aventuras, conlleva una utilización adecuada de las bases de datos disponibles y los canales de información, percibiendo qué datos son útiles y organizando los datos relevantes. Más adelante, después de participar en una actividad virtual, se puede discutir la experiencia en aulas reales"²⁰.

Se pueden conectar al sistema miembros de diferentes culturas para proporcionar a la experiencia virtual una mayor riqueza. Obviamente esto no sustituirá a las interacciones

²⁰ Larijani, Ob. Cit. pág. 142

verdaderas, pero sí proporcionará a los estudiantes una comunicación interpersonal bajo circunstancias controlables.

Sin duda el material que se necesita para que los sistemas de RV se puedan utilizar en las aulas de cualquier Universidad es muy costoso, sin embargo los resultados serán mayores y al final de los proyectos se observará que la inversión se recupera en su totalidad.

2.5 APLICACIONES EN MILICIA

Desafortunadamente la RV como muchos avances tecnológicos, se ha desarrollado con fines militares y a partir de su estudio se han extendido a otros sectores.

La tecnología de la RV se está utilizando en muchos sistemas de armamento, por ejemplo: cascos de control ocular en cazas para que las armas puedan seguir el objetivo. Las técnicas tridimensionales de simulación incorporan paneles de armas reales, completados con botones y palancas que funcionan como interfaces entre el equipo humano y los sistemas que controlan.

En un dispositivo de visualización montado sobre la cabeza, los planificadores de misiones exhiben datos en tres dimensiones sobre el terreno y generan caminos de vuelo

para un sólo avión o para varios, usando un modelo aerodinámico de acción aeronaval. Luego, en los ensayos de la misión, el usuario señala con un guante los objetivos, amenazas y puntos de visión desde la aeronave que quiere seleccionar y puede modificarlos interactivamente. Los modos de visión son seleccionados por la voz. Durante el ensayo, introducir variaciones para desafiar a los usuarios y comprobar sus respuestas bajo diferentes condiciones.

Para desgracia de los adultos, "muchachos de todas las edades luchan en guerras virtuales mediante versiones sencillas de simuladores militares"²¹. Sin embargo se han creado colaboraciones entre organizaciones militares y privadas que comprenden varios tópicos como el estudio del nivel de inmersión necesario para alcanzar metas concretas y el traslado de la tecnología para respaldar a diversas empresas.

También las universidades colaboran en proyectos con la milicia. En la adaptación y construcción de bases de datos con propósitos de entrenamiento, y el desarrollo de algoritmos y estructuras de datos para obtener espacios virtuales exteriores con vegetación, clima, agua, etc..

²¹Programa televisivo "Realidad Virtual" Televisión Metropolitana, canal 22.

Las aplicaciones de la RV se encuentran en pleno desarrollo, las investigaciones son cada vez más constantes y más prometedoras. El continuo perfeccionamiento de el equipo augura una sensación inmersiva completa y a partir de esto, las aplicaciones serán a todos los niveles de la vida común. De hecho existen muchas otras aplicaciones en diferentes sectores del quehacer humano. Sólo se han mencionado algunas áreas debido a que en éstas aplicaciones han sido más eficientes y han dado resultados sorprendentes, los investigadores se han preocupado por realizar estudios y diseñar proyectos sumamente interesantes.

CAPITULO 3

REALIDAD VIRTUAL Y COMUNICACION

"Se hace evidente que el primordial significado social de la computadora no es ya como máquina de calcular, ni siquiera como base para la automatización de la fábrica, sino como versátil dispositivo para el depósito, el manejo y la transmisión de informaciones, o, en otras palabras como medio de comunicación"²².

De esta forma en 1973 reflexionaba Edwin Parker sobre el crecimiento del mundo de las computadoras. Esto ha dejado de ser únicamente una reflexión, ahora es toda una realidad. Pero ¿porqué se le debe de considerar un medio de comunicación?. Para obtener una respuesta es necesario realizar un breve análisis sobre las teorías de la comunicación.

La comunicación es parte del hombre, está dentro de su esencia, imposible imaginarlo sin ella. Por eso ha despertado interés preponderante para la ciencia. Se inicia con el modelo aristotélico: ¿quién dice?, ¿qué?, ¿a quién?. A partir de este modelo se ha iniciado el estudio de la comunicación, no sólo a nivel interpersonal, los modelos

²² De fleur, Melvin L., "Teoría de la Comunicación de Masas", p. 141.

comunicativos que se han creado posteriormente se han aplicado a los medios masivos de "comunicación".

3.1 NUEVAS RUTAS DE LA COMUNICACION

Diferentes estudios se han realizado en torno al proceso comunicativo. Diversas corrientes ideológicas lo han interpretado desde su particular punto de vista.

Con la invención de la radiotelefonía y la radiotelegrafía la expresión "medios de comunicación" se popularizó y posteriormente se aplicó a los actuales medios electrónicos, basándose en la transmisión y circulación de los mensajes, comparables al simple traslado de personas o productos. Charles Horton Colley (investigador social norteamericano) denominó así a estos medios porque encontró parecido a lo que sucedía con el ferrocarril, la unión de dos puntos a distancia, y la que generaban los nuevos inventos, la "comunicación" de dos lugares.

CORRIENTE FUNCIONALISTA

La sociología funcionalista y la psicología conductista resaltaron la importancia del estímulo-respuesta del receptor. Entendiendo este proceso como comunicación.

Para esta corriente "ciertos estímulos hábilmente elaborados llegan a través de los medios a cada uno de los miembros individuales de la sociedad de masas, cada uno de ellos los percibe del mismo modo que sus iguales y ello provoca en todos una respuesta más o menos uniforme"²³

Por lo tanto, según la corriente funcionalista, la función que los medios de comunicación desempeñan es provocar la respuesta deseada en los receptores, para la conservación de la estructura social, ya que la sociedad humana es un organismo interrelacionado, cuyos elementos forman una estructura donde cada uno de ellos se afecta si alguno deja de funcionar.

Según Paul Lazarsfeld "la información puede llegar a los perceptores"²⁴ a través de múltiples y distintos canales. Es necesario ubicar los canales para establecer correctamente las relaciones de éstos con los líderes y el público, puesto que cada canal,

²³ Becerra, Susana y Lorenzano, Luis, "Observaciones para una Sociología de la Comunicación", p.24.

²⁴Para Lazarsfeld el concepto de perceptor es todo aquel individuo que recibe por algún canal o medio un mensaje determinado.

por sus características, influirá o no en la toma de decisiones tanto del líder como de sus allegados".²⁵

Es importante destacar que la comunicación interpersonal es planteada de la misma forma que la "comunicación" de los medios electrónicos. Gira en torno a la respuesta del receptor según los deseos del emisor.

Las ideas de David K. Berlo se orientan en la misma dirección "la comunicación se hace completamente imposible si ésta carece de intento de persuasión".²⁶ Aquí podemos afirmar que el proceso de comunicación es visto como la transmisión y recepción del mensaje; como un simple proceso de emisión-recepción, y el resultado es visto en términos de estímulo-respuesta. Los mensajes según Berlo son eventos de conducta que se hallan relacionados con los estados internos de las personas.

²⁵Toussaint, Florence, *"Crítica de la información de masas"*, p.16.

²⁶Ibidem, p. 12

Por lo tanto podemos establecer que:

- a) Para la corriente funcionalista la comunicación consiste en la mera difusión de mensajes, a cargo de un emisor que por sí ante sí determina cuáles y cómo han de ser tales mensajes;
- b) el proceso de comunicación se entiende cómo la búsqueda y catalización de la respuesta adecuada;
- c) el vínculo comunicacional se concibe en función de los dos aspectos anteriores, lo que implica tal vínculo se producirá cuando el comunicador logre una aceptación positiva para su propuesta".²⁷

CORRIENTE ESTRUCTURALISTA

Para la corriente estructuralista el fenómeno de la comunicación forma parte de la estructura social. Una estructura es un conjunto organizado de elementos que dan una unidad que como tal se subordina a ciertas leyes.

El método estructuralista tiene su fuente en el estudio lingüístico de Ferdinand de Saussure. Para ellos el proceso de comunicación sólo puede ocurrir cuando el emisor y el receptor poseen un lenguaje común. La preocupación principal radica en qué condiciones

²⁷ Becerra y Lorenzano, Op. Cit., p. 25.

se emite el mensaje y cómo es entendido por el receptor. Para ello utilizan un sistema en el que la transmisión-recepción esta en función de la similitud del sistema de signos compartidos por el emisor y el receptor y la superación de los "ruidos" que ocurren en los canales.

En el proceso comunicativo, según esta corriente, intervienen un emisor, un receptor, un canal y un mensaje. Abraham Moles distingue dos tipos de comunicación.

- 1.- La comunicación interpersonal (un individuo con otro)
- 2.- La comunicación por difusión en donde un solo emisor habla a un gran número de receptores. La comunicación por difusión se amplía con los medios de comunicación masiva en donde un emisor único, por medio de los canales técnicos (T.V., radio, prensa), difunde mensajes a millones de receptores."

Los emisores institucionales jerarquizan los mensajes y seleccionan la información para que los signos emitidos puedan ser asimilados y comprendidos por los espectadores quienes los interpretarán, los compararán con sus conocimientos y los incluirán en su experiencia.

La teoría estructuralista de Moles pretende descomponer el universo en trozos de conocimiento, y ser capaz, a partir de esto, de construir un repertorio, para luego componer un modelo o simulacro de este universo.

Por otro lado Umberto Eco establece el estudio de la semiótica. Para la semiótica toda la cultura se ha de estudiar como un fenómeno de comunicación. "En la cultura cada entidad puede convertirse en un fenómeno semiótico. Las leyes de comunicación son las leyes de la cultura. La cultura puede ser enteramente estudiada bajo un punto de vista semiótico. La semiótica es una disciplina que puede y debe de ocuparse de toda la cultura."²⁸

Por lo tanto la semiótica puede analizar los mensajes visuales, principal aportación de Eco, tomando en cuenta que todo acto comunicativo se fundamenta en un código. "Se puede afirmar perfectamente que todos los fenómenos visuales que pueden ser interpretados como índices, también pueden ser considerados como signos convencionales"²⁹

²⁸Eco, Umberto. "La estructura ausente", p.39

²⁹Ibidem. p. 219

El código está compuesto por significado denotativo (que es la referencia inmediata que el código asigna a un término en una cultura determinada) y por un significado connotativo (es la suma de todas las unidades culturales que el significante puede evocar institucionalmente en la mente del destinatario).

Con estos elementos Eco realiza su modelo para cualquier mensaje visual, compuesto básicamente por tres elementos.

- * registro visual en donde se localizan las connotaciones de los íconos que tiene el mensaje.
- * registro verbal en donde se analiza el discurso y
- * relaciones entre el registro visual y el verbal.

Para los estructuralistas " la información será entendida como los elementos no previstos por el receptor y que el emisor logra que le lleguen (superando precisamente los ruidos). De ahí que la información se defina técnicamente, para esta corriente, como una oscilación entre la previsibilidad e imprevisibilidad: una información es algo imprevisible pero que al ser receptada reduce el grado de imprevisibilidad de un acontecimiento, orientando las posibilidades de previsibilidad en cierto sentido"³⁰

³⁰Ibidem, p. 189

Como podemos observar la importancia de esta corriente radica en el conjunto del sistema de signos, porque a partir de éste y de nuestro conocimiento de él, deducimos o transmitimos el significado al comunicarnos.

CORRIENTE MARXISTA

La corriente marxista también ha contribuido al análisis de la comunicación. Tomando como base el materialismo histórico, el proceso de comunicación está inmerso en la totalidad del sistema, ningún acontecimiento puede ser estudiado sin entender su contexto histórico, económico y social, sin olvidar el proceso de lucha de clases.

"Una estructura de comunicación deberá de entenderse al descubrir las interrelaciones que hacen que puedan producirse significados con sentido, comunes a los miembros de una sociedad; y se explica cuando puede conocerse su origen y su inserción dentro de un sistema mayor donde están en contradicción las distintas estructuras significativas - una estructura significativa es un grupo de individuos con prácticas concretas-."³¹

³¹Paoli, Antonio. "Comunicación e información", p.126

Hund D. Wulf distingue dos tipos de comunicación

- 1.- Comunicación interpersonal en donde se establece una relación bilateral entre emisor y receptor, es decir una interacción.
- 2.- Comunicación social en donde existe una relación unilateral entre emisor y receptor a través de medios técnicos audiovisuales, es unilateral porque el emisor no recibe respuesta inmediata del receptor.

Por su parte Antonio Pascual en su libro "Comunicación y cultura de masas" hace énfasis en un elemento del proceso comunicativo, la "interacción" o retroalimentación.

"Por comunicación o relación comunicacional entendemos aquella que produce (y supone a la vez) una interacción biunívoca del tipo de con - saber, lo cual sólo es posible cuando entre los dos polos de la estructura relacional (transmisor - receptor) rige una ley de bivalencia: todo transmisor puede ser receptor, todo receptor puede ser transmisor: la comunicación se sitúa en el plano de la interacción, y en la posibilidad de asumir alternada o simultáneamente el papel de emisores".³²

³²Ibidem, p. 203

La información es vista, entonces, como un mensaje enviado por cualquier medio, de un transmisor institucionalizado a un receptor masa. La relación de información reemplaza al diálogo de la comunicación por la alocución - discurso unilateral, para empequeñecer, adueñarse y alienar al otro-.

Con esto podemos concluir que la diferencia radica en la capacidad de respuesta del receptor. Ahora bien, para que se realice un acto de comunicación intervienen diferentes factores. Los participantes deben de utilizar distintos niveles de conocimiento para que el entendimiento se realice.

A continuación, a grandes rasgos se hace una mención de los puntos más sobresalientes dentro del proceso comunicativo:

- "1) La comunicación es un proceso semántico; depende para su uso de símbolos y reglas que han sido seleccionados por una determinada comunidad de lenguaje.
- 2) Es un proceso neurobiológico en el cual los significados para símbolos particulares quedan registrados en las funciones de la memoria de cada individuo. Por lo tanto, el sistema nervioso central desempeña un papel decisivo en el almacenaje y la recuperación de las experiencias internas sobre aquellos significados.

- 3) Es un proceso psicológico; los significados de las palabras o de otros símbolos (...) son adquiridos mediante un aprendizaje. Estos significados desempeñan un papel central en la percepción del mundo y en la respuesta ante él.
- 4) La comunicación humana es un proceso cultural; el lenguaje es un conjunto de convenciones culturales. Es decir, el lenguaje de una sociedad es un conjunto de posturas, gestos, símbolos y la disposición entre todos ellos que poseen interpretaciones compartidas o convenidas.
- 5) La comunicación es un proceso social; es el medio principal con el que los seres humanos son capaces de interactuar en formas significativas. Así mediante un intercambio simbólico, los seres humanos pueden desempeñar papeles, comprender las normas de un grupo, aplicar sanciones sociales, valorar las acciones ajenas dentro de un sistema de valores compartidos. Esta integración de perspectivas muestra también hasta donde es indispensable la comunicación para los seres humanos.³³

Por lo tanto podemos mencionar que los llamados medios de comunicación son esencialmente monológicos en su forma y por ello deben de ser llamados medios de información. El teléfono actual es el único medio de masas que permite al usuario controlar el contenido de lo que se recibe por ese canal.

³³De Fleur, Melvin, Op. Cit., p.161

Con el desarrollo de la tecnología se han buscado formas para que la participación del usuario se lleve a cabo en los medios de información.

El 12 de mayo de 1954 en el "Simposium Examine Values se informó que en Tulsa Oklahoma se encontraban en funcionamiento 26 estaciones de sistemas de cable en dos direcciones conectadas entre sí, lo que permitía que las personas de cada estación pudieran iniciar un diálogo entre ellas .

Como este se están desarrollando otros proyectos interactivos. Aunque en la computación, - específicamente en los programas de multimedia y Realidad Virtual-, existe una posibilidad condicionada de respuestas por parte del usuario (ya que sólo acepta aquellas que se encuentran en la memoria del programa), si existe una amplia interacción entre máquina - hombre.

Con la creación de INTERNET se ha ampliado la gama de posibilidades de interacción, no sólo con la máquina sino con otras personas o instituciones. Por medio de un modem (dispositivo utilizado junto con una computadora y una línea telefónica para convertir -modular- datos digitales en tonos análogos o viceversa) se puede dialogar con

personas de otros países, acceder a información de bibliotecas internacionales, información de las noticias actuales, banco de datos y un amplio número de posibilidades.

Ahora bien ¿cómo se establece el proceso de interacción en los programas multimedia y RV?. Al inicio de la computación la forma de darle órdenes a la máquina resultaba complicado. Poco a poco se han creado programas que facilitan su uso.

Windows es un programa que vino a revolucionar el mundo de la computación porque sentó las bases para la interacción. Microsoft Windows es un entorno de ventanas multitarea para ordenadores personales ejecutables con PC-DOS y MS-DOS. Una ventana es un marco rectangular que maneja y ejecuta una aplicación. Puede tener varias ventanas abiertas a la vez. Estas ventanas pueden solaparse unas con otras, normalmente la ventana superior maneja la aplicación que se está ejecutando en ese momento. Puesto que múltiples aplicaciones pueden estar abiertas a la vez con el multitarea se puede ejecutar más de una aplicación al mismo tiempo. La transferencia de datos permite grabar un bloque de textos, una tabla de números o una imagen desde un documento en una ventana y pegarlo dentro de otra ventana. Esto significa que puede fácilmente crear una imagen gráfica en una carta e insertar una hoja de cálculo en un informe o viceversa.

Windows ofrece un modo de organizar sus programas sobre la cabecera de una mesa de trabajo electrónica. Cada ventana maneja su propia serie de íconos de programa, y cada ícono representa un programa o una utilidad que comienza cuando se repica doble sobre el ícono con el ratón.

Este sistema que windows estableció, no sirvió únicamente para ordenar programas, sino que conforme el tiempo pasó se mejoró y permitió que otros programas tomaran los principios básicos del sistema para crear entornos interactivos.

Cuando las computadoras empezaron a utilizar gráficas, sonidos e imágenes surgió el concepto multimedia. Los usuarios pudieron percibir que las computadoras ofrecen algo sobresaliente a comparación de otros medios, la interacción.

Existen tres campos en el estudio de la multimedia interactiva: narración, representación y dimensiones de interacción.

Las narraciones en libros o televisión son lineales, todos los eventos tienen un orden predefinido y único. Con el multimedia se abre la posibilidad de crear narrativas no lineales donde pueden existir varias historias simultaneas o los diferentes eventos no tienen un orden predefinido.

La representación tiene dos aspectos principales: Cómo presentar la información y luego cómo la percibe el usuario. Cuando se le otorga identidad a un sujeto se puede presentar de diferentes formas. En la computadora se integran diferentes tipos de presentación, por lo que el espectador puede escoger cuál presentación o punto de vista es el que más le interesa en particular.

Las dimensiones de interacción se refieren a cuántas maneras diferentes puede un usuario interactuar con un objeto en la computadora, normalmente en los juegos es necesario encontrar la llave azul para abrir la puerta verde, así solamente se puede interactuar de una manera con la puerta.

Para cualquier tipo de multimedia: juegos, educacional o experimental, es muy importante aprovechar lo que la computadora puede ofrecer para crear una experiencia nueva.

Si tomamos en consideración que un programa de Realidad Virtual es el multimedia más avanzado, por lógica la forma de interacción es muy similar entre estos dos sistemas. Básicamente son los mismos elementos aunque con sus métodos particulares.

En mundos virtuales existen varias formas de interacción, se pueden jalar menús como en un ambiente windows. Se usa también la "varita" (indicador), para seleccionar un ítem particular, el usuario puntea y presiona un botón con lo cual selecciona el objeto más cercano en la dirección específica. Para la navegación la varita es posicionada en la dirección deseada y un botón es presionado para el movimiento, un *thumbwheel* puede ser usado para regular la velocidad. Otra técnica de interacción es usar un dataglove y comandos específicos vía mano-gesto. Una mano virtual ayuda al usuario en la orientación y selección. Este método de entrada puede ser suplantado por la voz o con subsistemas con vocabularios pequeños, discretas expresiones y el reconocimiento de rasgos. Todo esto puede ofrecer sustancial apoyo al usuario en lugar de menús.

La interacción podría mejorarse con una caja de herramientas en 3D en las cuales los íconos representan funciones que pueden ser tomadas y utilizadas. Estas herramientas podrían ser agentes o guías que mejoran las tareas para el usuario.

En la última conferencia anual de SIGGRAPH (agosto de 1995) se presentó un proyecto de la Universidad de Virginia en la que se presenta una nueva forma de interacción. Se trata de el uso de WIM (World-in-Miniature). Es un mapa, en donde se reduce el mundo virtual para que el usuario puede observar en una dimensión general sus

movimientos dentro de este entorno. Cuando se manipulan objetos en el mapa pequeño, los objetos correspondientes del entorno virtual se mueven también.

Esto presenta cierta dificultad para el usuario porque el cambio continuo de dimensiones causa descontrol, sin embargo al acostumbrarse esto desaparece.

"Esta innovación es parte de una larga agenda de investigaciones que reconoce a la RV como nuevo *media* que eventualmente desarrollará un conjunto de técnicas que formen parte de un lenguaje como el que ha desarrollado el cine con el uso de flashbacks, cross-cut, disolvencias, etc. Esta técnica de vuelo WIM puede llegar a ser una forma de lenguaje para la RV".³⁴

Las opciones que nos ofrece la RV para interactuar son muchas y variadas. Cada persona puede tener experiencias propias porque las va desarrollando a su manera. Por lo que existe una retroalimentación entre el emisor y el receptor y por lo tanto podemos llamarlo "medio de comunicación" con características e idiomas propios.

³⁴Pausch, Randy y Burnette, Tommy. "Navigation and Locomotion in Virtual worlds via Flight hand-held Miniatures". *Computer Graphics*, p.400

Algunos pioneros de RV como Jaron Lanier enfatizan un aspecto esencial. "Puesto que las computadoras tienen la capacidad de formar redes, la RV aparece como un candidato natural para transformarse en un nuevo medio de comunicación"³⁵. El sistema RB2 (Reality Built for Two - Realidad Construida para dos-) ilumina el camino de los mundos virtuales compartidos. Desde este punto de vista un mundo virtual está construido para comunicar tanto como un teléfono. Los mundos virtuales entonces pueden evocar formas extraordinarias de comunicación compartida, a lo que Lanier llama "comunicación post-simbólica". Dado que los usuarios pueden manipular y dar forma a objetos y actividades en un mundo virtual, es posible que tengan participación en situaciones imaginarias y eventos sin usar palabras o referencias del mundo real.

Por lo tanto la comunicación puede ir más allá del lenguaje corporal o verbal para tomar propiedades mágicas. Debido a que estos sistemas están elaborados intencionalmente fuera de la gramática y la sintaxis del lenguaje, pueden desafiar la lógica tradicional de la información verbal y visual.

Las expectativas de que la RV llegue a millones de personas son amplias, debido a que se siguen experimentando formas de transmisión de información y de imágenes por medio de fibra óptica y cables de cobre del tipo de los que usa las líneas de teléfono.

³⁵Heim, Michael. "The Metaphysics of Virtual Reality", p.26

algunas empresas que impulsan estas investigaciones son AT&T e IBM. Lo popular que se ha convertido INTERNET ha reforzado las expectativas ya que permite que distintos usuarios a diferentes distancias se comuniquen o compartan mundos virtuales, intercambiando experiencias y teniendo la posibilidad de interactuar.

Como podemos observar, estos programas permiten nuevas formas de interactividad, que a comparación de la que se lograba hasta ahora por los tradicionales medios de comunicación masiva, podría cubrir mejor la necesidad de expresar una respuesta, por parte del que recibe la información.

Según los elementos que participan en el proceso comunicativo se presentan diferentes formas de interacción, sin embargo según Bretz, "*la comunicación interactiva es la situación en la cual cada uno de dos (comunicación binodal) o más (polinodal) comunicadores responde al otro*"³⁶. Por lo tanto es sencillo establecer que a pesar de que actualmente se utilizaban mecanismos como el teléfono para interactuar con un público en los medios de comunicación masiva, los nuevos sistemas ofrecen mayores posibilidades. por ejemplo el usuario no tiene que recurrir a otro mecanismo para interactuar con quien le envía un mensaje, sino que por la misma interface por la que recibe la información, emiten su respuesta.

³⁶Bretz, Rudy. *Media for interactive communication*, pag.13

Con esto se lograría superar el grado de interactividad logrado hasta ahora, ya que se acelera y facilita el proceso de retroalimentación y al mismo tiempo se rompe con el esquema que marcaba Schramm, de que a mayor número de comunicantes menor rapidez en la respuesta.

Con estos elementos podemos predecir que a la RV y MM se les podrá considerar medios de comunicación masiva. Aunque para ello se tienen que modificar algunos modelos y conceptos actuales.

En primer lugar podemos mencionar que el concepto tradicional de "receptor" ya no es suficiente para designar a la persona que recibe la información porque ahora éste cuenta con grandes posibilidades interactivas. Algunos comunicólogos como el doctor Rafael Reséndiz están modificando la terminología usual "ya no podemos decir receptores debemos decir usuario, a diferencia de otros medios en donde el receptor es pasivo"³⁷ porque estamos ante una computadora utilizando un instrumento a través de una interface,

³⁷La comunicación siempre va a ser un proceso activo, ya que actuamos en función de los mensajes que recibimos: se decodifica el mensaje, se procesa la información, se almacena, se toman decisiones y se realizan acciones motivados por los mensajes. Por lo tanto no podemos hablar de un receptor pasivo sino más bien de un receptor activo pero con muy pocas posibilidades de interacción. De esta forma la RV y MM amplían de forma muy importante las posibilidades interactivas.

software o paquete que nos permite utilizar la capacidad de la máquina para poder interactuar con ella."³⁸

También el concepto de "masivo" se ampliará, ya que ahora consiste en la capacidad de ser consumido por muchos usuarios, pero de manera individual porque la capacidad interactiva difiere entre cada individuo, por lo que el mensaje se personaliza. "La computadora es un nuevo medio de comunicación individual a lo que Clutié llama self media en oposición a los mass media, los self media consiste en un medio tradicional personalizado es decir que una persona puede ser emisor y receptor."³⁹ Anteriormente el receptor no podía retroalimentar el proceso de comunicación por el mismo canal en el que recibía la información, por ejemplo en un programa de televisión se utilizaba el teléfono para conocer la opinión del público. Ahora con las nuevas tecnologías de comunicación el usuario emite su mensaje por el mismo canal que lo recibe. Resultará muy interesante conocer cómo se modificará el proceso de comunicación cuando estemos en pleno contacto con estas herramientas y como van a reaccionar los individuos cuando tengan la posibilidad de contar con un torrente de información que les llegará "creo que hay tanta información que el proceso de comunicación corre el riesgo de saturarse"⁴⁰. Es por eso

³⁸Entrevista realizada al Dr. Rafael Reséndiz profesor de la carrera de Comunicación en la FCPyS desde hace 18 años, y actualmente trabajando en proyectos multimedia. 17 de abril de 1996

³⁹Ibidem.

⁴⁰Ibidem.

que se debe de seguir muy de cerca el desarrollo de estas nuevas tecnologías para ir avanzando en su estudio a la par.

3.1 MULTIMEDIA

Existen proyectos anteriores a la Realidad Virtual que se están aún desarrollando y que han influido para construir el proyecto al cual nos referimos. El multimedia es de especial interés ya que por sus características interactivas y comunicacionales nos permitirá comprender mejor como se ha llevado a cabo la influencia de la computación en el campo de la comunicación.

Multimedia lo podemos definir simplemente como una tecnología que involucra diferentes medios de comunicación, como son audio, video y la computadora, en las que se distingue el sonido, la voz, la imagen, el movimiento, la graficación, la iluminación y el cálculo numérico, así como el texto.

La conjunción de los términos *multi* y *media* es una redundancia, ya que la palabra *media* implica una variedad de medios. El término multimedia ha sido descrito como

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

"mezcla artística de medios" y ha tenido significados más especializados para la industria.⁴¹

La tecnología de los Multimedia, o Multimedia, se ha venido desarrollando a partir de los 90's en el mundo de las computadoras personales (PC's). El cambio de una PC normal a una PC con multimedia es tan profundo y llamativo como el cambio que ha experimentado el cine al pasar de ser mudo y en blanco y negro, a ser a color y con sonido, más actualmente, *sense-around*.

Uno de los más importantes logros de Multimedia ha sido el unir dos tecnologías ajenas, que tienen un origen por completo independiente: La televisión como medio de comunicación de alto impacto y la computadora como herramienta de gran capacidad para el manejo (procesamiento) y almacenamiento de grandes volúmenes de información.

El impacto potencial de multimedia es tal, ya que no sólo integra el poder audiovisual de la televisión y de las publicaciones juntas, sino que además agrega la capacidad de interacción, característica propia de una computadora.

⁴¹Philip Shaddock "Multimedia Creations". pag. 3

Una PC con capacidades Multimedia puede servir en aplicaciones tales como cursos y presentaciones, integrando elementos que nos son naturales, tales como imágenes, voces, sonidos y música, provenientes de diferentes medios: videodiscos, CD-ROM, Discos compactos, cámaras de video, videocasetes, material impreso y transparencias.

La unión del audio y la imagen fija o en movimiento, combinados con texto, gráficos y rutinas de animación generados por la computadora, así como el uso de las llamadas interfaces, tales como el 'ratón' (mouse) o los monitores sensibles al tacto (Touch screens) permiten al usuario un acercamiento más natural a la información presentada. "Este ambiente multi-sensorial permite que la información llegue a la mente a través de la vista, el oído e incluso el tacto, en forma clara, intuitiva y espontánea"⁴².

Multimedia utiliza la computadora para controlar diversos medios electrónicos que le son indispensables. El equipo mínimo necesario para poder tener un acercamiento a estos sistemas es:

- Microcomputadora con 16 megabytes de memoria.
- Monitor VGA o SVGA
- CD-ROM

⁴² Gómez Bustamante, Patricia, Op. Cit. pág. 16

- Tarjetas de audio y de video
- Scanner
- Cámara Fotográfica
- Cámara de video
- Monitor (NTSC) (TV)
- Videgrabadora
- O bien adquirir un equipo integrado multimedia.

El CD-ROM (Compact disc-read only memory) es un equipo de suma importancia ya que permite el desarrollo de aplicaciones multimedia, gracias a la capacidad de almacenamiento que brinda. Actualmente la mayoría de los títulos de multimedia están disponibles en CD-ROM.

Por otro lado se requiere la integración de datos de varios softwares de aplicación, y de herramientas necesarias para poner todos los elementos juntos en aplicaciones específicas.

A primera vista parecería muy sencilla la realización de programas multimedia, sin embargo, y como todo, requiere de un arduo proceso de elaboración.

El primer paso a seguir en la elaboración de un programa multimedia es digitalizar la información que se quiere presentar. Esto se puede realizar por medio de un digitalizador o scanner, que convierte el material impreso en datos digitales, una cámara de video con digitalizador, o un dispositivo digitalizador de audio. Una computadora puede manipular estos dispositivos y hacer más fácil su uso.

El siguiente paso es el armado del programa, una vez que se tiene todo el material en un ambiente computacional, la edición es algo relativamente fácil. La mayoría de los productores de multimedia, son también programadores, esto es importante, ya que una característica esencial en Multimedia es la interacción, y solamente mediante el uso adecuado de un programa de computadora que consiste en fórmulas, algoritmos y comandos matemáticamente ordenados, se puede establecer una función interactiva.

Multimedia está siendo aplicada en diferentes áreas del conocimiento como son matemáticas, física, biología, medicina, etcétera. Es notable, sobre todo, en aquellas materias que requieren de un taller o laboratorio para complementar el conocimiento teórico, observando los efectos y la comprobación de las leyes físicas. Por ejemplo, a través de estos sistemas, el hecho de reproducir experimentos de laboratorio que son costosos, peligrosos y lentos en su fabricación, pueden obtenerse en forma instantánea después de haber sido filmados con sonido y voz. Es por esto que multimedia tiene un

gran impacto en la enseñanza, por la sencilla razón de que cualquier persona tiene acceso a la información, con el sólo hecho de seguir un instructivo que le indique la manera de operar el equipo.

Una de las áreas del conocimiento que mayor provecho ha sacado de este tipo de tecnología es la educación, ya que multimedia genera mayor desarrollo y agiliza el aprendizaje y el conocimiento de temas que en el pasado estaban restringidos por los costos, la peligrosidad y el tiempo. "Un punto importante en relación a la aplicación de estos avances, es el de contar con tutores personalizados, que puedan explicar paso a paso los conceptos y la forma de resolver los problemas de física, química, matemáticas, etc., interactuando con el estudiante en una forma diferente a lo que se conoce como software educativo"⁴³.

Multimedia ha sido utilizada en otras áreas del conocimiento, por ejemplo, las artes, como es el caso de la música, la pintura, la escultura, etc. Existe la posibilidad de componer melodías al programar diferentes tipos de instrumentos musicales, combinándolos para obtener efectos de tríos, cuartetos, conjuntos y orquestas; también se puede incluir la voz en esta mezcla.

⁴³González, Manuel "Multimedia en la educación" p.5

Las artes pictóricas se ven apoyadas por complejos programas que pueden contar con 16 millones de colores que se pueden usar indistintamente en el diseño y la elaboración de cualquier impreso.

La cirugía plástica puede ser auxiliada utilizando esta tecnología en la siguiente manera: en el caso de una cirugía reconstructiva, se toma una foto del paciente y ésta es modificada directamente en la pantalla de la computadora y, de esta manera se puede anticipar el resultado de la operación.

En la capacitación laboral, multimedia representa ahorros de tiempo y dinero, puesto que las empresas pueden crear estaciones de trabajo de entrenamiento en las que los empleados puedan interactuar con las presentaciones. Así, la capacitación se puede recibir en el horario más accesible a cada persona, y a su propio ritmo.

Al combinar texto, sonido y video, las aplicaciones se harán más fáciles de utilizar para usuarios minusválidos, por ejemplo ciegos o con problemas auditivos.

En la actualidad la PC multimedia es ya más el estándar que la excepción. Así como antes las computadoras traían un ratón, las actuales vienen con una tarjeta de sonido, bocinas, micrófono, unidad de CD-ROM y algunas con digitalizadores.

En diez años aproximadamente, multimedia tocará casi todos los aspectos de la vida diaria. El número de aplicaciones basadas en CD-ROM para computadoras en el hogar significará que muchos hogares tendrán tanta información disponible como actualmente hay en las bibliotecas. Además de toda esa información, incluirá tutoriales animados e incluso auxiliares de enseñanza en casa, para todas las actividades cotidianas.

Sin embargo no todo podría ser excelente, y es necesario destacar que la utilización de esta tecnología podría conllevar ciertos riesgos. Lo primero, que salta a la vista es el desplazamiento del factor humano, en cada una de las aplicaciones que mencionamos con anterioridad, se puede notar una sustitución de varias horas de trabajo-hombre por un programa que es elaborado por un reducido grupo de trabajo, y que puede ser repetido cuantas veces sea necesario.

En el campo específico de la comunicación, se ha levantado un gran debate en torno a la confrontación de la producción de T.V. con la producción de multimedia.

"Multimedia une dos abismo existentes entre dos culturas separados y relativamente opuestas. La cultura del cine, la televisión y el video profesional por un lado,

y la cultura de procesamiento de datos, la computadora y la programación por el otro. El productor de video profesional y el programador profesional, ambos se sientan frente a una pantalla, pero esto es todo lo que tienen ellos en común. Los primeros hablan de color, movimientos, ritmo, diálogo, y argumento, y lo difieren a la *audiencia*. Los últimos hablan de diseño, de interface y programación, y lo difieren a *el usuario*⁴⁴.

3.2 ANALISIS DE LA IMAGEN Y CONTENIDO DE VIDEOJUEGOS COMO SISTEMAS COMUNICATIVOS

"Dark Forces" es un videojuego producido por George Lucas el creador de la trilogía de la "Guerra de las Galaxias". La historia del juego gira en torno a la historia de las 3 películas. Los diskets que componen el videojuego son 24 y pueden ser instalados en computadoras IBM o sistemas compatibles.

Los videojuegos son un sistema de comunicación que maneja características particulares, lenguajes y contenidos que se han hecho muy populares no solamente entre la población infantil, principal consumidora, sino también entre los adolescentes y algunos adultos.

⁴⁴Shadpock, Philip. Op. Cit. p.6

Con el desarrollo de la tecnología los videojuegos se han ido perfeccionando para ser más atractivos y presentar mayores opciones de diversión a los jugadores, una de estas alternativas es la interacción porque permite mayores posibilidades de entretenimiento.

El avance en el diseño tridimensional permite que los ambientes sean más realistas en todos los aspectos, muchos detalles que antes eran imposibles de presentar ahora los vemos en la mayoría de los juegos un ejemplo es el efecto que causa la luz en los objetos y el sonido tridimensional, en el caso de "Dark Forces" en la pantalla en primer plano se observa una pistola láser de alto poder es la figura que nos guiará ya que representa la mano del jugador este se puede mover en todas direcciones, dar giros de 360°, cuando se acerca demasiado a una pared se distorciona la imagen indicándonos que se encuentra muy cerca, el personaje emite diferentes sonidos: de esfuerzo, dolor, coraje, etc que otorgan mayor realismo a la acción. El juego "Virtual Boy" cuenta con sensaciones inmersivas que amplían la emoción de los jugadores.

Por lo anterior resulta interesante comprender cómo se plantea la comunicación y los elementos que la componen para tener una visión de como es el proceso comunicativo en estos juegos.

El método de análisis que se utilizará es el propuesto por Julio Amador Bech en *Notas hacia la hermenéutica de la imagen*, este consta de tres partes principales Dimensión formal, Dimensión Narrativa y Dimensión Simbólica.

PRIMER NIVEL DE SIGNIFICACION

DIMENSION FORMAL

En este primer paso se identificarán seres y formas para relacionarlos con su representación gráfica, entendiendo que los elementos visuales están moldeados por convencionalismos culturales específicos y cargados de expresión. Para lograr tal objetivo, se analizarán cada uno de los elementos de la imagen, que según el modelo del profesor Amador son seis:

FORMA:

La forma es lo que nos permite identificar las cosas y diferenciarlas entre sí, es la apariencia externa de las cosas. Dentro de la forma está contenido el movimiento que se indica a partir de la dirección y la tensión.

Análisis

La acción se realiza en una base galáctica, en la pantalla aparecen tres hombres. En la izquierda está un hombre de aproximadamente 60 años de rostro cruel, de complexión robusta, cabello cano, vestido de militar y con una pistola en la mano apunta a un hombre que aparenta 30 años, esbelto, que está arrodillado, esposado, despeinado y agitado; al lado derecho de la pantalla se encuentra otro hombre vestido con capa y casco

que cubre su rostro, el casco tiene forma de androide, diseñado con figuras simétricas y toscas; en el pecho y en la cintura el hombre tiene un panel con controles; el tipo es alto y robusto. El lugar está alumbrado por luces que dejan salir unas rejillas, las puertas son corredizas y se cierran en forma de equis.

En el transcurso de la escena, los personajes permanecen casi estáticos, el prisionero se encuentra incado y atado por lo que solo agacha la cabeza cuando los otros personajes le hablan. El militar de pie apunta con un arma a la cabeza del prisionero y a veces gira su cabeza para atender al discurso del otro hombre. Este último, vestido de negro tiene mayor movimiento y señala al hombre encadenado hablando sin reservas y con movimientos autoritarios. La presión que se vive en la escena proviene del tercer hombre, pasando por el segundo, y recae en el primero.

COLOR:

En nuestra vida cotidiana el color es una parte esencial, ya que posee cualidades expresivas, distribuye tensiones y crea atmósferas.

Análisis

En la escena predomina el color acero de las paredes y techo, creando un ambiente gélido. El hombre de la derecha viste un traje de color verde militar que impone respeto. El hombre joven está vestido de gris claro, cuestión que debilita su personalidad ya que ése

color no posee una gama propia, puesto que no es ni uno ni otro; y el último hombre enmascarado está vestido de negro totalmente, color que se relaciona con el misterio y la maldad.

TONO:

Son las distintas cantidades de luz que reflejan las cosas, y que contribuye a que exista la sensación de volumen y se dramaticen la forma y el color.

Análisis

En el primer plano donde se encuentran los personajes, la luz es suficiente, pero el fondo de la escena está más oscura. Esta iluminación provoca que la atención se centre en la conversación que tienen las tres personas. A pesar de ser animación por computadora, la escena cobra mucho realismo por el volumen que le proporcionan las distintas tonalidades y las sombras.

CUALIDADES MATERICAS:

Se refieren a las características físicas de los materiales con los que se elaboró la imagen, o a las características fijas de las cosas representadas.

Análisis

La escena se desarrolla dentro de una nave hecha de acero, por lo que sus interiores son del mismo material, dando una sensación de frialdad al lugar. El prisionero está despeinado, sucio, sudoroso y con la ropa maltratada. El general también suda, pero manteniendo su postura firme. Por su parte el personaje de negro está cubierto por una máscara de acero que luce reluciente, también su capa está impecable denotando perfección.

EXPRESION:

Se refiere a todos los rasgos expresivos y dramáticos de los elementos que hemos señalado anteriormente (forma, color, tono, cualidades matéricas). Se manifiesta también en la gestualidad de las figuras humanas cumpliendo en este aspecto una función más específica: la proyección de las emociones y energías humanas sobre la figura de los seres y las cosas. Y se hace evidente cuando entra en contacto con las fuerzas perceptuales del observador.

Análisis

El rostro del prisionero refleja mucho miedo, él se encuentra arrodillado, con la cabeza baja, en actitud de sumisión, sus movimientos son limitados ya que está atado de manos y pies, también sus ojos sobresaltados y lagrimosos reflejan la desesperación por

su futuro incierto. El personaje que representa a un jefe militar tiene una expresión de dureza en su rostro, las facciones de la cara son toscas, cabeza grande, cara redonda y nariz achatada; todo esto le atribuye un carácter duro. Con la mano derecha sostiene un arma con la que apunta a la cabeza del preso y aunque no lo detiene físicamente, con el arma a distancia lo mantiene amenazado. Al hablar con el primer personaje, el tono de su voz es amenazante, sin embargo cuando habla con el tercero se nota que existe respeto hacia él.

La tercera persona en la escena, aunque está totalmente cubierta por la máscara y la capa, deja ver que en su carácter hay firmeza, sus movimientos son precisos: su sola presencia mantiene intimidados a los otros dos hombres sin tener que moverse mucho ni realizar acciones que denoten su poder, aunque en uno siembra temor y en el otro respeto. El color de su vestimenta contribuye a endurecer su personalidad, además que la máscara que lleva tiene formas totalmente simétricas, que al mismo tiempo que son perfectas, inspiran horror y temor; horror por lo deformado o ajeno a la apariencia humana, y temor por la fuerza y firmeza que proyectan sus actitudes. Los botones de control que lleva en el pecho y cintura permiten saber que tiene algún sistema robótico instalado en su cuerpo, y que por lo mismo deja de ser un poco humano para ser máquina; con esto se puede deducir que ya no tiene tantos errores como un humano, pero que tiene la inteligencia o creativa de un humano vivaz.

COMPOSICION:

Es la integración armoniosa de todos los elementos que se han precisado con anterioridad, y tiene como fin lograr la sensación de equilibrio y perfección que da por resultado la experiencia estética.

Análisis

La escenografía nos remite a un ambiente espacial y la iluminación a una celda de castigo. El color de fondo que predomina es el gris acero, existe una profundidad de campo, las puertas aparecen en segundo plano y los tres hombres en primer plano, los objetos al igual que los personajes tiene volumen esto se debe al manejo de las diferentes tonalidades de la luz.

El punto de atracción para el espectador es el interrogatorio ya que los elementos están distribuidos para darle realce al centro de la imagen. Del lado izquierdo de cuadro se encuentra un hombre de complexión gruesa que mantiene amenazado al prisionero que está en el centro y arrodillado. Del lado derecho el personaje de negro realiza movimientos de izquierda a derecha en actitud de nerviosismo. Este personaje cumple el rol del líder, por la forma autoritaria en que se dirige a los dos personajes y por la manera respetuosa que estos le manifiestan. La función del líder se ve reforzada por su vestimenta, apariencia física y tono de voz; el lugar aparenta ser una fortaleza; las puertas, al igual que las paredes y techo parecen ser de acero blindado por el brillo del material y el efecto de luz.

Para reforzar la intención se realizan close up del rostro del personaje de negro y del capturado para mostrar crueldad y sufrimiento respectivamente. Puesto que es un interrogatorio, el peso de la escena recae en las actitudes de los personajes y no tanto en sus movimientos, ya que éstos son casi nulos, pero aún así se puede apreciar que de manera latente las fuerzas se mueven desde los lados hacia el centro, cayendo toda la presión en el personaje prisionero.

Hablando en términos de equilibrio el peso de los personajes tiene relación con el sentido de la escena y de las características físicas de cada uno. Recordemos que "un elemento que se encuentre en el centro de la composición o cerca de él, posee menos peso compositivo que uno que esté fuera"⁴⁵, así pues el prisionero que se encuentra en el centro compositivo, tiene un menor peso, y esta situación se ve reforzada si tomamos en cuenta que "un objeto que se encuentre en la parte superior de la composición resulta más pesado que el que se encuentra en la parte inferior; y en el lado derecho más que en el izquierdo"⁴⁶. De esta manera los dos personajes que amenazan al prisionero, tienen un mayor peso ya que aparte de que se encuentran fuera del centro, ocupan mayor espacio en la parte superior del cuadro, puesto que el prisionero se encuentra arrodillado y apenas

⁴⁵ Arnheim, Rudolph, *"Arte y Percepción visual"*, p. 12

⁴⁶ Ibidem.

aparece de la mitad inferior del cuadro hacia abajo. Por su parte el personaje de la izquierda, que hemos señalado con anterioridad como el líder, tiene mayor peso compositivo que el jefe militar.

Otro elemento que contribuye a la apreciación del peso es el tamaño, cuanto más grande sea un objeto mayor será su peso. Por lo tanto el personaje de negro, que se ha señalado como el de mayor peso, tiene mayor volumen a comparación del hombre vestido de militar, y éste a su vez rebasa en altura y corpulencia al prisionero. De la misma manera la situación del peso se viene a reforzar con los colores, el negro resulta más pesado que el verde militar, y éste más que el gris claro, debido a la nitidez y a la intensidad de los colores.

Cabe hacer una aclaración, el peso no se relaciona con la importancia de un elemento. "Un objeto colocado en el centro adquiere más importancia que el que está colocado lateralmente"⁴⁷, de ahí que en importancia la escena recaiga en el prisionero y en su destino.

⁴⁷ Ibidem.

SEGUNDO NIVEL DE SIGNIFICACION

DIMENSION NARRATIVA

En esta segunda etapa de significación se va a ver cómo todos los elementos que describimos en el nivel anterior se conjugan para contar una historia. Aquí se debe de reconocer la historia o el mito al que las imágenes hacen referencia.

Identificación del mito

Dentro de un mito determinado existen pequeñas partes llamadas "mitemas" y para los fines de este trabajo se eligió una secuencia del juego antes mencionado para el análisis.

Antes de iniciar la batalla, en cada nivel se muestra una reseña de la situación del jugador hasta ese punto. Se eligió la introducción del nivel No.6 en donde se captura a un espía de la fuerza rebelde llamado Crix Madine. La decisión se tomó porque la escena muestra claramente el enfrentamiento entre la fuerza del bien y del mal. Los personajes expresan actitudes que resumen el conflicto del juego, es decir, al principio el mal domina al bien pero al final de la batalla el orden se restablece.

Desde los orígenes de los videojuegos uno de los principales temas a desarrollar fue el mito del héroe. Esto no es casualidad si tomamos en cuenta que la industria de la diversión para niños ha explotado de forma exitosa este tema.

La historia del video-juego se basa en la trilogía de La Guerra de las Galaxias, por lo tanto retoma muchos elementos de la trama original. En un lugar de la galaxia el imperio comandado por el emperador domina autoritariamente al cosmos. La fuerza rebelde tiene que desafiar a la fuerza e inteligencia del emperador y de Dark Vader para lograr que triunfe la justicia.

Todo relato puede ser visto como una gran oración que nos dice algo. El relato puede estar sustentado por el lenguaje articulado, oral, escrito, por la imagen fija o móvil y está presente en cualquier forma de comunicación. El mito puede ser considerado como un relato con elementos simbólicos . Se debe de traducir a la imagen de su forma visual a una interpretación verbalizada , lo que otorgará a la imagen la calidad de relato y de esa manera podrá ser analizada como estructura narrativa. El objetivo principal es encontrar el significado del relato, pasando de su plano literal al conceptual. Como propone Roland Barthes "los mitos son un sistema semológico de segundo grado, dentro del cual la historia o relato que presentan los mitos son vistos como el primer término o significante, el relato

es, simplemente el medio a través del cual se transmite un segundo nivel de significado que se halla oculto tras la apariencia literal de la historia".⁴⁸

1) plano literal:

En esta etapa se debe de analizar la historia o el acontecimiento en sí mismo, simplemente describiendo ¿qué sucede?

Como se mencionó anteriormente la escena analizada corresponde al nivel No. 6. En la acción aparecen dos personajes que mantienen arrodillado a un hombre, lo amenazan con un revólver láser y discuten sobre el castigo que se le aplicará. El personaje de lado derecho de cuadro es Dark Vader quién se encuentra vestido de negro totalmente. Del lado izquierdo se encuentra el general Ron Mohc, quien lleva una vestimenta de militar y en el centro el prisionero Crix Madine.

En la historia general de Dark Forces el nuevo orden del imperio extiende sus malvadas garras a lo largo de la galaxia consumiendo planetas con devastadores resultados. A través de muchas luchas la alianza rebelde ha hecho de su conocimiento una nueva estación imperial de batalla: la estrella de la muerte en donde se realizan los planos de los robots "Dark Trooper" con suficiente poder para destruir un planeta entero. Imposibilitados para adquirir los planos de la estación espacial de la muerte, los rebeldes han empleado los servicios de Kyle Katarn, un asesino a sueldo que tiene una alianza

⁴⁸Roland Barthes citado por Amador, Julio en "La construcción de la credibilidad como forma discursiva e imaginaria" en *Revista mexicana de Ciencias Políticas y Sociales* p. 58

parcial con los rebeldes. Armado con diferentes armas, su habilidad y un conocimiento profundo de los métodos imperiales, Katarn se infiltrará en la base imperial donde los planos son resguardados.

Toda narración tiene diversos niveles de sentido dentro del plano literal que es necesario estudiar desde el punto de vista del análisis estructural para llegar a comprender el plano conceptual.

a) Nivel de las funciones

Es el papel que juegan los elementos dentro de un relato para resolver la trama general. Barthes señala dos tipos de funciones: distributivas e integrativas:

"I) distributivas se refieren a las microsecuencias descriptivas que constituyen una unidad es sí misma con un sentido para el conjunto de la historia.

II) integrativas se refieren a las modalidades de la acción al cómo de su realización y que puede referirse tanto a los indicios caracterológicos de un personaje, las actitudes o la atmósfera en la que se lleva a cabo el suceso".⁴⁹

I) Como ejemplo de este tipo de función podemos mencionar la microsecuencia que se ha estado analizando porque como se ha observado en sí misma representa un acontecimiento que cuenta con un inicio, un desarrollo y un final, sin embargo ésta

⁴⁹Ibidem, p. 63

microsecuencia se encuentra inmersa en el nivel No. 6 en donde Katarn personificado por el jugador tiene que introducirse en la nave imperial, encontrar la celda de Crix Madine y tratar de rescatarlo, ya que este personaje tiene información de vital importancia para descubrir los planos secretos de la construcción de los "Dark Trooper". Este nivel a su vez pertenece a la trama general del juego que comprende 14 niveles en donde el objetivo principal es destruir al arma secreta del imperio los Dark Trooper. Esto es un ejemplo de cómo cada parte del relato cumple una función específica.

En la historia general Katarn recibe órdenes de la senadora Mon Mothma líder de los rebeldes y de Jeane su acompañante, quien pilota la nave donde se transportan las fuerzas rebeldes. Ellas le informan acerca de las misiones a realizar para destruir al imperio. El juego consta de 14 niveles en donde el jugador personifica a Katarn, y uniendo habilidades deben de salir con éxito de las batallas.

misión #1: Encontrar y recuperar los planos de la estrella de la muerte guardados en la base imperial secreta en el planeta Dinute. La operación se llama skyhook una vez logrado el objetivo entregar los planos a la princesa Leia que se encuentra en la nave consular Tantive IV.

misión #2: Adentrarse en la ciudad de Talay y restaurar el generador hidroeléctrico ya que un ataque imperial lo destruyó. Puesto que el generador se encuentra debajo de la ciudad, las escenas son subterráneas, túneles, y sobre alcantarillas.

misión #3: Durante la misión anterior se encontraron rastros de las armas que el ejército obscuro utiliza, por lo que es necesario visitar la ciudad de Anoat, ya que ahí bajo las alcantarillas se encuentra el especialista en armas Neff Rebus. Hay que destruir el sistema de alarma y capturar vivo a Rebus, ya que éste pertenece al imperio y podría comandar al Dark Trooper.

misión #4: Después de obtener información del interrogatorio a Rebus. Debes partir al planeta Fest, un lugar rodeado de áreas rocallosas y acceso controlado. Se deberá encontrar otra entrada y localizar una muestra de las aleaciones de metal extraño que se utiliza en la construcción del Dark Trooper. Un sujeto llamado Crix Madine proporcionará información complementaria. Salir del lugar para ser recogido por una nave.

misión #5: El extraño metal encontrado se llama Phrik y se extrae de las minas de Gromos (una serie de lunas), por lo que hay que destruirlas activando una carga secuencial para detener por algunos momentos al imperio.

misión #6: El espía Crix Madine ha sido capturado, lo tienen encarcelado en el centro de detención del imperio el cual es de alta seguridad y cuenta con dos niveles y entradas con tarjetas de códigos, por lo que hay que buscar una entrada opcional y encontrar la celda de Madine. Este es uno de los niveles más peligrosos ya que hay muchos soldados del imperio y hay que derrotarlos.

misión #7: Madine ha informado que la construcción del Dark Trooper consta de tres etapas; la extracción del Phrik, cuyas reservas se encuentran en las minas de Gromas; después es transportado al centro robótico donde es tratado y refinado, la aleación es transportada en un crucero espacial llamado Arc Hamer donde se realiza la composición final y el ensamble del Dark Trooper. El encargado de la fase Arc Hamer es un general llamado Rom Mohc. Las dos últimas fases no han sido descubiertas. Mohc solicitó ayuda de Kingpyn, quien los abastecerá de contrabandistas que transportan la materia prima a diferentes refinerías. Madine antes de su captura había encontrado una de las rutas que los contrabandistas usan. Estas van de las estrellas al Ramseeshea, un puerto espacial en el planeta Cal-Seti. Por medio de un mecanismo de rastreo se podrá encontrar la nave de contrabandistas que guiará al centro robótico para ser destruido.

misión #8: A través de un rastreo se encontró el centro robótico en un frígido planeta sin vida llamado Beta Antevy. Ahí se encuentra una base imperial bajo la superficie

congelada de alta volatilidad química. Hay que infiltrarse en el centro y colocar dos cargas secuenciales pero con el mayor cuidado de no ser descubierto por el Dark Trooper que se encuentra ahí.

misión #9: Es necesario encontrar las rutas de navegación de los contrabandistas pero con mucho cuidado porque Mohc tiene información de Katarn y lo ha marcado con el signo de la muerte.

misión #10: Hay que ir a la ciudad de Nava, en los territorios de Jabba, donde se puede localizar la tarjeta de Nava en posesión de los guardianes de Jabba.

misión #11: La tarjeta de Nava decodifica y coordina la computadora de Nava para conocer la localización de los contrabandistas. La tarjeta necesita para decodificar los datos una llave que se encuentra en el corazón del imperio. Esta es otra misión muy peligrosa, el decodificador es guardado en una bóveda del centro de operaciones. Una vez que se ingrese en la computadora central podrás insertar la tarjeta de nava en el decodificador y escribir la información navegacional en discos de datos, con éstos deberás salir y regresar a la nave.

misión #12: De los discos se pudo obtener la información sobre la ruta contrabandista y sobre el super destructor Executor que es la única forma de conocer la localización de la nave Arc Hamer. El Executor parará para abastecerse de combustible en la estación Ergo, por lo que hay que interceptar la nave, introducirse y esperar el encuentro con la Arc Hammer.

misión #13: El Executor se encontrará con la Arc Hammer para el traspaso de carga, por lo que se tendrá que esconderse en uno de los paquetes para penetrar en la Arc Hammer.

misión #14: La Arc Hamer aparte de área de construcción sirve como plataforma de lanzamiento para Dark Trooper, por eso es necesario penetrar, ya que en ella se encuentran tres secciones que controlan la nave por lo que hay que colocar cargas secuenciales en cada una de ellas, salir de la nave ya que esta quedará completamente destruida, con lo que se terminan las misiones.

El juego empieza con una introducción y una explicación de lo que ocurre y cuáles son las tareas a realizar. La historia del juego es una continuación de la trilogía de la guerra de las galaxias, por ello aparecen algunos de los personajes principales. Cada nivel podría ser una historia particular porque se tiene un objetivo específico, pero se relaciona

con la historia general ya que la culminación de cada nivel contribuye para que se termine con el imperio.

II) En el interrogatorio de Crix Madine, cada uno de los personajes muestra una forma de ser que determina su posición dentro de la historia.

Primero analicemos a Dark Vader, para mandar a todo un ejército se debe de tener ciertas características que este personaje cumple. En su calidad de líder posee todo el poder para decidir el destino de un prisionero, su maldad se ve reflejada en su vestimenta y su constitución. Recordemos que es parte hombre y parte androide, que tiene que usar una máscara que no permite ver sus rasgos físicos, pero a pesar de esto se refleja la dureza de su carácter en sus movimientos y en su forma de hablar. La frialdad de su personalidad empieza reflejándose en el tono de su voz, que por el dispositivo robotizado en su cabeza, suena sintetizada cibernéticamente.

Ron Mohc es un hombre muy sangriento que por un lado debe respeto a su superior Dark Vader, pero por el otro cree tener el suficiente poder para amenazar autoritariamente al espía. La primera impresión que da es de mucho coraje (a diferencia de Dark Vader quien mantiene la calma ante la situación), que hasta cierto punto sólo contiene por el respeto a su líder. La pasión y lealtad que profesa al imperio se ve reflejada

por su exaltación, su nerviosismo y hasta por el sudor en su rostro. Ron Mohc tiene bajo sus órdenes a varios guardias imperiales, por lo que también su carácter debe ser rígido y sobre todo tener convicción firme de lo que se persigue y lograrlo sin vacilaciones. Si este personaje no tuviera tanta lealdad al imperio, quizás no podría ejercer el cargo que desempeña.

Por su parte Crix Madine es un tipo intrépido, ya que el espionaje que realiza necesita muchas agallas, sin embargo por el dispositivo de seguridad que mantiene el imperio fue capturado. En el momento de su captura la desesperación se apodera de él, ya que está seguro que morirá, sin embargo no traiciona a los rebeldes, a pesar de no pertenecer absolutamente a éste bando. La función que cumple Crix Madine en el relato es muy utilizada en diversas narraciones, ya que siempre los malos capturan a los buenos, los torturan y tratan de hacerlos hablar, pero al final siempre hay algún compañero que los rescata. En este caso el que debe de salvarlo es Kyle Katarn un tipo hábil, inteligente, audaz y bribón que aunque no está enlistado totalmente en las filas rebeldes, defiende las causas de estos.

b) Nivel de las acciones.

Aquí se analizará la relación de los personajes y su hacer dentro de la trama, para este fin es conveniente listar por separado a los personajes principales y secundarios.

Personajes principales

El rol que juegan los personajes es esencial. El hombre arrodillado es Crix Madine, un espía de las fuerzas rebeldes, que se oponen al imperio. Sin embargo aparenta servir a ese bando, pero desde las naves imperiales envía datos a los rebeldes para que se descubran los planes que tiene el imperio.

El hombre vestido como militar es Ron Moch y es general de las fuerzas del imperio, fue condecorado en la "Guerra de los Clones" por su rudeza y eficacia para eliminar rebeldes. Siempre ha servido lealmente a las fuerzas del imperio. Se opuso a la construcción del Dark Trooper porque desaparecería la lucha frente a frente con los rebeldes y por lo tanto los robots terminarían con ellos sin ser un triunfo de las fuerzas imperiales totalmente.

El último hombre es Dark Vader comandante del imperio, líder de la flota imperial y encargado de controlar la actividad rebelde. Personifica al autoritarismo del imperio y es quien está a la cabeza de la construcción del arma secreta Dark Trooper. Dark Vader es un guerrero Jedi oscuro, ya que no quiso terminar con su entrenamiento y desvió las nobles enseñanzas de su maestro Obi-Wan.

En la historia general que analizamos, el personaje principal es Kyle Katarn, el cual tomará vida cuando el usuario empiece el juego. Cuenta con información importante del imperio y conoce a la perfección las instalaciones de las naves por lo que facilitará su introducción en las bases imperiales. .

La senadora Mon Mothma es líder de los rebeldes y realiza los planes estratégicos junto con los otros comandantes rebeldes para que las misiones tengan éxito.

Jeane recibe órdenes de Mon Mothma y le da las instrucciones de las misiones a Katar, pilota la nave en la que se transporta Kyle y lo recoge en los lugares estratégicos concluidas las tareas.

Personajes secundarios

Moll Rebus, experto en armas, diseña el armamento que se instalará en el Dark Trooper.

Los guardianes de Jabba de Hutt quienes poseen información necesaria para las fuerzas rebeldes.

Jabba de Hut es personaje aliado al imperio, pero que busca obtener ventajas para sí mismo y su pequeño reino en el que él es amo y señor.

c) Nivel de la narración.

Se trata de localizar los recursos y las técnicas narrativas que se utilizan en la historia, para así poder definir los diversos estilos narrativos.

Como medio de comunicación los videojuegos han creado un lenguaje particular que se estandariza en la mayoría de los juegos disponibles. Como ejemplo el videojuego de Sega Alterated Beast en donde el jugador personifica a un centurión romano que ha sido resucitado para rescatar a la hija de Zeus, Athena, de las garras del malvado Neff. Para luchar contra las Bestias que le salen al encuentro tiene que matarlos con golpes de karate, con esta acción va ganando puntos y también tiene la opción de obtener nuevos poderes si se matan a los leones blancos.

Otro ejemplo es Mario Bross, el juego clásico de Nintendo, en donde se ganan puntos si se matan a los patos y se obtienen habilidades si uno come los hongos escondidos.

Esto es sólo por citar dos juegos, pero en la gran mayoría, se ha establecido el lenguaje universal de matar para obtener puntos, y comer o matar a objetos señalados con distintos colores o características especiales para obtener nuevos poderes o vidas.

Otra característica peculiar en todos los juegos son los niveles, conforme obtienes más puntos, se avanza incrementando el grado de dificultad, presentando obstáculos más atractivos a los desafiantes jugadores.

Como se pudo observar en el capítulo anterior una de las áreas en donde la interactividad se ha desarrollado con gran éxito es en los videojuegos, que han captado la atención de los niños y de las personas que se acercan a ellos. Definitivamente el principal elemento que llama la atención en el juego analizado es la interactividad, ya que uno es quién decide cómo es que se va a desarrollar la trama.

También en el juego Dark Forces el jugador tiene forzosamente que ir en orden a través de claves para ingresar al nivel deseado. Cada nivel tiene una escenografía particular dependiendo de las características de la misión en la pantalla, puede aparecer un mapa para que el jugador no se pierda, esto puede suceder porque el ambiente tridimensional no permite una visión general del entorno, el jugador se mueve con las flechas de cursor, dispara con la tecla de control y cambia de arma con la barra

espaciadora. El usuario puede subir elevadores, abrir puertas, saltar y correr. Durante cada nivel aparecen muchos soldados que hay que vencer hasta lograr la misión, hecho que puede durar hasta dos horas por nivel.

Otro elemento que influye mucho en cómo el jugador experimenta el juego son los efectos ambientales, como el sonido del agua cuando se camina sobre ella, los ruidos que provocan los saltos o las caídas, las expresiones de asombro, cansancio o dolor.

Lo primero que uno va a decidir es el grado de dificultad al que quiere desafiar, de esta manera si no se quieren correr muchos riesgos se escoge el nivel *low* (bajo); si se quieren tener más emociones sin llegar a enfrentar muchos obstáculos, se puede elegir el nivel *medium* (medio); pero para todos aquellos que les gusta probar sus habilidades existe el grado *high* (alto), donde obviamente en los mismos escenarios que los anteriores niveles se van a presentar mayores retos. Después si se es novato, se debe de empezar desde la primera de catorce misiones, pero cuando ya se han superado algunas misiones se pueden escoger deliberadamente entre estas.

Las misiones entre sí tienen cierta continuidad, pero si no se quiere seguir el orden establecido, cuando uno entra a una determinada misión, se le da un recuento de los hechos hasta ese punto.

En la etapa en la que el jugador interviene de manera más activa es en la exploración de los diferentes escenarios. Cada ambiente difiere mucho de los otros, por ejemplo existen etapas donde la búsqueda se lleva a cabo en sitios exteriores, donde hay que buscar por donde sea el punto señalado según la misión, viajando a través de laberintos, callejones, o estaciones. En otras fases el lugar a rastrear es una construcción, donde pueden existir pasadizos, elevadores, escaleras, puertas y distintos cuartos. Todo ello contribuye a que por muchas veces que se juegue una misma misión, nunca va a ser igual dos veces. Esta es una gran diferencia con otros juegos que tienen un desarrollo de la trama de forma lineal.

La narración empieza con la explicación del objetivo de la misión por parte de los personajes y a través de cortes directos otorgan la transición de tiempo.

2) Plano conceptual

En este punto se tratarán a la imagen y al mito como estructuras significativas con un sentido "oculto" que debe ser interpretado.

El mito del héroe se ha utilizado en muchas culturas antiguas como modelo a seguir. Las historias del héroe se revelaron a los jóvenes para servir de motivación para enfrentar sus propias vidas.

Según Joseph Campbell en su libro *El héroe de las mil caras*, el héroe pasa por tres etapas para obtener el éxito.

La primera es aquella en donde el héroe tiene la necesidad de desprenderse de su cotidianidad impulsado por algún suceso trascendental como podría ser una aparición milagrosa, el descubrimiento de un secreto, o la rebelión de algún consejero, por lo que tiene que partir y enfrentarse a otros mundos para lograr un objetivo determinado.

En la segunda etapa el héroe se tiene que enfrentar a un sin número de dificultades, luchar contra monstruos con apariencias y características demoníacas, y pasar por diferentes pruebas ayudado por amuletos, información secreta y pistas que los ayudantes sobrenaturales le otorgan, pero sobre todo ayudado por su inteligencia, astucia, sabiduría y habilidades personales. Podemos decir que estos monstruos o las dificultades representan metafóricamente a nuestros monstruos internos, es decir que representa vencer las fuerzas negativas que existen en nosotros y lograr la superación personal.

La tercera etapa es el regreso del héroe vencedor con los suyos, cuando el héroe regresa está capacitado para ayudar y convertirse en un ser sabio y bondadoso que está dispuesto a sacrificarse en nombre de sus hermanos.

Este esquema ha sido reproducido en un sin fin de historias que exaltan las cualidades de los héroes adaptadas según el drama.

La trilogía de la guerra de las galaxias maneja también este esquema con sus propias características. La historia trata de la liberación de la galaxia del poder autoritario del emperador y su gobierno. En esta historia Luke Skywalker personifica al héroe y cumple con las tres etapas.

Primera etapa: Luke vive como un muchacho normal de la galaxia, por casualidad conoce a Obi-Wan Kenobi un antiguo guerrero Jedi que fue solicitado para unirse a las fuerzas rebeldes y vencer al imperio. Las fuerzas imperiales matan a los supuestos tíos de Luke por lo que decide unirse a Obi-Wan quien le enseña las primeras lecciones de un guerrero Jedi, grado que Luke siempre había deseado.

Segunda etapa: Luke entra a reforzar las líneas rebeldes, cumple con muchas misiones que ayudan a vencer al imperio. Luke tiene que aprender a ser un verdadero guerrero y es Yoda un antiguo maestro Jedi quien se encarga de que aprenda a dominar sus pasiones y logre una sabiduría espiritual que le dará la fuerza necesaria para lograr su objetivo. Yoda representa el bien en un ser pequeño pero de gran sabiduría, muy sencillo a diferencia de las grandes naves del emperador, representa la sabiduría oriental, ya que su

ropaje es austero, vive en un solitario bosque, cuenta con gran bondad y paz espiritual. A diferencia de Luke, Dark Vader comandante de la flota imperial y padre de Luke, no supo dominar sus pasiones; el poder y la ambición lo arrastraron a convertirse en una fuerza oscura, fuera de la ley y malvada. Luke tiene que vencer esta fuerza oscura, luchando aún contra su propio padre, además de otros enemigos galácticos representados por monstruos psicópatas como Jabba, ser repugnante de físico muy extraño, ojos saltones y rojos, además de realizar acciones dementes. A lo largo de su lucha Luke es ayudado por los sabios consejos de su maestro Yoda y las apariciones de Obi-Wan quien ya está muerto y sus fieles amigos Han-Solo, su hermana gemela Leia, los androides C3-PO, R2 y la espada de luz heredada por Obi-Wan.

Tercera etapa: Luke logra la fuerza y el poder espiritual necesarios, cumpliendo la última prueba para convertirse en un verdadero Jedi.- vencer a su padre el malvado Dark Vader. Al derrotar al imperio se restauró la paz en la galaxia y se benefició a todos los seres.

Dentro de este contexto se desarrolla la historia de Dark Forces, sólo que en este caso el héroe es Kyle Katarn con características peculiares ya que es un hombre aventurero, estafador y bribón pero que está del lado de las fuerzas del bien, representa un poco el papel de Han-Solo que en la trilogía es un hombre convenienciero, astuto, buen orador para convencer a la gente, orgulloso, pero de buen corazón, porque conforme se

desarrolla la historia demuestra sus cualidades positivas luchando del lado de los rebeldes.

Después de que Katarn llega a un acuerdo con las fuerzas de oposición, el jugador tiene que personificarlo y vencer todas las pruebas que se le presentan a través de los 14 niveles, tiene que prestar a Kyle sus habilidades e inteligencia para superar las pruebas.

En los videojuegos los valores que defienden los héroes siempre van del lado de la justicia, la verdad y el valor, esto permite que los jugadores se identifiquen con los ganadores. La función que ha desempeñado el mito del héroe en todas las culturas es mostrar el camino del éxito y la nobleza, no importando los obstáculos a los que se tengan que enfrentar.

3) Análisis Socio-histórico

Este análisis es importante para establecer la influencia del contexto socio-histórico en la formación de la historia y las imágenes.

El contexto socio-histórico que rodea la historia de Dark Forces, habría que buscarlo en el mismo que al de la Guerra de las Galaxia. La sociedad norteamericana siempre ha querido reforzar su heroísmo ante los ojos del mundo entero, y el juego es otra

oportunidad para demostrarlo, ya que los héroes son representados con personajes típicamente gringos.

Las hazañas científicas que han logrado los Estado Unidos como el ser los primeros en llegar a la luna, los han llevado a dejar volar su imaginación sobre este tema y plasman estas fantasías en el cine, industria en donde también son líderes internacionales.

El éxito de la trilogía de la Guerra de las Galaxias ha hecho que se exploten a más no poder la imagen de los protagonistas en toda clase de juegos y muñecos.

Cuando se creía que la euforia de la Guerra de las Galaxias se había terminado, aparecieron en el mercado juegos para computadora que presentan nuevas características de diversión con recursos muy atractivos.

Como ya se tiene un conocimiento de la temática de las Guerras de las Galaxias, cuando se esta jugando, uno se siente inmerso en una película, tratando de imprimir heroicidad al personaje que uno representa, ya que si se cumplen las catorce misiones se descubrirán los planos secretos de la base "estrella de la muerte", impidiendo con ello la destrucción despiadada de planetas.

Por otra parte el mito del héroe ya no cumple en su totalidad la función que desempeñaba en las antiguas culturas, ya que ahora las series o los videojuegos que explotan el tema lo desvirtúan, ya no son la sabiduría, la paz espiritual y la nobleza, los valores que se exaltan; sino la violencia y el poder. Los temas bélicos predominan y en las temáticas no se explica claramente el porqué de la violencia.

La sofisticación de los ambientes y el diseño tridimensional muestra la muerte de los contrincantes o del personaje principal de una forma muy sangrienta, se les cae la cabeza o algún miembro, la sangre es abundante y el poder de las armas es avasallador.

El triunfo del juego es recompensado con la total admiración, escuchándose una gran ovación como en el caso de los luchadores. El arma del héroe se ha modificado, la connotación es diferente, anteriormente representaba el objeto en el que se concentraban todas las fuerzas como una extensión del honor y sabiduría del héroe, y ahora es el elemento por el cual el héroe elimina sin piedad a gran cantidad de humanos o monstruos que le salen a su paso.

TERCER NIVEL DE SIGNIFICACION

DIMENSION SIMBOLICA

En esta dimensión se deben de localizar los símbolos que son utilizados en la narración del juego. Los símbolos son significados que determinadas culturas le ha otorgado a diversos elementos y que son utilizados con fines específicos dependiendo de su significado. Para ahondar más en la definición del símbolo citemos al profesor Amador que lo define de la siguiente manera : "...El símbolo es una figura precisa, poseedora de una gran condensación de significados. Posee la función fundamental de explicar y agrupar una multiplicidad compleja de realidades esenciales, de dimensiones de la existencia que se representan y adquieren sentido en y por esa figura. El símbolo es una condensación expresiva claramente definida en la cual lo particular, lo concreto, lo material (el significante) contiene y pone de manifiesto lo general, lo que es común, lo que identifica a la diversidad (el significado). Es la idea en su forma más pura, enigmática, pero a la vez clara y transparente..."⁵⁰

Para los fines de este análisis es importante abordar el significado de los símbolos porque como afirma Juan Eduardo Cirlot "a) nada es indiferente. Todo expresa algo y todo es significativo. b) ninguna forma de realidad es independiente: todo se relaciona de algún

⁵⁰ Amador, Julio. "Notas hacia una hermenéutica de la Imagen", p. 13.

modo. c) lo cuantitativo se transforma en cualitativo en ciertos puntos esenciales que constituyen precisamente la significación de la cantidad. d) todo es serial".⁵¹

En el juego Dark Forces aparecen algunos símbolos que refuerzan el mensaje que transmite la trama y fortalece el significado del mito.

Para el análisis de los símbolos es necesario concretar tres aspectos:

- a) el símbolo en tanto cosa como sí misma, b) la función y
- c) la estructura explicativa. A continuación se analizarán algunos símbolos representativos en la trama:

Color Amarillo

- a) El amarillo es el tercer color del espectro solar.
- b) Durante la edad media, los herejes y los apuestos vestían de amarillo, por lo que se asoció este color con la envidia, la traición o el engaño.
- c) En la misión #10 la fortaleza de Jabba de Hutt está protegida por un monstruo infernal de cuatro patas y cola larga que se encuentra en una sala especial, decorada de color amarillo para dar mayor énfasis a las características maléficas de este ser.

⁵¹Cirlot, Juan Eduardo, "Diccionario de símbolos", p.34

Armadura

- a) La armadura es un conjunto de piezas de metal con que los guerreros de la Edad Media cubrían sus cuerpos y los de sus caballos para su defensa en los combates.
- b) El arcángel San Miguel y San Jorge llevaban armadura, se ha considerado como símbolo de la caballería en la edad media.
- c) En el juego Dark Forces muchos personajes utilizan armadura como forma de protección, simbolizando las grandes batallas que se realizan entre el bien y el mal.

Guantes

- a) el guante es un abrigo para la mano que puede ser de diferentes materiales.
- b) Durante el siglo X el obispo era el único que podía utilizar guantes blancos, adornaba a quien con ellos se cubría las manos, a fin de que su sacrificio fuera grato al señor.
- c) Dark Vader es el único personaje que utiliza guantes aunque de color negro, mostrando superioridad ante los demás personajes. Y negros por que a diferencia del obispo, éste representa las fuerzas del mal.

Hacha

- a) Es una herramienta cortante compuesta de una pala acerda con filo algo curvo.
- b) El hacha durante la edad media se le relacionaba con la destrucción y la muerte, muchos verdugos la utilizaron para terminar con la vida de gran cantidad de prisioneros.

c) En el nivel #9, los guardianes son unos monstruos de tres ojos y cabeza cuneiforme al servicio del imperio, y utilizan ésta arma para destruir a los intrusos, esto refuerza la idea del bien y del mal.

Héroe

a) Es un hombre hábil, de mucha agilidad física y mental, con grandes cualidades guerreras.

b) Es un personaje sobrehumano al que se le atribuyen hechos extraordinarios, victorias o hazañas fabulosas, se ha interpretado en diferentes culturas con características impresionantes.

c) En el juego el héroe lo representa Kyle Katarn quien sólo intenta destruir estratégicamente al imperio y representa todas las hazañas que especifica el mito del héroe, analizado con anterioridad.

Lanza

a) Arma ofensiva compuesta de un hasta en cuya extremidad está fijo un hierro puntiagudo y cortante a manera de cuchilla.

b) La lanza a través de los siglos se ha considerado como un símbolo de guerra.

c) Este instrumento lo utilizan los guardianes del nivel #9 quienes tienen una combinación de cuerpo de rinoceronte y humano con grandes colmillos y mucha fuerza corporal que representan a las fuerzas del mal, utilizando esta arma para acabar con los intrusos.

Máscara

- a) Una figura de diversos materiales con la que una persona se tapa el rostro.
- b) La máscara surge en épocas y en pueblos remotos, representa una metamorfosis (el cambio de personalidad), una fisonomía fingida que se superpone a la verdadera.
- c) En el caso de Dark Vader, él tiene que utilizar la máscara debido al enfrentamiento con Obi Wan Kenobi en donde casi pierde la vida. Al mismo tiempo marca la transformación de un guerrero Jedi que no pudo controlar su ambición de poder y se convirtió en un guerrero del mal.

Monstruo

- a) Es un producto contra el orden regular de la naturaleza, perversos y crueles, muchas veces figuras imaginativas de los hombres.
- b) Los monstruos son símbolos de la fuerza cósmica todavía en estado embrionario o caótico, han dado origen a muchas leyendas por su aspecto y su maldad.

c) En el juego existen varios tipos de mutaciones que representan la crueldad y la maldad. El héroe debe vencer diversos monstruos en su camino hacia la liberación, que en el mito del héroe representan a los monstruos interiores que cada quien lleva adentro.

Negro

- a) Ausencia de color
- b) El negro es el símbolo de la muerte y del duelo, en el simbolismo cristiano es el color del príncipe de las tinieblas, ya que representa al demonio, la maldad y el pecado, en la edad media se asociaba con la brujería y la magia negra.
- c) En la trilogía de la Guerra de las Galaxias el emperador, líder absoluto del imperio, utiliza una túnica de color negro y Dark Vader líder de la flota imperial, está vestido totalmente de éste color, que a su vez reafirma su posición en la historia.

Robot

- a) Es un mecanismo electrónico dotado de memoria artificial para realizar determinadas tareas, se utiliza principalmente en la industria.
- b) El robot es un símbolo de la nueva era de supermecanización que se inicia en nuestros días. Es un símbolo del predominio de la materia sobre el espíritu. Representa la despersonalización de nuestro tiempo, en el que el ser humano se parece cada vez más a las máquinas.

- c) El ambiente de la historia es totalmente futurista, donde las máquinas realizan la mayoría de las actividades de la industria. Algunos robots están hechos por las fuerzas del bien y otras por el imperio, pero los más poderosos son los Dark Trooper que mantienen la tiranía del emperador, e incluso Dark Vader es mitad hombre y mitad máquina, lo que representa su visión material de la vida.

Como podemos darnos cuenta por la interpretación de los símbolos, los creadores del juego tomaron muchos elementos medievales y los aplicaron a una visión futurista del universo en la lucha del bien y del mal. Por ejemplo podemos citar a los hombres con armaduras, las espadas, la vestimenta con capas ceñidas a la cintura, también existen algunos escenarios donde la decoración es muy medieval, como el castillo de Jabba.

El tipo de mito que se maneja en la historia es de tipo escatológico, ya que manejan la posibilidad de que el universo desaparezca si el imperio continua con la devoración de planetas.

Con esto queda completada la interpretación al videojuego "Dark Forces" y con ello podemos concluir que estos juegos son todo un sistema de comunicación que integra muchos lenguajes para enviar mensajes específicos, por lo tanto este es un pequeño

acercamiento a lo que sería la interpretación de programas multimedia y de Realidad Virtual.

3.3 EL PAPEL DEL COMUNICOLOGO EN LA REALIZACION DE MULTIMEDIA Y REALIDAD VIRTUAL

La Realidad Virtual se presenta como una mina para la explotación del comunicólogo. Un campo nuevo lleno de sorprendentes cualidades que pondrán a prueba los conocimientos de los estudiosos de la comunicación ya que se enfrentarán con nuevos retos, nuevos lenguajes y técnicas que tendrán que aprender a utilizar.

En la actualidad existen diversos proyectos en los cuales se pretende integrar la R.V. a los medios de información actuales.

"Los convenios colaborativos entre investigadores y productores de cine están arraigando. Se están creando grupos universitarios - Matsuschita y Fujitsu- para acèlerar el desarrollo de experiencias teatrales comerciales. Las aventuras de las películas comerciales actuales permiten a los espectadores votar entre las subsiguientes escenas posibles y elegir los personajes."⁵²

⁵²Larijani, L. Casey. Op. cit., p.126

Los miembros de la audiencia estarían provistos de gafas de obturación, contarían con una pantalla cilíndrica de 270 o 360 grados en 3D y con sonido espacial coordinado con las exhibiciones visuales para completar el efecto de inmersión. Los asientos estarían equipados para que el usuario reciba señales por medio del sistema. Esto es sólo un proyecto a desarrollar, por el momento comenta Eugenio Martínez (quien es investigador de Ciencias Visuales de la SRI - Stanford Reserch Institute Int'l- Instituto encargado de cubrir las áreas de RV en percepción, presentación y software) "no se sabe a ciencia cierta la aplicación de R.V. en los medios de comunicación ya que primero se deben de lograr ciertos avances técnicos (RV requiere de un poder de computación actualmente muy intenso, de sensores especializados con retroalimentación al sujeto, que están en etapas embrionarias de desarrollo, y de vías de comunicación de alta capacidad y velocidad que sólo están disponibles actualmente en lugares exclusivos."⁵³

La RV y multimedia son medios de comunicación independientes ya que envían una gran cantidad de información, utilizando diversos elementos y lenguajes permitiendo que el usuario interactúe modificando los mensajes para orientar la información en otra dirección,

⁵³Entrevista vía fax. Eugenio Martínez el 29 de febrero de 1995.

es por ello que debe de ser estudiado y analizado por los especialistas de la comunicación.

Para Emanuel Rojón quién es diseñador gráfico y actualmente trabaja en proyectos multimedia en la Dirección General de Servicio de Cómputo Académico, "el multimedia es interdisciplinario en los programas que estamos realizando nos damos cuenta que hace falta un comunicólogo, una gente que este acostumbrada a los medios de com. para contribuir a la forma en la que se diseña la información para la elaboración de un guión con características multimedia (...) el guión de multimedia además de las tradicionales líneas de audio, video, voz en off, etc., ahora debe de incluir una línea en la que se observe que sucede si se aprieta algún botón, o si se toca una pantalla touch screen"⁵⁴.

En un programa de R.V. sucede lo mismo ya que no importa que tan sofisticado sea el equipo si la información no se maneja de una forma adecuada, los mensajes que envía la computadora deben de ser bastante claros para que el usuario se oriente y sepa abordar el siguiente paso, los mensajes deben de ser directos para una mejor comprensión, además de ser atractivos para los usuarios.

⁵⁴Entrevista con Emanuel Rojón. Diseñador Gráfico y Programador Multimedia de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, UNAM. Realizada el 21 de marzo de 1995.

Debido a que estos programas utilizan gran cantidad de información esta debe de ser ordenada adecuadamente, sin que se presente como una saturación o redundancia, estos deben de ser concisos. "Se trata de que la gente entienda y capte la información para que regrese al programa. Para un programa de R.V. interviene la gente técnica que sepa de programación, la gente del campo que se va a desarrollar y la gente que se encargue de presentarla de forma atractiva y ordenada".⁵⁵

Por lo tanto la formación del profesionista de la comunicación debe de actualizarse, se deben de tomar en consideración nuevos conocimientos como la edición por computadora, la producción y creación de imágenes digitales que dentro de poco tiempo se convertirán en herramientas diarias.

Pero no sólo en el aspecto técnico resulta de interés para nuestra profesión, en el estudio sociológico y psicológico va a ser necesaria la participación del comunicólogo. "yo creo que el campo del comunicólogo va a cambiar absolutamente, su formación debe de ser otra ante estas nuevas tecnologías, el problema del sujeto gregario por convicción, aquel que prefiere ver el mundo desde su computadora que estar socializando, ahí el comunicólogo tiene mucho que decir, qué va a pasar con el sujeto aislado

⁵⁵Entrevista Jorge Puente. Integrante del proyecto "Museos Virtuales" en las páginas de INTERNET. Y Soporte Técnico y Asesoría en Grupo Dyncorp de México, S.A.

archirrequecontrainformado, estamos archirrequecontrainformados pero totalmente aislados"⁵⁶.

"Los comunicólogos deben de trabajar arduamente en estos programas para evitar peligros de enajenación en los usuarios"⁵⁷.

Otra área en donde es indispensable el trabajo del científico de la comunicación es en la investigación, desde hace años surgió la necesidad de estudiar los medios electrónicos y la comunicación interpersonal por lo que el estudio de las nuevas tendencias comunicativas no van a ser la excepción y será necesario que se investigue sobre cómo se va a modificar el lenguaje, los nuevos conceptos comunicacionales, la forma en la que se estructurarán los mensajes, cómo el usuario va a procesar tanta información proveniente de muchos medios integrado en uno.

Desgraciadamente en nuestro país aún no existen programas de R.V. porque no se cuenta con la infraestructura necesaria. Sin embargo programas de multimedia ya se están desarrollando a gran escala. "El gobierno no apoya directamente para hacer multimedia, apoya a las universidades para que desarrollen nuevas tecnologías y son ellas quienes

⁵⁶Entrevista con Rafael Reséndiz

⁵⁷Entrevista con Emanuel Rojón

designan el presupuesto para cada área. Algunas instituciones crean sus propios proyectos como televisoras o empresas privadas⁵⁸.

Por las razones anteriores los profesionistas de la comunicación deben de interesarse por investigar cómo funcionan estas nuevas tecnologías, sus aplicaciones y sus consecuencias, porque dentro de algunos años nos pueden rebasar. En las universidades deben de integrar nuevas materias que abarquen estos temas para que posteriormente se creen especialidades en nuevas tecnologías tal como ahora los estudiantes se especializan en T.V., radio o periodismo.

No podemos permitir que suceda lo mismo que con la televisión en donde profesionistas de áreas ajenas a la comunicación se encarguen de la realización de los programas. Es necesario estar informados para que cuando podamos utilizar estas herramientas estemos capacitados.

⁵⁸Ibidem.

CAPITULO 4

LOS USUARIOS

4.1 POSIBLES EFECTOS EN LOS USUARIOS DE LA REALIDAD VIRTUAL

La fase experimental en la que se encuentra la RV permite que se creen diversas hipótesis sobre el tema, se han creado diversos criterios por parte de diferentes disciplinas sociales, que se plantean las ventajas y desventajas del proyecto.

Como medio de comunicación es importante que desde el inicio se planteen políticas culturales que acompañen al desarrollo de la RV porque como se ha analizado, el proyecto promete ser masivo y se debe implantar con responsabilidad.

"Ya hemos visto que la T.V. es la más importante tecnología de propaganda en el mundo, con la RV estamos creando una tecnología con gran capacidad para expandir los sentidos, esto beneficiará a médicos y científicos pero tendrá el poder de influir en las creencias y en las percepciones humanas, podría ser la máquina perfecta para el lavado de cerebros"⁵⁹.

⁵⁹Programa "Realidad Virtual". canal 22.

Este es un comentario de Jaron Lanier uno de los principales científicos virtuales y como se observa existe una preocupación en las consecuencias del sistema.

El punto medular de la preocupación de los científicos es la satisfacción, el placer y la confusión con la realidad en el usuario, ya que en un sistema inmersivo interviene todo el cuerpo.

En los programas de RV se logran crear escenas en donde se rompe cualquier regla establecida, se pueden lograr cualquier tipo de sueño.

La industria de la diversión está invirtiendo grandes cantidades de dólares para desarrollar proyectos virtuales en donde se pueden experimentar las sensaciones más extraordinarias. En nuestro país Virtual Boy se está convirtiendo en el juego favorito de los niños que aunque no logra todas las cualidades inmersivas de un programa científico, si logra proyectar la sensación de estar dentro de un ambiente virtual.

"La habilidad de entorno virtual para anular las necesidades del mundo real es indulgente y actualmente es una de sus características más atractivas, el tentador deseo de ser una mosca en la pared puede ahora ser realizado en un mundo virtual"⁶⁰.

⁶⁰ Larijani. Op. cit., p.25

Los jugadores se sienten interesados a los videojuegos porque les atrae el reto, la satisfacción de triunfo, el desafío, la emoción y las características llamativas que envuelven al juego.

"Los niños al pasar mucho tiempo con los videojuegos sufren de efectos de desnutrición por utilizar el tiempo de comida por tiempo para jugar, además de mareos, cuando estemos en un sistema virtual que te rodea completamente el golpe biológico puede ser muy fuerte"⁶¹.

"Los juegos electrónicos son una droga blanda, se practican de la misma manera, con la misma ausencia sonámbula y la misma euforia táctil. Los especialistas de la NASA han creado el concepto AWS (Alternate World Syndrome) con este se refieren al efecto que causan los simuladores de vuelo en los pilotos; al bajar del simulador, el tripulante sufre de náuseas y de desorientación momentánea, esto se debe a la similitud con el mundo real, lo que nos demuestra el poder de penetración de un sistema RV en los individuos"⁶².

⁶¹Entrevista con Emanuel Rojón

⁶²Heim. Op. cit., p.138

No sólo se invierte en juegos la industria se ha aventurado en otras áreas obteniendo buenos resultados, como la pornografía virtual. La explotación comercial del sexo sigue rindiendo frutos y ahora llega también al sistema RV. El usuario entra al programa eligiendo a la chica y las situaciones deseadas para realizar un acto erótico virtual.

También existe el programa de vacaciones virtuales en donde se elije el lugar soñado para visitar, realizando diferentes actividades, pero si ningún lugar terrenal es suficiente también se puede dar un paseo por el planeta Marte con la posibilidad de conocer sus distintos paisajes.

Estos programas que representan un gran adelanto científico y de diversión, representan un riesgo si no se introducen correctamente en el público, porque al producir un gran placer, se pueda caer en el aislamiento de la gente o lo que muchos críticos han llamado "despersonalización". El gran auge de las computadoras permite que las actividades humanas se realizan desde nuestra casa a través de esta herramienta. Los adelantos científicos prometen minimizar el que una persona tenga que salir de su casa para hacer lo que antes eran sus obligaciones como ir al banco, ir de compras, la socialización se verá limitada hasta para la satisfacción sexual en donde no necesitaremos

de otra persona para estas prácticas, sino que, por medio de juegos o fantasías y a través de nuestros sentidos, la mente generará placer sexual sin necesidad de contacto físico.

La fantasía y la realidad pierden las dimensiones de sus fronteras. Las cualidades inmersivas involucran a todo el cuerpo provocando respuestas emocionales e influyendo sobre los sentidos físicos. Con la posible masificación de multimedia y la RV el contacto de los usuarios con estos sistemas va a ser constante como prender la televisión o escuchar el radio actualmente. "Si la RV se hace mundana los usuarios podrían sufrir de experiencias como las alucinaciones por drogas"⁶³. Sin embargo no todos comparten la misma opinión la psicoanalista Catalina Juárez opina que "las consecuencias no van a ser las mismas, no sabemos que clase de resonancia pueda tener eso en la historia individual de cada persona porque estamos hablando de sujetos con historias particulares irreductibles"⁶⁴.

El concepto de realidad se ve modificado y entramos a los modelos que Jean Baudrillard llama de simulación, donde lo real deja de existir para dar paso a lo hiperreal.

⁶³Ibidem, p.140

⁶⁴Entrevista realizada a Catalina Juárez psicoanalista de formación Lacaniana y Docente de asignatura de la FCPyS.

El mundo aparentemente imaginario pasa al plano de la realidad consiente, se cree en ella de tal forma que desplaza sin contradicción a lo verdadero.

"No se trata ya de imitación ni de reiteración, incluso ni de parodia , sino una suplantación de lo real por los signos de lo real, es decir, de una operación de disuación de todo proceso real por su doble operativo, máquina de índole reproductiva, programática, impecable, que ofrece todos los signos de lo real".⁶⁵

En el libro de "Cultura y Simulacro" Jean Baudrillard nos plantea el ejemplo de Disneylandia como el modelo perfecto de simulacros. Este parque es presentado como un mundo imaginario, con el objetivo de hacerlo pasar por real, mientras que todo lo que está fuera de él deja de ser real y pasa a la simulación. "No se trata de una interpretación falsa de la realidad sino de ocultar que la realidad ya no es la realidad, y por lo tanto, de salvar el principio de realidad"⁶⁶.

Vivir de cerca una realidad que no lo es, llega a ser motivo de contradicción o confusión para el usuario. La experiencia virtual puede convertirse en una satisfacción plena pero fugaz que provoque angustia cuando se percate que el programa terminó y que

⁶⁵Baudrillard, Jean, "Cultura y Simulacro", p.51

⁶⁶Ibidem, p.38

se tiene que enfrentar al mundo real. "La realidad psíquica está determinada como cada quien la percibe. La R.V. aparece como sustituyendo absolutamente el entorno, todos los sentidos están absolutamente a disposición de la estimulación de esa experiencia. Muchos podrían preferir la RV que la realidad concreta y quedarse en este estado placentero".⁶⁷

Los críticos de la comunicación han puesto en duda muchas veces el concepto de realidad. "El desafío, la seducción, son lo que, mucho más que el principio de placer nos arrastran más allá del principio de realidad"⁶⁸.

Constantemente nos movemos en un mundo de imágenes en donde el discurso muchas veces se vuelve superficial. Los medios electrónicos centran su atención en el manejo de imágenes, preocupándose por diseñar ambientes cada vez más atractivos, "en el truco visual no se trata nunca de confundirse con lo real, sino de producir un simulacro, con plena conciencia del juego y del artificio, se trata de imitar la tercera dimensión, de introducir la duda sobre la realidad de esta tercera dimensión e imitando y sobrepasando el efecto de lo real, de lanzar la duda radical sobre el principio de realidad"⁶⁹.

⁶⁷ Entrevista realizada a Catalina Juárez.

⁶⁸ Baudrillard, Jean, "La Seducción", p.38

⁶⁹ Ibidem, p. 42

Estas imágenes nos seducen, convirtiéndose en una seducción fría -según Baudrillard- ya que llegan a través de los sistemas electrónicos a los receptores que adoptan la función de una terminal.

Este concepto de seducción fría no refleja completamente la situación de un entorno virtual, ya que las emociones que provoca son recibidas por medio de una interface electrónica; sin embargo también abarcaría a la seducción hot o caliente -es aquella que se presenta entre individuos, sin que sea necesaria la utilización de un medio-, porque en un entorno virtual el usuario se encuentra dentro del medio y no alcanza a percibir el rededor verdadero, a diferencia de una pantalla en donde al girar la cabeza se observa el ambiente real.

La RV se presenta como un medio de comunicación con características propias y fascinantes que conforme se vaya desarrollando es necesario que se estudie de cerca ya que por el momento rebasa las críticas y los modelos de análisis que se han aplicado a los medios masivos actuales.

Cuando se inicio el desarrollo de la televisión no se sospecharon los alcances y la penetración de este medio en los espectadores. Posteriormente se realizaron varios

estudios en torno a la influencia del medio, muchos hablaron sobre enajenación y todavía en la actualidad se investiga sobre los efectos en los televidentes.

Lo mismo ha sucedido con el desarrollo tecnológico de los últimos años. La sociedad se transforma y se crean nuevas relaciones, nuevas formas de intercambio cultural y de retroalimentación social. Es necesario que a la par de la tecnología se desarrollen condiciones que permitan que el individuo no se aisle, ni sustituya las relaciones sociales por relaciones cibernéticas. "Puede haber cierta reglamentación, ponerle límites a los programas pero no creo que se pueda pensar que con eso basta o sea suficiente en algún momento, es bueno pensar en términos sociales como advertir las sensaciones que puedan tener los usuarios al penetrar en un mundo virtual".⁷⁰

La RV se convierte en un nuevo campo de experiencias prodigiosas, de beneficios fabulosos para todos los sectores de la sociedad pero no se debe de perder de vista el aspecto "negativo".

Theodore Rozzak advierte en su libro *El culto a la información* del riesgo que se corre al explotar las ventajas que nos ofrecen estos sistemas. "Gracias al enorme éxito de la teoría de la información, vivimos en una época en el que la tecnología de las

⁷⁰Entrevista a Catalina Juárez.

comunicaciones humanas ha avanzado a una velocidad cegadora; pero lo que las personas tienen que decirse unas a otras por medio de esa tecnología y no muestran ningún avance equiparable. Con todo ante una tecnología tan ingeniosa, es fácil sacar la conclusión de que, dado que poseemos la capacidad de transmitir más bytes electrónicos con mayor rapidez y a más personas que nunca, estamos haciendo verdaderos progresos culturales y que la esencia de tales progresos es la tecnología de la información⁷¹. Pero los comunicólogos deben de tener especial cuidado en el contenido de los mensajes, ya que en medio de este alboroto comunicacional, se corre el riesgo de prestar mayor atención al sistema de transmisión del mensaje que al contenido, no importando que muchas veces éste carezca de sentido.

Es necesario que se tome conciencia del crecimiento de estos sistemas ya que como lo han señalado Schiller y Gubern, el incremento de opciones comunicativas debe ser: un abanico de opciones culturales diversificadas y no un incremento de los mismos estereotipos culturales, que ofrezca una gran variedad de lo mismo.⁷²

Sin embargo, no todos los teóricos de la comunicación son tan radicales, hay quienes son más esperanzadores en sus comentarios como Gianni Vattimo quien plantea

⁷¹Rozzak, Theodore. *El culto a la información*. p. 28

⁷²Gubern, Román. *La mirada opulenta*. p. 383

el desarrollo de los medios de comunicación como algo positivo. "la radio, la televisión y los periódicos se han convertido en componentes de una explosión y multiplicación generalizada de visiones del mundo (...) han salido a la opinión pública culturas y subculturas de toda clase. (...) la realidad es más bien el resultado del entrecruzarse, del contaminarse de las múltiples imágenes, interpretaciones y reconstrucciones que compiten entre sí, o que, de alguna manera, sin coordinación central alguna, distribuyen los medios. De esta manera plantea que si por el multiplicarse las imágenes del mundo perdemos el <sentido de la realidad>, quizá no sea ésta una gran pérdida"⁷³.

Esto nos lleva a pensar que el desarrollo de la RV ampliará de manera extraordinaria las formas de comunicación y de expresión a través de las redes. Los beneficios que se verterán en la industria y la educación revolucionarán nuestra forma de vida, y nuestra realidad se ampliará tomando en consideración elementos virtuales, que se convertirán en el "eslabón comunicacional hacia el siglo XXI".

⁷³ Rodríguez Dorantes, Cecilia, *"Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales"*, p. 60.

CONCLUSION

La actual situación por la que atraviesa el planeta exige que se creen nuevas alternativas que mejoren las condiciones de vida de hombres y mujeres. El fin del milenio está dejando graves heridas en la humanidad: conflictos bélicos, diferencias sociales y raciales, extrema pobreza, destrucción de la naturaleza; pero también siembra la esperanza del cambio y del desarrollo humano.

Muchos filósofos han definido al siglo XX como "el siglo de las comunicaciones". Durante estos cien años se han llevado a cabo los principales descubrimientos técnicos en materia comunicacional. Algunas fantasías de los escritores de ciencia ficción se han vuelto realidad. Las visiones de estos autores en nuestros días toman un tono profético ya que muchos descubrimientos han sido producto de la literatura de anticipación. Según el escritor Arthur C. Clarke los autores de ciencia ficción han proporcionado las ideas generales de las tecnologías del siglo XX.

El crecimiento de los medios de comunicación ha contribuido enormemente para que la sociedad se modifique de forma extraordinaria a una gran velocidad. Han surgido nuevos fenómenos sociales provocados por el efecto de la globalización en las

comunicaciones. Sería imposible para nosotros imaginar la vida cotidiana sin los medios electrónicos. La computadora se ha convertido en el invento más importante de finales de siglo y con él se revolucionó el mundo de la comunicación. El desarrollo de la Realidad Virtual y los sistemas Multimedia permite que los usuarios tengan una participación más activa.

La falta de interactividad es lo que muchos profesionales han criticado en los tradicionales medios de información, en donde el receptor es un ente que sólo recibe la información, sin la posibilidad de manifestar de inmediato, por ese mismo medio sus reacciones al emisor. Con la integración de la interactividad en el multimedia y la Realidad Virtual, es decir, la posibilidad que tiene el usuario para elegir el contenido de su preferencia y tomar parte activa en el desarrollo del programa estos sistemas cubren mejor las cualidades para llamarlos medios de comunicación, porque emiten mensajes integrando sonido, audio, video y en el caso de la RV algo muy importante: las percepciones.

Estos medios prestarán grandes beneficios a la humanidad, por que a diferencia de los otros serán una útil herramienta en varias áreas del conocimiento como la educación, la medicina y la industria. En la actualidad aunque éstos programas se están

perfeccionando, ya existen aplicaciones concretas que han mostrado resultados fascinantes.

Los programas mencionados permiten que el quehacer de los comunicadores tome novedosos rumbos, se enfrentarán a un campo nuevo en el que tendrán que aprender a moverse, podría pensarse que éstas tecnologías tardarán en llegar a México, sin embargo es necesario estar preparados, y volver a plantear la función de los comunicólogos.

La RV y multimedia se presentan como grandes alternativas para iniciar una nueva etapa comunicacional. No copiando formulas añejas sino creando alternativas frescas que nos brinden nuevas expectativas.

La RV presenta algunos aspectos negativos, ya que por ser un medio que involucra a todos los sentidos pone en riesgo la estabilidad emocional de los usuarios. Por lo que la participación de los profesionistas de la comunicación van a jugar un papel importante al lado de un equipo interdisciplinario que prevengan y creen alternativas para evitar casos de enfermedad mental o aislamiento de los individuos como ya suceden casos con usuarios de computadoras.

En las universidades es imprescindible que desde estos momentos los estudiantes mantengan un contacto directo con éstas tecnologías, para estar al día en las nuevas rutas de la comunicación. Dentro de algunos años, seguramente, éstas serán herramientas de uso común, y nos estaremos entrenando para la utilización de nuevas técnicas que se convierten en la pieza restante del rompecabezas de la comunicación del siglo XX.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson Carol J., Veldkov Mark D., *Creating Interactive Multimedia a practical Guide*,
Glenview, Illionois, Ed. Scott Foresman, 1990, 208 pp.
- Arnheim, Rudolph, *Arte y Percepcion Visual*, Buenos Aires, Ed. Eudeba, 1968,
- Barthes, Roland, *La Aventura Semiológica*, Barcelona, Ed. Paidos, 1990, 352 pp.
- Baudrillard, Jean, *Cultura y Simulacro*, 3a. ed., Barcelona, Ed. Kairos, 1987, 193 pp.
- Baudrillard, Jean, *El otro por sí mismo*, Barcelona, Ed. Anagrama, 1988, 87 pp.
- Baudrillard, Jean, *De la Seducción*, México, Ed. Red Editorial Iberoamericana,
1990, 170 pp.
- Becker, Jörg, *Tecnologías de Información, Reto para el tercer mundo*, Lima, Perú,
Ed. IPAL (Instituto Para América Latina), 1988, 181 pp.
- Berlo, David K., *El proceso de la Comunicación*,

- Campbell, Joseph, *El héroe de las mil caras: psicoanálisis del mito*, 4a. reimp., México, Ed. Fondo de Cultura Económica, 1993, 372 pp.
- Cirlot, Juan Eduardo, *Diccionario de Símbolos*, 5a. ed., España, Ed. Nva. Colección Labor, 1982, 473 pp.
- De Fleur, Melvin L., *Introducción a la Teoría de la Comunicación de masas*, 5a. reimp., México, Ed. Paidós Ibérica, 1991, 350 pp.
- Eco, Umberto, *Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*, México, Ed. Gedisa, 1990, 267 pp.
- Eco, Umberto, *La Estructura Ausente: Introducción a la Semiótica*, Barcelona, Ed. Lumen, 1975, 510 pp.
- Gubern, Román, *La Mirada Opulenta. Exploración de la iconósfera contemporánea*, Barcelona, Ed. Gustavo Gili, 1987, 426 pp.
- Hamit, Francis, *Virtual Reality and the Exploration of Cyberspace*, Indiana, Ed. Sams Carmel, 1993, 449 pp.

Heim, Michael, *The Metaphysics of Virtual Reality*, New York, Ed. Oxford University, 1993,
175 pp.

Huxley, Aldous. *Un Mundo Feliz*, Traductor: Luys Santa Marina, Ed. Epoca S.A., 253 pp.

Jacobson, Linda, *Garage Virtual Reality*, Indianapolis, Ed. Sams publishing, 1993, 439 pp.

Jamsa, Kris, *La magia del multimedia*, México, Ed. McGraw-Hill, 1993, 330 pp.

Larijani, L. Casey, *Realidad Virtual*, México, Ed. McGraw-Hill, 1994, 267 pp.

Magnenat, Nadia, *Virtual Worlds and Multimedia*, Chichester England, Ed. Wiley
Professional Computing, 1993, 216 pp.

Paoli, J. Antonio, *Comunicación e Información, Perspectivas Teóricas*, México,
Ed. Trillas, 1989, 138 pp.

Pérez-Rioja, José Antonio, *Diccionario de Símbolos y Mitos*, 3a. ed., Madrid, Ed. Tecnos,
1988, 434 pp.

Pimentel, Kent, *Virtual Reality, Through the new looking glass*, California, Ed. McGraw-Hill, 1992, 301 pp.

Rojas Soriano, Raúl, *Guía para realizar investigaciones sociales*, México, Ed. Plaza y Valdés, 1991, 286 pp.

Rojas Soriano, Raúl, *Investigación Social, teoría y praxis*, México, Ed. Plaza y Valdés, 1989, 189 pp.

Rozzak, Theodore, *El culto a la información. El folclore de los ordenadores y el verdadero arte de pensar*, México, Ed. Grijalbo, 1990, 277 pp.

Siggraph, *Computer Graphics proceedings, anual conference series 1994*, Ed. Robert Cook- ACM Siggraph, 1994, 325p

Siggraph, *Computer Graphics proceedings, anual conference series 1995*, Los Angeles, Ed. ACM Siggraph, 1995, 518 pp.

Shadpock, Philip, *Multimedia Creations, hands-on workshop for exploring animation and sound*, Corte Madera California, Ed. Warte Group, 1992, 430 pp.

Toussaint, Florence, *Crítica de la Información de Masas*, México, Ed. Trillas, 1991, 94 pp.

Turkle, Sherry, *El segundo yo, las computadoras y el espíritu humano*, Buenos Aires,
Ed. Galápagos, 1984, 349 pp.

Wodaski, Ron, *Virtual Reality*, Indiana, Ed. Sams Publishing, 1993, 530pp.

HEMEROGRAFIA

Amador Bech, Julio, "La Cronstrucción de la credibilidad como forma discursiva e imaginaria", *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Año XL, Quinta Epoca, octubre-diciembre de 1995, No. 162: pp. 43-70.

Fernández de Bobadilla, Vicente, "Las prodigiosas aplicaciones de la realidad artificial", *Muy Interesante*, Año VIII, No. 5, Mayo 1991: pp. 5-18.

Fernández de Bobadilla, Vicente, "Realidad Virtual", *Muy Interesante*, Año, VII, No. 12, diciembre 1990, pp. 50-52.

Gómez Bustamante, Patricia, "Tecnología y educación", *Información Científica y Tecnológica*, CONACYT, Vol. 15, No. 205, octubre 1993, pp. 14-18.

González Hernández, Manuel, "Multimedia en la Educación", *Micro-Aula*, No. 16, septiembre- octubre 1992, pp. 3-6.

Matadamas, Ma. Elena, "Adolfo Bioy Cásares, precursor de la RV", *El Universal*, 14 de agosto de 1995, sección cultural, p.3.

Rodriguez Dorantes, Cecilia, "Posmodernidad y comunicación", *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Año XXXVIII, Quinta época, octubre-diciembre de 1993, No.154, p.51-62.

Solorio Estrada, René, "Autopistas de la comunicación, un mundo interconectado", *Nuevo Siglo*, Año 5, No. 216, pp. 4-6.

"Authoware profesional", *Revista Facultad de Ciencias*, Marzo-Abril de 1995, p. 3.

"Look Back From the Virtual Future" *Computer Graphics World*, Mayo 1994, pp. 29-37.

Muy Interesante, edición especial,

OTRAS FUENTES

Documento: *Notas hacia la hermenéutica de la imagen*, por Julio Amador Bech

Documento: *Observaciones para una sociología de la comunicación*, por Susana Becerra y Luis Lorenzano.

Video Documental: *Realidad Virtual*, Canal 22

Teleconferencia: *Perspectivas de las nuevas tecnologías*, SEP

Nota Informativa: *Cine Interactivo*, NBC noticias latinoamerica MVS

Programa Radiofónico: *Radio Virtual*, Radio Activo 98.5

Grabación: *Visita guiada al Centro Multimedia*, CNA.

Grabación: *Conferencia mensual Siggraph Cd. de México*, mayo 1995

Grabación: *Presentación de la página de internet "Museos Virtuales Latinoamericanos"*, Siggraph Cd. de México, febrero 1996.

Internet: *VR virtues and vices*, por Nathaniel Better, WWW.VRVIRTUE.TXT