



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

CURSO TALLER EN TRABAJO PERIODISTICO ESCRITO
PARA LA TITULACION

“REALIDAD VIRTUAL...
UNA EXPERIENCIA REAL”

R E P O R T A J E

PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN COMUNICACION Y
PERIODISMO

P R E S E N T A
SILVIA CASTRO OLIVOS

ASESOR: JORGE MARTINEZ FRAGA

275319

MEXICO 1999

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.

Concluir esta etapa de mi vida no ha sido fácil, ya que hubo momentos en, que creí que defraudaría a todas esas personas que depositaron en mí su confianza; sin embargo, parece que el destino tejió de otra forma mi porvenir. Hoy con gran orgullo finalizó esta etapa y, por ello, deseo agradecer a todos aquellos que con su trabajo, inteligencia, apoyo y, porqué no, algunos regaños contribuyeron para que mi formación profesional se llevara a cabo.

Siempre tendré presente esa atmósfera cálida e inocente que dos grandes personas construyeron para mí, que me dieron su amor y afecto cuando niña y adulta.

Hoy quiero hacer presente mi agradecimiento a Ambrosio Castro por ese gran espíritu de lucha que siempre admiré y a Ana María Alonso por su entereza y energía para guiarme. A ambos gracias por darle sentido a mi vida.

A ti, por ser mi eterna confidente, mi cómplice , mi crítica más severa , mi hermana, la personita que me regaña ,aconseja y ayuda para seguir adelante, gracias, Vicky, sé que cuento contigo.

Con ellos estoy agradecida por su comprensión, apoyo y protección, porque a pesar de ser muy distintos, hemos vivido muchas cosas gratas y no tanto, pero lo importante es que ha sido juntos, Víctor, Juan, Miguel, Gabriel, Daniel y Ricardo. Gracias.

A mis "monstruos" por permitir ser parte de su vida, Alejandro, Daniel y Gabriel, gracias.

Por su cooperación y ayuda para enfrentar la vida con valor, porque no es fácil hacerlo solos, expreso mi gratitud a mis tíos, tías, primos y primas.

A ustedes quiero agradecerles por compartir su vida, momentos felices y tristes, por aceptarme como soy, por ser cómplices en locuras. Su tenacidad (Fabiola), franqueza (Rosario), inteligencia (Adolfo) y perfección (Víctor), ha hecho que sean mis mejores amigos.

No podía faltar la niña enojona que de un tiempo a la fecha me apoya, aconseja y ayuda, (Ofelia) y el joven tenaz (Hugo), gracias por ser mis amigos.

La influencia que tu presencia me ha dado es lo mejor que he vivido, has sido el mejor ejemplo ha seguir, por tu confianza y apoyo, por tu dedicación al estar todo el tiempo a mi lado, Aurea Castro, Tía esto es tuyo.

Agradezco a todos los profesores que tuve la suerte de conocer por sus enseñanzas legadas durante mi formación profesional, especialmente a mi asesor Jorge Martínez Fraga, por sus conocimientos, entrega y dedicación para la realización de este trabajo.

Finalmente quiero decirles que por razones de espacio me vi obligada a omitir algunos nombres, esto no quiere decir que les resto importancia, al contrario, deseo hacerles saber que cada uno de ustedes ha aportado algo único e imposible de reemplazar.

SINCERAMENTE

SILVIA CASTRO

UN NUEVO UNIVERSO

(Introducción)

Esta aventura denominada *Realidad Virtual* ... una experiencia real, se la debo al cine.

Siempre he sido fanática de éste, así una tarde cuando caminaba por el Centro Histórico, entré a una sala cinematográfica donde se exhibía la película " *El jardinero, asesino inocente*" (1990), de Brett Leonard, al observarla creí que era una película de ciencia ficción como tantas otras, pero los efectos allí utilizados llamaron poderosamente mi atención, por el momento pensé que eran efectos especiales, poco después me enteré que era una nueva tecnología denominada *realidad virtual*, y que al parecer era la primera película que la utilizaba.

Esto me pareció muy interesante, empecé a buscar información sólo para saciar mi curiosidad, después me di cuenta que el tema tiene mucho qué ofrecer, ya que también existen dispositivos especiales -interfaces- (lentes estereoscópicos, guantes y visiocascos, entre otros) que permiten interactuar con mundos ficticios en los que se puede disfrutar cualquier experiencia;

asimismo, se utiliza en la televisión y el cine con los llamados escenarios virtuales, y en los video juegos.

Lo que se pensó al inicio de este trabajo sería sólo cine y computación, resultó ser una gama de estudios e investigaciones que empezaron hace 30 años aproximadamente con simuladores de vuelo militares, posteriormente, se extendieron a otras ciencias, sobre todo médicas y pedagógicas y a finales de los años 80 tuvo una aplicación más generalizada en imágenes para cine y televisión.

Es por lo anteriormente descrito que realicé este reportaje, para dar a conocer un panorama completo de lo que es ese sistema interactivo, que permite sintetizar un universo tridimensional ficticio creando en el espectador o usuario una ilusión de realidad.

Finalmente, este reportaje se conforma de la siguiente manera:

En la primera parte se aborda la historia de la realidad virtual así como su definición y cuántos tipos de ésta existen.

La siguiente la conforman los tipos de aplicaciones que hay de ésta y en cuántas ciencias se está empleando.

La tercera parte nos habla de los avances que tiene México en las aplicaciones de esta tecnología en las instituciones educativas, en nuevos centros comerciales y en los emocionantes video juegos.

Se concluye con los usos de la realidad virtual en los medios de comunicación -léase cine y televisión-, citándose las empresas televisivas que actualmente se auxilian con este sistema y se mencionan algunos de los efectos nocivos que pudiera haber al estar en contacto excesivo con cualquiera de sus modalidades.

CIBERNÉTICA Y SOCIEDAD

"El hombre se encuentra sumergido en un mundo que percibe mediante sus sentidos, el cerebro y el sistema nervioso coordinan los informes que reciben hasta que, después de almacenarlos, coleccionarlos y seleccionarlos resurgen otra vez mediante órganos de ejecución".

Norbert Wiener

En la historia de la humanidad se han requerido diversos instrumentos para realizar y/o facilitar las actividades cotidianas. Con el transcurso del tiempo éstos se han modificado y perfeccionado dando paso a la tecnología.

En un principio la tecnología era utilizada por pocos, sin embargo, en la actualidad la mayoría de las personas hacen uso de ésta por medio de aparatos que son utilizados para facilitar sus labores, como la computadora.

La aparición de la informática, técnica que se encarga de estudiar el tratamiento de la información por medio de la computadora, vino a poner de cabeza a nuestro mundo, lo cambió a una velocidad inusitada y la

tecnología que hace seis años era una completa innovación, es ahora obsoleta.

Al final del milenio, ciencia y arte avanzan más que nunca por caminos paralelos; ya no es posible entender los medios de comunicación desligados del arte y las nuevas tecnologías, las cuales han traído cambios económicos y sociales sin precedentes a nuestro planeta.

Las tecnologías que están diseñando este nuevo mundo son las telecomunicaciones instantáneas y ubicuas, asimismo, hay interfaces de navegación cada vez más rápidas y poderosas e inteligentes.

En el marco de los avances tecnológicos surgen diversas ramas que se emplean en distintos medios. Una rama que sobresale es un tecnología denominado REALIDAD VIRTUAL (RV).

Esta tecnología es capaz de ofrecer un mundo en el que se interactúe con objetos animados que proporcionan diversas emociones. La persona que entra a un mundo virtual se ve rodeada de varios objetos que no existen, cualquier acción o gesto que efectúe tendrá respuesta con los objetos virtuales, los cuales tienen motivaciones propias, sensores que los ayudan a saber lo que ocurre a su alrededor, movilidad física, e incluso un sistema de comportamiento propio.

“En los mundos virtuales, hay una increíble sensación de libertad, te sientes infinito” declara el creador del primer guante con sensores, Jaron Lanier.

Así, con sólo oprimir un botón, uno puede ingresar a varios mundos no reales, pero sí virtuales.

Esta tecnología facilita la comunicación, alienta la intuición y los avances técnicos.

En este sentido, la tecnología física de la realidad virtual será especialmente una aportación al arte de los medios de comunicación

Realidad virtual, ¿un nuevo descubrimiento? No, esta tecnología tiene ya varios años, sin embargo, es ahora cuando la expresión aflora en todas partes, en televisión, revistas e incluso como una posible amenaza en los video juegos de la industria oriental.

¿Realidad virtual? ¿Y eso con qué se come?

Mucho se ha hablado acerca de la virtualidad, pero realmente ¿qué es lo virtual? La Real Academia Española lo define como "un término de la física que se refiere a aquello que no tiene existencia real, sino que sólo es la apariencia".

Por su parte, Enrique Galindo Rodríguez, quien escribe en el semanario de la Universidad Nacional Autónoma de México, *Humanidades*, cita al diccionario de Ferrater Mora, que señala a lo virtual como "lo que se presenta a nuestros sentidos como si fuera real pero que no lo es".

Por otro lado, al término compuesto de realidad virtual varios autores coinciden en definirlo como un medio ambiente interactivo tridimensional, generado por computadora, en el que los participantes pueden manipular elementos físicos simulados en el entorno y, de alguna manera, relacionarse con las representaciones de otras personas pasadas, presentes o con criaturas ficticias.

Para Antulio Sánchez, quien escribe en la sección *Virtualia*, del periódico *La Jornada*, la realidad virtual "es una falsa realidad verdadera; desde el punto de vista técnico es una base de datos completamente ilusorios, conformada por imágenes digitales en tercera dimensión (3 D) explorables en tiempo real;

gracias a ciertas interfaces (guantes de datos, cascos o visores), es navegable y genera la sensación de inmersión".

Contrario a esto, Joaquín Díaz, maestro en realidad virtual, opina que "son mundos no necesariamente creados por computadora, sino simplemente elementos gráficos y auditivos reunidos para crear un ambiente totalmente diferente en el que una persona pueda, ayudada por los sentidos, sentirse parte de ésta y estar cómoda, que pueda tocar y creer que realmente está ahí".

En esencia, la realidad virtual es una nueva interfaz (medio) en las comunicaciones entre hombre-máquina; no es para uso exclusivo de adictos a los video juegos ni a la tecnología; sus aplicaciones no están restringidas a lo puramente técnico o científico. Es simplemente un medio creativo de comunicación al alcance de todos.

Lo mejor de todo, de cuántas maneras te puedes internar en estos mundos locos.

Actualmente, existen tres tipos de realidad virtual, pero su uso depende de cómo se presenten las imágenes virtuales: proyectivos, de sobremesa e inmersivos.

☐ En el sistema proyectivo, el usuario entra a una habitación y en las paredes se proyectan una o más imágenes virtuales. Por lo regular tiene aplicaciones multiusuario; así, un grupo de personas comparte simultáneamente la experiencia y son quienes controlan los desplazamientos por el mundo virtual.

Los simuladores de vuelo profesionales corresponden precisamente a este tipo de realidad virtual.

☐ Los sistemas inmersivos logran que el usuario tenga la sensación de estar "dentro" de ese mundo virtual, para ello se necesitan dispositivos que impidan la visión del exterior y a la vez presenten las imágenes que integran el mundo virtual.

Un ejemplo de éste son los visiocascos, mecanismos en forma de casco o visera, que el usuario se coloca en la cabeza y frente a sus ojos quedan dos pequeñas pantallas, éstos lo sitúan dentro del mundo virtual y el par de pantallas de cristal líquido pasivas (LCDs) en color le permiten tener una visión

estereoscópica de la escena. El dispositivo se complementa con unos auriculares estereofónicos para el sonido y un sensor de posición adherido al casco, que permite conocer la ubicación y orientación de la cabeza del usuario.

Asimismo, el visiocasco cumple una doble función: por un lado, presentar una visión estereoscópica (en relieve al usuario) y por otro, proporciona la sensación de inmersión impidiéndole la visión del mundo exterior.

Este sistema se encarga de detectar los movimientos de la cabeza del usuario con el objeto de que la imagen corresponda siempre al punto de vista real. Si la imagen no cambia a medida que se mueve o gira la cabeza, la sensación de inmersión se pierde.

El gráfico que presenta el visiocasco es estereoscópico, permitiendo ver en tres dimensiones.

☐ En el sistema de sobremesa las imágenes son presentadas en la computadora, por lo que el usuario no se desconecta de su exterior, es decir, no necesita utilizar el visiocasco y puede observar lo que tiene a su alrededor

"Puede ver en relieve (3 D) empleando gafas estereoscópicas, aunque también hay sistemas de sobremesa monoscópicos, con imagen plana (sin relieve)", anota el autor del libro *Realidad virtual*, Luis Manuel Del Pino.

Empieza la aventura

Los desarrollos tecnológicos que llevarían a la creación de la realidad virtual fueron bastante lentos, y en ciertos aspectos anteriores a la llegada de la computadora.

Uno de los primeros experimentos relativos a la realidad virtual fue un simulador de vuelo que data de 1929.

Años después, en 1968, comenzó una etapa de intenso trabajo en dicha materia; la Fuerza Aérea de los Estados Unidos empezó a "sumergir" a los pilotos en simuladores de entrenamiento, quienes vivían la experiencia de encontrarse dentro de una aeronave ficticia y probar situaciones específicas de vuelo en cualquier punto en el tiempo.

Este proyecto demostró que la ilusión por computadora y la visualización conjunta permitían crear escenarios útiles para el entrenamiento.

Las primeras aplicaciones de la realidad virtual ayudaron a desarrollar simuladores de flujo de combustible para transbordadores espaciales, lo cual permitió a los técnicos supervisar el empleo y almacenamiento de éste.

"En esta época, menciona del Pino, aparece el primer prototipo de visiocasco, construido en Harvard por Ivan Sutherland y

David Cohen, denominado *La espada de Damocles*, el cual consistía en dos diminutos tubos de rayos catódicos mediante los cuales podían contemplarse imágenes sobrepuestas en la escena real, gracias a un sistema de espejos”.

Este dispositivo era monoscópico, ya que sólo se observaban imágenes planas. Más tarde se añadió la capacidad de estereoscopia: los dispositivos de visión que quedan enfrente de los ojos del usuario, hacen que las imágenes producidas en el entorno virtual sean recibidas de forma diferente en cada ojo, dando un efecto de profundidad.

Con este dispositivo nació la realidad virtual, proporcionando los conceptos básicos para esta tecnología: gráficos tridimensionales, estereoscopia, localización de la posición del usuario, posibilidad de navegar alrededor de un objeto y contemplarlo desde todas las direcciones; así como las técnicas de inmersión.

En 1970 se fundó la compañía Polhemus, pionera en el campo de los dispositivos de localización electromagnética, es decir, los sensores que ayudan a detectar los movimientos de cabeza que realiza el usuario, para que la máquina siempre tenga una respuesta a cada movimiento.

Este mismo año, Sutherland se trasladó a la Universidad de Utah, donde continuó su trabajo en la *Espada de Damocles* junto con

David Evans, jefe del departamento de Informática de la Universidad de Utah; Sutherland fundaría la empresa Evans&Sutherland, líder en estaciones de simulación avanzada.

En 1974, en la Universidad de Utah, se desarrollaron la mayor parte de las síntesis de imágenes. La investigación sobre algoritmos de generación de imágenes 3 D no se limitó al objetivo inicial, sino que muy pronto se desprendieron dos distintas ramas de investigación.

Por un lado, la investigación destinada a los gráficos de tiempo real (como los simuladores de vuelo), que tiene como objetivo fundamental generar imágenes a gran velocidad para crear en el usuario la sensación de visión continua; y, por el otro, numerosos investigadores comenzaron a definir algoritmos y herramientas para la obtención de imágenes sintéticas cada vez más realistas, que eliminaron el requisito de generación en tiempo real.

En 1979, se logró la total aplicación de la realidad virtual, cuando se dio a conocer el primer simulador de vuelo totalmente basado en computadora.

Con el continuo flujo de fondos para los proyectos de realidad virtual se desarrollaron nuevos usos para las ventanas interactivas presentadas dentro de un casco y activadas por

medio de un guante; asimismo se logró una respuesta muy realista (1982) empleando dispositivos estereoscópicos, así como sensores de movimiento y sonido tridimensional.

Cabe hacer mención que la investigación sobre esta tecnología que desarrolló la Universidad de Carolina del Norte va mas allá de lo establecido en el modelado tridimensional por computadora, lo cual permitió la creación de "paseos" más realistas.

Asimismo, el Laboratorio de Medios del Instituto de Tecnología de Massachusset (MIT) está experimentando con reconocimiento de voz, de señales y de ademanes desde hace varios años. Pero el proyecto *Put that there*, en el cual los tecnologías aceptan el señalamiento y las palabras habladas como formas de entrada llama la atención internacional; integrados a una tecnología virtual, estos dispositivos llegaron a formar parte del trabajo realizado por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés).

Ahora en todas partes empiezan a surgir equipos de desarrollo que trabajan en la tecnología de la realidad virtual y lo que es más importante, se empiezan a ver los primeros resultados comerciales con los ya conocidos video juegos.

L. Casey Larijani, autora del libro *Realidad virtual*, escribe: "actualmente la realidad virtual encuentra aplicación en casi todos aquellos campos donde disponer de un tecnología simulado permita tener alguna ventaja, ya sea de seguridad, de enseñanza o económica al utilizar el entorno real".

TODO GRACIAS A LOS MILITARES

Hasta hace algunos años se consideraba a la realidad virtual como un juguete en vez de una herramienta de trabajo; la aparición de los lentes estereoscópicos y los guantes de datos ayudaban a reforzar la idea de que se trataba de un juguete más de ciencia-ficción.

Sin embargo, su aplicación en las diferentes ciencias vino a poner de manifiesto que no era un juego sino una tecnología que, al igual que otras, busca mejorar y agilizar nuestra actividad diaria, utilizándose actualmente en casi todas las áreas; considerada por algunos autores como un desarrollo innovador del cual se van a derivar beneficios muy significativos.

Sólo para... creativos

Las aplicaciones más conocidas de la tecnología denominada realidad virtual es quizá la de los video juegos, pero los campos de aplicación de ésta son múltiples y cada una de ellas cabe en una de las siguientes cuatro categorías que se conocen actualmente: la de modelado, de simulación o enseñanza, aplicaciones metafóricas (figuradas) y de teleoperación o telerobótica.

☐ En la primera categoría, de modelado, se emplea la realidad virtual para tratar de representar las condiciones reales de operación de un cierto equipo u objeto, con el fin de detectar cualquier problema antes de proceder a su construcción.

"En áreas como la arquitectura, el diseño asistido por computadora y la decoración es donde este tipo de aplicaciones tiene mayor demanda; ya que la tecnología de realidad virtual permite disponer del modelo de un edificio o de una habitación antes de que proceda su construcción o decoración", escribe Luis Manuel del Pino, autor del libro *Realidad virtual*.

Por ejemplo, las construcciones virtuales invitan a los interesados a entrar en ella, el arquitecto y el cliente pueden ver y modificar planos (previamente introducidos), andando de una habitación a otra a través del modelado tridimensional del espacio formado por computadora.

Por su parte, Vicente Fernández de Bobadilla, quien escribe en la revista *Muy Interesante*, señala: "aunque los futuros inquilinos se encuentren en otra ciudad, basta con transmitirles los datos a su propio tecnología de ciberespacio, (espacio tridimensional sintetizado por computadora), para que entren en él cuantas veces quieran".

La ventaja de esta aplicación es que los descuidos o errores de un diseño o los cambios necesarios que se tengan que realizar pueden ser reparados rápidamente.

La cocina virtual de Matsushita, una aplicación que está en funcionamiento en Japón desde hace tres años, es otro ejemplo de esta categoría; el futuro comprador puede diseñar interactivamente su cocina y colocar los muebles como mejor disponga para observar el efecto final.

Esta forma de realidad virtual es empleado en la industria automovilística, naval y aeronáutica, para el diseño de nuevos modelos. Chrysler es una de las empresas más activas actualmente.

En la industria naval, Lockheed y General Dynamics investigan las posibilidades que tiene la realidad virtual en el diseño de nuevos barcos y submarinos.

Del Pino anota: "La empresa de fabricación de vehículos de construcción y obras públicas Caterpillar es la que más éxito ha tenido con este tipo de técnicas, al utilizar la aplicación de RV para comprobar las condiciones de visibilidad en el interior de los nuevos modelos de vehículos. Fue el Centro Nacional de Aplicaciones de Supercomputación de la Universidad de Illinois el que desarrolló esta aplicación".

Es un sistema inmersivo que se auxilia de un visiocasco, en el que el operador se sienta en una cabina equipada con controles reales; el casco le permite dirigir su vista hacia donde lo desee en el mundo virtual.

También resulta posible emplear realidad virtual de modelado con el fin de reproducir escenarios lejanos o inaccesibles y explorarlos, por ejemplo, La Gran Muralla China, o conocer el esplendor de una ciudad de la antigua Grecia.

Por otro lado, el sistema de Exploración Planetaria Virtual (Virtuality Planetary Exploration), desarrollado por la NASA, permite llevar a cabo paseos virtuales en paisajes contruidos a partir de datos reales de otros planetas como Marte.

“Las sondas y satélites enviados al planeta rojo han suministrado a la NASA enormes cantidades sobre su configuración, que el programa de realidad virtual simplifica y permite a los usuarios una comprensión rápida y efectiva; si todo va según lo previsto, los viajeros del espacio conocerán Marte como la palma de su mano, antes de llegar a posar un pie en él”, afirma Fernández de Bobadilla.

Para aplicados...

☐ Ahora bien, la segunda aplicación es la de simulación o enseñanza; fue la que dio lugar, en buena medida, al nacimiento de los tipos de realidad virtual. Las aplicaciones de simulación se emplean para entrenar a los operadores humanos en el manejo de determinados equipos o en la realización de ciertas actividades.

Según L. Casey Larijani: "El entrenamiento mediante técnicas de simulación es necesario cuando en condiciones reales es peligroso o muy costoso, como sucede con los simuladores de vuelo y cuando no es posible realizarlo en condiciones reales, como es el caso de una misión de exploración planetaria".

Las ventajas de estas técnicas son que se dispone de un perfecto control de las condiciones de entrenamiento. Así, un simulador de vuelo permite recrear cualquier condición en todo momento: vuelo nocturno, niebla, averías en la aeronave, entre otras.

Un claro ejemplo de la utilización de la realidad virtual en la enseñanza se encuentra en el Johnson Space Center de la NASA, que desarrolló un laboratorio virtual de física, donde los alumnos utilizan un panel de control virtual flotante para establecer parámetros tales como la masa, la gravedad, la fricción o

el tiempo para contemplar los efectos que éstos producen sobre los objetos.

En esta categoría también entran las prácticas médicas, ya que los entornos virtuales se están considerando cada vez más en el desarrollo de nuevas aplicaciones médicas sensoriales, "como un programa especial para manos, que permite medir hasta qué punto están dañados los huesos o articulaciones. El paciente se coloca el guante con sensores y la computadora registra en la memoria todos los movimientos", expresa Fernández de Bobadilla.

Asimismo, es posible tratar en condiciones simuladas a los individuos que padecen fobias, con el propósito de que logren vencer por medio de representaciones virtuales sus temores.

La exploración e intervención médica a niveles celulares y genéticos se facilita en un entorno virtual, ya que sus características de disminución y aumento de escalas permiten a los cirujanos trabajar en áreas empequeñecidas o agigantadas.

Equipos virtuales y pacientes virtuales ofrecen a los practicantes y estudiantes más oportunidades de experiencias sin compromiso, especialmente en casos de alto riesgo.

Para científicos...

☒ En el rubro de las aplicaciones metafóricas (figuradas): éstas quieren representar visualmente y aprovechar la imagen para aumentar la capacidad de comprensión de un determinado conjunto de datos. En esta categoría están todas las aplicaciones de visualización científica de carácter inmersivo.

“En la Universidad de Carolina del Norte están trabajando con la aplicación del Ciberespacio al campo del diseño de medicamentos, aunque en este caso se prescinde del visor tridimensional y se incorpora un microscopio de efecto túnel. El químico que utiliza esta tecnología no sólo puede ver cómo se unen dos moléculas, sino también sentirlo”, expone el mencionado Vicente Fernández de Bobadilla

Así, el químico, con su mano puede mover un manipulador especial para que gire en la pantalla una molécula simulada e intenta unirla con otra, es entonces cuando la computadora calcula las cargas eléctricas y demás fuerzas que influyen en la molécula y envía esas fuerzas al químico, que las siente.

Los sensores de la mano le permiten notar si las moléculas se unen suavemente o si encuentran resistencia.

Para aventureros...

☐ Finalmente, dentro de la cuarta categoría se emplean los sistemas de teleoperación y telerrobótica, es decir, un operador puede controlar a distancia la acción de un robot o un dispositivo mecánico. Las imágenes que se le presentan al operador suelen ser una mezcla de imágenes reales y sintéticas.

En la NASA, por ejemplo, un astronauta tiene que controlar a un robot que porta unos ojos artificiales compuestos por dos cámaras conectadas al visor de éste, para así seguir paso a paso los movimientos del autómatas fuera de la nave mientras realiza las reparaciones fuera de la nave.

Controla los movimientos del robot realizándolos él mismo con el guante.

Otro ejemplo de esta categoría es el que menciona el escritor Luis Manuel del Pino: "En un sistema de exploración oceanográfica, como el desarrollado por la empresa IBM, la ausencia de luz en las profundidades marinas impide al operador del vehículo telecontrolado disponer de una visión de lo que hace.

"Para suplir esta carencia, se obtienen datos del entorno del vehículo. A partir de dichos datos, se genera una representación sintética de la escena".

Actualmente los problemas con las que se enfrenta la investigación en el campo de la telerrobótica provienen de la dificultad de simular los aspectos dinámicos de los objetos, las deformaciones, la inercia o los rozamientos.

El problema es que en muchas operaciones de telerrobótica, es necesario conseguir simular estos aspectos si se quiere que la efectividad de los operadores sea el adecuado.

Para ociosos.

Mención aparte merecen los ya famosos video juegos, que aunque pertenecen a la categoría de la simulación o la enseñanza, con su aparición provocaron gran impacto en la sociedad, ya que fueron la primera tecnología informática a la cual tuvieron acceso directo un gran número de personas.

Los video juegos "deben ser considerados como el antecedente directo de los actuales sistemas de multimedia, con sus sofisticadas bocinas y sus cada vez más rápidos lectores de discos", opina el periodista José Manuel Prieto, de la revista *Mecánica Popular*.

Los juegos de video fueron los precursores del encuentro entre la informática y la televisión, así lo señala Diego Levis, autor del libro *Los video juegos: un fenómeno de masas*; "en efecto, los primeros video

juegos ilustraron lo obsoleto que era el antiguo método utilizado para interactuar con las computadoras (tarjetas perforadas, lectores de cinta) y le abrieron paso al uso de los televisores, como el más importante periférico de la computadora, ya que permitía una comunicación más ágil, más cómoda y eficiente.

“Este paso se aceleró con la aparición del primer video juego de Atari, el *Pong*, en 1972”, informa Levis.

Hasta 1989, la creación de los gráficos para los juegos se realizaba por un procedimiento similar al empleado para la confección de películas de dibujos animados, utilizando *sprites* (objetos animados capaces de desplazarse por la pantalla) representativos de los distintos actores y objetos incluidos en el juego.

Sin embargo, fue en 1993 cuando se marcó la pauta en el uso de técnicas de generación de gráficos tercera dimensión (3 D).

Sega, en este año, comienza a desarrollar sus propios módulos de tratamientos de gráficos 3D al lanzar al mercado los primeros video juegos que, por sus gráficos son considerados como auténticas tecnología de realidad virtual.

El primero de dichos productos fue *Virtual Racing*, que representaba una

competencia de automóviles, en la que el usuario podía elegir entre cuatro diferentes posiciones de la cámara; en éste, se generaban los gráficos correspondientes a los vehículos y al paisaje a una velocidad de 180.000 polígonos por segundo. Entendamos por polígono la parte más pequeña de una presentación virtual.

Mientras tanto, la tecnología de simulación seguía su marcha, empezaban a hacer su aparición las técnicas de texturado, que permiten obtener un realismo extraordinario mediante el procedimiento de proyección de una imagen artificial o digitalizada sobre las superficies poligonales de los objetos.

Las técnicas de texturado dejaban completamente de lado los anteriores productos, empezando las compañías japonesas a desarrollar nuevos elementos hardware (elementos físicos) que incorporaran las nuevas tecnologías, para lo cual optaron por llegar a acuerdos con compañías ya introducidas en el sector de la simulación y la generación de gráficos 3D.

"Namco decidió asociarse con *Evans & Sutherland*, mientras que *Sega* acudió a la compañía *Martín Marietta* para la incorporación de técnicas de texturado en sus nuevos módulos de generación de imágenes", indica el investigador Luis Manuel del Pino González.

Nuevamente *Namco* se adelantó a *Sega*, al sacar al mercado el juego de carreras, *Ridge Race*, en el que las técnicas de texturado unidas a una capacidad de generación de 240 mil polígonos por segundo, proporcionaban al paisaje una verosimilitud sorprendente.

Este realismo unido a unos controles bien diseñados y a que el juego estaba muy bien planeado, hizo de *Ridge Race* un auténtico éxito de ventas.

Poco después vino la respuesta de *Sega* con un nuevo juego de carreras, *Daytona*, puesto en el mercado a mediados de 1994. Presenta una calidad de imagen soberbia, gracias a los nuevos módulos hardware perfeccionados por la compañía japonesa.

Nintendo no olvidó la generación de 32 bits, y la presentó en su sistema de inmersión virtual (*Virtual boy*).

Sin embargo, la gran sensación en video juegos es *Nintendo 64* que, como su nombre lo indica, recurre a un procesador de 64 bits. La calidad gráfica de *Nintendo 64*, escribe José Manuel Prieto, "se debe a su cooperación con *Silicon Graphics*; en ella, adoptaron el 90% de las características *Reality Machine* -programa que proporciona gran nitidez o realismo- al sistema".

"La plataforma está construida con dos procesadores principales: el CPU y la unidad

gráfica, encargada de las texturas y los cálculos geométricos necesarios para obtener figuras realistas".

Además *Reality* traza mapas de las imágenes y suaviza las líneas, combinando los colores para que el ojo no perciba el trazo.

Por otro lado, no cabe duda que el soporte tecnológico está alterando la concepción del juego mismo. Johan Huizinga, máximo teórico de la cultura del entretenimiento opina que "todo juego se propone una ampliación prodigiosa de la realidad, un liberarse de lo aparente que, sin embargo, en el transcurso del juego llega a crear apariencias aún más profundas; ésta ha sido la vía transitada por los juegos de video: desde los torpes alunizajes bidimensionales, en boga a fines de los setenta, hasta los asombrosos ambientes gráficos de sofisticada aparencialidad imperantes en los juegos de realidad virtual".

En nuestros días, la tendencia es crear juegos que permitan cada vez más al jugador una absoluta inmersión en el entorno, conseguir una copia de la realidad que resulte indistinta de la realidad misma.

Con la llegada del "tamagochi", la mascota virtual creada en Japón, se da un paso más en la simulación de la vida, lográndose una coincidencia total con la realidad: el "tamagochi" debe ser alimentado, sacado a

pasear, recibir muestras de afecto de su dueño como una mascota real.

Con este juego se logra la total interacción entre el niño y el juguete, pero ¿la prodigiosa respuesta de los seres de la realidad virtual no podrían confundirlo al hacerle llegar a creer, de que está vivo realmente?

Esta interrogante la responderemos más adelante.

LOS USOS DE LA REALIDAD VIRTUAL EN MÉXICO

A lo largo de este reportaje se han expuesto los avances que han tenido otros países con respecto de la realidad virtual, México también está a la vanguardia en lo que a esta tecnología se refiere.

La educación a distancia es un tipo de enseñanza que se ha ido perfeccionando en muchas instituciones educativas y que ha tomado modelos que se apoyan en diferentes tecnologías, hasta llegar a concebir una universidad sin fronteras, en el sentido del espacio físico y el tiempo.

El concepto de universidad virtual es una idea que parece ir penetrando en las instituciones educativas del país, con modelos diferentes, que ven en la educación a distancia una manera de difusión del conocimiento.

** Universidad Virtual*

Al respecto, el Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM) "ha desarrollado a lo largo de nueve años un modelo de educación-aprendizaje que pone en primer plano el

concepto de educación a distancia, así ha conformado la Universidad Virtual (UV) del Sistema Tecnológico de Monterrey", comenta la licenciada Lourdes de la Guardia, coordinadora de Publicaciones y Divulgación de la Rectoría de la Universidad Virtual (ITESM).

La Universidad Virtual (UV) es un sistema que utiliza telecomunicaciones para soportar todos los programas educativos del ITESM. Actualmente se ofrecen cursos a nivel preparatoria, licenciatura, maestría y en diciembre de 1998 comenzó el primer doctorado.

Uno de los objetivos es ofrecer programas de educación dentro y fuera del país. Es una red académica electrónica a lo largo de todo América Latina. Se trata de buscar en las universidades más importantes a los mejores profesores en sus áreas.

Si el mejor profesor de finanzas está en el TEC de Puebla, entonces desde Puebla se impartirá la clase hacia los demás campus del sistema, recibiendo en todos los lugares la clase al mismo tiempo. Esto sirve para que alumnos tengan un nivel de interacción más amplio con el profesor.

"También se trata de aprovechar a los mejores profesores del sistema TEC y de otras universidades del mundo. Por ejemplo, si se diera el caso de que no hubiera un buen profesor de finanzas en el TEC y estuviera en la Universidad de Thunderbird, pues entonces

desde esa universidad se imparte la clase; incluso los estudiantes del Instituto han recibido clases completas, semestres completos, desde esa universidad", especifica la licenciada Lourdes de la Guardia.

El TEC de Monterrey cuenta con cinco salas, tres se encuentran en el campus Monterrey y dos en el campus Estado de México, que son los principales del sistema tecnológico.

Se trata de salas acondicionadas con cámaras móviles, cámaras manuales y en una sala contigua hay cámaras de control remoto para evitar distraer a los alumnos. El profesor tiene un micrófono en su escritorio y algunos elementos se van sustituyendo, por ejemplo, no hay pizarrón; para esto se utilizan otras herramientas.

Por lo general, el profesor ya tiene todo su material diseñado en láminas de *power point*, pero cuando desea hacer algo manual o improvisar utiliza una cámara cenital que aparece en pantalla y puede mostrar lo que tenga en color, o bien una gráfica de economía y estadística; otra de las herramientas es el croma, en el que por medio de una pantalla de fondo azul al proyectar se perforan y se mezclan imágenes previamente preparadas con la imagen del profesor

Otra de las herramientas importantes es el *One Touch*, un teclado interactivo que

incrementa la comunicación entre el profesor y el alumno.

El profesor titular tiene su computadora y desde esa pantalla controla digitalmente toda la interacción con las sedes receptoras.

El tiempo satelital es muy importante; ya que hay una gran cantidad de alumnos siguiendo al profesor y debe aprovecharse al máximo el tiempo, de esta manera las dudas que son muy particulares las atiende el profesor asistente, cuando hay preguntas de interés general, el asistente se las pasa al titular y así se comparte con el resto de la clase.

Por su parte, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) impartirá (aún no se precisa fecha) una maestría en computación con realidad virtual, asimismo, planea extender el programa de estudio de licenciatura en diversas disciplinas.

"Especialistas del Centro de Investigación en Computación de este instituto diseñan un software denominado Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA), cuyo propósito será aprovechar la inteligencia artificial de las computadoras, y aplicarla en procesos académicos como la enseñanza, asesoría y realización de prácticas y simulaciones en laboratorios virtuales" informaron los investigadores.

"Con este proyecto el IPN incorpora la realidad virtual a la formación académica de

los estudiantes, lo que permite modificar resultados y mejorar los procedimientos para alcanzar determinados objetivos académicos, científicos y tecnológicos", detallaron los investigadores.

El diseño incluirá en forma programática los contenidos académicos de la maestría, lo que permitirá supervisar el avance del conocimiento de cada estudiante.

Sobre el material educativo, el politécnico dotará a cada alumno de la información que requiera para estudiar. Los libros multimedia que se crearán podrán ser consultados a través de equipos convencionales de cómputo, en cualquier sitio y a cualquier hora.

**** Ahora desde la comodidad de tu casa realiza las compras***

Banamex anunció en noviembre de 1998, que cerca de diez mil clientes podrán realizar sus operaciones financieras mediante "Bancanet". Recibirán el *software* que les permitirá participar en el mercado de comercio electrónico vía Internet en forma segura.

Augusto Escalante, director general adjunto de Crédito al Consumo menciona que: "En asociación con Mastercard, Microsoft y Hewlett Packard, se lanzó el primer centro comercial y turístico virtual en México.

Plaza Banamex, establecida como el primer centro comercial y turístico virtual de México, es lo que se denomina un "portal" -sitio virtual- en Internet, al que se pueden adherir comercios afiliados o participantes en el negocio adquirente para vender productos y servicios mediante el *web* (red internacional).

Cualquier usuario de Internet, no sólo clientes de Banamex, podrá entrar al portal y realizar compras, lo importante es que la información del tarjetahabiente, negocio, banco emisor que se realizará a través del portal, facilitará la realización de compras y negocios reales en forma segura.

"Banamex será el que entregue los certificados digitales y el software de acceso a sus clientes de Bancanet", afirma Escalante e indica que se invirtió 1.5 millones de dólares para el desarrollo del proyecto.

Hasta el momento sólo la tienda virtual de Microsoft y la de Ticket Master están en el portal Plaza Banamex, y según Escalante entre 40 y 50 negocios se incorporarán en los próximos dos meses y se anticipa que alrededor de un millón de transacciones se estarán realizando por este medio y sitio en un año.

El canal de ventas fue desarrollado por servicio a Negocios Banamex que cuenta con 49 por ciento del mercado adquirente en México y opera el 94 por ciento de sus transacciones de manera totalmente electrónica.

Juan Pina, vicepresidente *Senior* para Latinoamérica de Mastercard Internacional, señala que el potencial de desarrollo del comercio electrónico en México está relacionado con "la seguridad que ofrece el realizarlo a través de un banco".

Así, se espera que para el 2001 el mundo del comercio electrónico involucre un monto de aproximadamente 220 mil millones de dólares, contra los ocho mil millones de transacciones que se realizan actualmente por medio de 60 mil sitios de la red global.

Vívelo ¡no te arrepentirás!

La gran ciudad de México no podía ser la excepción en comparación con el resto del mundo y por supuesto cuenta también con algunos lugares que ofrecen la emoción de sumergirse en los famosos mundos virtuales.

Si no lo cree, puede acudir a Perimágico, que cuenta con una gran cantidad de juegos virtuales y aproximadamente 250 simuladores; o, acudir a Pabellón Polanco, y en Reino Aventura donde de igual manera disfrutará de estos juegos.

Para que se de una idea, el panorama se ve más o menos así: unos muchachos sobre a una plataforma, la cabeza dentro de un casco negro

(bueno, el color es lo de menos) y una palanca de juegos entre las manos.

Parece que están en trance, porque mueven la cabeza de una lado a otro, para arriba o para abajo, pero no: están recorriendo un laberinto y enfrentándose a unos monstruos amarillos que salen a cada paso liquidándolos con la pistola que les ofrece el juego.

Se lo aseguro, ¡no se arrepentirá!

REALIDAD VIRTUAL EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN DE MASAS

*Creí que era una aventura
y en realidad era la vida.*

Conrad Joseph

“**E**l jardinero, asesino inocente”, *Mundo perdido, Días extraños y Nirvana*...todas películas recientes que contienen en su mayoría escenas de animación por computadora y/o virtuales; en todos los casos se tratan de efectos sorprendentes, cuya realización es casi imposible por cualquier otro medio.

Desde sus comienzos, al cine le ha gustado mostrarnos muchos futuros diferentes, y por la pantalla han ido desfilando aparatos cuyo simple diseño hoy en día parece aún imposible. Algunas de estas visiones futuristas apuntan hacia un mañana racional, de acuerdo con las directrices que parecen seguir la ciencia y tecnología actuales.

Las películas futuristas fueron el estímulo para la creatividad en la animación asistida por computadora y es a través de éstas que los caracteres apocados son provistos de energía y el público es

introducido a la acción, como si fuese hipnotizado, entusiasmado, mientras las transformaciones ilusorias escapan a la aniquilación.

El cine comenzó a alimentarse de relatos y novelas de ciencia ficción, sin mayores logros, pero la tecnología seguía su avance de manera vertiginosa.

La llegada de las computadoras personales fue un hito en su momento, sólo unos pocos visionarios como *Steve Jobs* -creador de la empresa de cómputo *Apple*- se dieron cuenta de su potencial en un futuro cercano.

Fueron los nuevos cineastas los que aprovecharon la llegada de éstas, *George Lucas* crea su trilogía *La guerra de las galaxias (Stars War)*, que se convierte en un clásico de género. *Steven Spielberg* ofrece a los cinéfilos su *E.T.* y la moda de la ciencia ficción vuelve a tomar impulso.

George Lucas crea su propia compañía, que aparte de hacer los efectos para el cine elabora video juegos que en cuestión de meses invaden el mundo y cuya sofisticación es mayor cada día.

Cada cierto tiempo se dan obras que hacen avanzar al medio de una manera desacostumbrada, generando una especie de mutación dentro del género de la ciencia ficción. En ese sentido, la película que pasmó

a los cinéfilos del mundo por su calidad artística y por su planeamiento filosófico fue *Blade Runner* (1982).

"*Ridley Scott*, cineasta británico, tomó la novela *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?*, de *Phillip K. Dick*, y la transformó en una cinta de culto para una nueva generación de espectadores que crece con los video juegos y las computadoras como algo cotidiano.

La enorme fuerza visual de *Scott*, su concepción estética y un ritmo de película policiaca hicieron que la película se convirtiera en un éxito inmediato y en parteaguas para esta generación que suele comunicarse por medio de terminales de computadoras de un país a otro", opina *Reyes Bercini*, quien escribe en la revista *MD*.

En 1984, *William Gibson*, publica una novela que se convertirá en un acontecimiento para los amantes de la ciencia ficción: *Neuromante (Neuromacer)*.

En ésta, *Gibson* relata las posibilidades de la realidad virtual en la literatura y de alguna manera se adelanta a lo que ahora estamos viendo en los nuevos avances de la tecnología digital.

La máquina penetra en todos los ángulos de la vida y lo hace también físicamente en el cerebro del hombre. El humano y la máquina

serán uno. *Henry Case*, el protagonista de esta novela, es el *Neuromante*, un héroe al viejo estilo de ser, un fuera de ley, según el orden establecido.

Sumergirse en estos mundos creados en programas de computadora requiere de una imaginación de alto calibre; llevarlos al cine además implica una buena cantidad de efectos especiales.

La estética de *Blade Runner*, dio la pauta para esta nueva aplicación de la tecnología informática, después vendría una película que trata directamente el tema de la realidad virtual: *El jardinero, asesino inocente*. *Burt Leonard* escribió el guión y la dirigió.

"Se basó en un cuento de *Stephen King*, menciona *Reyes Bercini*; la cinta apunta hacia una historia interesante, sin embargo al final se le va de las manos al director, que no estuvo al nivel de la idea: un muchacho de aparente nivel intelectual bajo entra físicamente a una red mundial de computadoras, logrando sentirse poderoso y acaba perdiéndose en ese enorme laberinto".

El vengador del futuro (Total recall), filmada en 1990, de *Paul Verhoven*, presenta la alternativa de tomar unas vacaciones sentados en una silla mientras que de lo demás se encarga la realidad virtual. La película consigue su propósito de presentarnos este futuro y a su héroe de manera consistente.

"Verhoven tiene talento para el cine de ciencia ficción (anteriormente dirigió *Robocop*) y su propuesta visual, sin llegar a la de *Ridley Scott*, es innovadora, e interesante", agrega Reyes Bercini.

Otros directores han tomado la vertiente de la realidad virtual, pero no han conseguido mayores avances. "Sin embargo, informa Reyes Bercini, desde finales de 1995 *Stanley Kubrick* contempla la idea de filmar una cinta que sin duda será una sorpresa y posiblemente hará una nueva división dentro de este género. Hasta ahora sólo se conoce el nombre: AI (siglas en inglés, del concepto de inteligencia artificial en la cibernética".

La creación de "monstruos" virtuales del cine.

Ahora hablemos del proceso más común que nos lleva a apreciar mundos inimaginables, esto en la realización de las películas hollywoodenses.

Los sistemas computacionales crean verdaderos mundos virtuales, desde donde se pueden observar dinosaurios hasta cruceros espaciales. Este trabajo, inicialmente hecho en Hollywood nos ayuda a habitar estos mundos, ya que las hábiles imágenes mostradas en cine no son creadas fácilmente y no las verá la gente en cualquier otro entorno virtual.

Pablo Viadas, colaborador de la revista Mecánica Popular menciona: "al adentrarse al fascinante universo creativo de la realidad virtual se pueden observar los objetos con movimiento, profundidad, espesor, color y textura en el espacio virtual de la computadora, los cuales toman apariencia que si bien no es real, sí muy peculiar".

La realización de una película implica una serie de planos a partir de los cuales se construyen entidades tridimensionales en un paquete AUTOCAD (diseño asistidos por computadora), con la finalidad de darle espesor a los planos en dos dimensiones.

A estos planos pueden sumarse o restarse otros hasta obtener un modelo tridimensional. Asimismo, existe la alternativa de construir una malla, que igualmente son figuras tridimensionales de aspecto alámbrico, y cuentan con curvas, ya sean dibujadas u obtenidas por medio de digitalizadores.

Los dinosaurios de *El mundo perdido* primero fueron esculpidos y después digitalizados dentro de la computadora por medio de un láser que barrió toda la silueta y la transformó en una figura de malla". explica Viadas.

Otra de las técnicas es la denominada "metamorfosis". Se trata de una ilusión de transformación generada por computadora.

Pocos aficionados al cine saben que las figuras robóticas son modeladas directamente desde la imagen de una persona.

El primer paso del proceso es digitalizar fotos de una persona, tomada desde muchos ángulos, mientras él o ella "modela" los movimientos necesarios para la historia.

Las imágenes de acciones musculares son digitalizadas, introducidas en una computadora, "estudiadas" y luego manipuladas en una imagen gráfica fotorrealista -un *cyborg*-.

El conocedor Pablo Viadas explica: "La información digitalizada de más de 70 fotos fue utilizada para crear al actor de esqueleto sintético de cables en "El jardinero, asesino inocente", el *cyborg* es animado con efectos electrónicos; las combinaciones de expresiones faciales estáticas son animadas para representar la sincronización de los labios".

Los *cyborgs* de recientes películas como "Terminator 2" y "Robocob 2" son otro ejemplo de estas técnicas.

Existe otro efecto llamado *Bones*. En este se introduce un esqueleto dentro de la malla (todo esto, claro, por computadora), para hacer que los dinosaurios se muevan con naturalidad, pero el mérito es de los operadores.

Crear figuras tridimensionales es un trabajo pesado, una vez concluido el proyecto, éste podrá recibir texturas, que es una especie de capa imaginaria de pintura.

Por otra parte, la animación puede adoptar las características de una criatura real en movimiento o de una divertida caricatura y la cámara le tomará todos sus ángulos, efectuará un paneo o girará a su alrededor mostrando todos los detalles.

Es así como el modelo virtual existe y como en toda producción cinematográfica necesita de luces, cámaras y enfoques, y por supuesto de efectos especiales.

Otro de los elementos necesarios para la realización de una producción es el estudio tercera dimensión (3 D), que permite asignar varios tipos de luces, desde intensos reflectores a luz diurna o de ambiente, con todas las intensidades necesarias para hacer brillar el proyecto bajo una cámara virtual, la cual tiene un control realista de los movimientos y con lentes de enfoque abierto o cerrado.

“Después de horas de renderización, donde la computadora calcula las tomas que efectuará el proyecto con textura y luces, la animación podrá verse en el monitor de la computadora y el proyecto cobrará calidad de realidad virtual.

"Sin embargo, concluye Viadas, esto es solamente el principio. De ahí a una pantalla de televisión o de cine hay toneladas de equipo y miles de dólares, que son los que permiten lograr imágenes fotorrealistas".

Esto es sólo la fase intermedia en el largo proceso que va desde la imaginación hasta la sala de espectáculos.

En sus inicios, la Realidad virtual (RV) era demasiado cara, lo que limitó su uso sólo a proyectos militares de seguridad e investigación, pero, posteriormente, a finales de los ochenta, el cine con sus extraordinarios presupuestos comenzó a utilizar esta tecnología.

El éxito en su uso fue contundente y masivo, como se ha podido observar a lo largo de esta década con las innumerables películas que se han ido produciendo, con efectos especiales cada vez más sorprendentes.

El uso de la virtualidad en la televisión mexicana

Las empresas de cómputo de alto desempeño se enfocaron a cubrir el mercado de la cinematografía, orientando sus esfuerzos a desarrollar herramientas especializadas en el video para cine; al masificarse su uso, los precios bajaron, dando paso a las productoras de televisión para entrar a este campo; y a

más de medio siglo que la televisión llegó a nuestro país sigue desatando polémicas, no sólo por su sistema de carácter privado y comercial, sino también porque cambió el tiempo de esparcimiento y diversión de casi todos los mexicanos, convirtiéndose en un aparato de indudable fuerza en la conformación de la opinión pública.

En los hogares del país, la televisión no es sólo símbolo de status, ya que al encontrarse en el centro de la sala, se convierte en el centro del espacio de convivencia familiar, a la cual le dedican varias horas al día, dejando de lado muchas de las antiguas formas de convivencia familiar, actualmente cuenta con un gran poderío económico.

Para adentrarnos en el tema de los usos de la realidad virtual en televisión se entrevistó a Enrique Muñoz, quien tiene varios años trabajando en proyectos virtuales para este medio de comunicación.

Al cuestionársele a Enrique Muñoz, gerente de sistemas virtuales de TV Azteca, acerca de los beneficios que trajo la realidad virtual a las televisoras mexicanas, y qué se puede realizar con ésta, comentó que: "La realidad virtual es una herramienta más que permite enriquecer éste medio. Asimismo, permite utilizar un mismo espacio físico (set virtual) para diferentes producciones sin tener que estar cambiando de escenografía;

poder hacer escenarios mucho más complejos que los reales, ya que la única limitación es la imaginación del diseñador, también facilita el modificar escenarios rápidamente, de igual manera puedes quitar o cambiar publicidad virtual de un escenario, y ponerla en el lugar que se quiera y finalmente, manejar gráficos en 3 D como parte del escenario.

“Igualmente, expresa Muñoz, se puede crear animación virtual para televisión, es decir, darle a un personaje y objeto modelado en 3 D ciertos parámetros de movimientos que son controlados por un actor, el cual tiene sensores en todo su cuerpo que registran el movimiento y lo imitan en el personaje de 3 D”.

Actualmente en nuestro país las empresas televisivas que utilizan la tecnología de realidad virtual son: Televisa, TV Azteca, MVS Televisión y Canal 11 del Instituto Politécnico Nacional.

*** “Contamos con el estudio virtual más grande de América Latina”: Francisco Vargas, director general de Operaciones de MVS Televisión.**

La empresa de MVS Televisión (televisión restringida o por cable) se dice es la protagonista en la utilización de la realidad virtual, ya que destaca que “en esta nueva etapa de las comunicaciones somos los primeros en utilizar y contar desde julio de 1997 con el estudio virtual más grande de América Latina”, menciona Francisco Vargas, director general de operaciones de dicha empresa.

La tecnología del set (ubicado en sus instalaciones frente al aeropuerto del D.F.) permite conjuntar en pantalla imágenes reales y virtuales, además ofrece posibilidades de producción nunca antes imaginadas, por ejemplo, el desechar las escenografías tradicionales y sustituirlas por cuadros diseñados por computadora, en donde actores y conductores están en ambientes tridimensionales, logrando gran impacto visual. La tecnología del set, hace realidad el sueño de consolidar la infraestructura en producción, post-producción y transmisión digital.

El set actualmente se utiliza para producir programas tales como *Para Usted*, *En Blanco y Negro*, *Score Final*, *Punto de Partida* y *Entrevistas*, entre otros.

Explica Francisco Vargas, "una característica de este set es que su paneo tiene la capacidad de 360 grados (es decir, que la cámara es capaz de captar todo a su alrededor, en tomas circulares), asimismo, las paredes son de color "azul croma", tonalidad que se caracteriza por ser invisible en la televisión, lo que hace posible precisamente, que objetos virtuales interactúen con imágenes reales que capta la cámara en el estudio".

Con la tecnología digital que se adquirió para el funcionamiento del set virtual, Evans&Sutherland (en la cual se invirtieron aproximadamente un millón y medio de dólares) se busca la evolución en la creación televisiva a pesar de ser poca en MVS.

* ***“La experiencia marca la diferencia”*: Televisa.**

Televisa, la empresa televisiva más grande de nuestro país, también se apunta como pionera en el uso de la realidad virtual, sin embargo, a la par de la empresa TV Azteca, empezó a mostrarla a principios del mes de julio de 1997, en las elecciones para Jefe de Gobierno del D.F., utilizando gráficas virtuales donde presentaban los votos a favor de cada candidato.

Televisa cuenta con un set virtual, con características similares al de MVS Televisión, aunque de menor proporción, que la mayoría de las veces es utilizado para programas noticiosos, tal es el caso de *Noticiero*, o programas cómicos como *Derbez en cuando*.

Asimismo, utiliza la tecnología de realidad virtual para presentar programas deportivos, como *La jugada* o repeticiones de los partidos de fútbol.

*** *TV Azteca: ¡Ponchito Virtual!***

De igual manera, TV Azteca empezó a utilizar la tecnología de realidad virtual en las elecciones de julio de 1997, y como la anterior televisora, dice ser la primera en usar esta tecnología: "fuimos los primeros en Latinoamérica en poner en el aire, un set virtual y hasta nuestro *Ponchito Virtual* (la primera animación virtual en la televisión mexicana), en el Mundial de Francia, hemos venido utilizando constantemente la realidad virtual para brindar valor agregado al teleauditorio y nuestros anunciantes" señala Gildardo Sánchez, director general de Computación de TV Azteca.

Actualmente se está utilizando en los partidos de futbol para anunciar alineaciones y marcadores, repeticiones virtuales de jugadas polémicas, información gráfica de la velocidad y distancia del balón; publicidad virtual sobre la cancha, tribunas, escenografías y locaciones.

También se usa en la recreación de eventos noticiosos de gran impacto en la opinión pública, cómo se pudo ver en la simulación de la caída del helicóptero ocurrido en meses pasados en la Academia de Policía.

Asimismo, Gildardo Sánchez destaca que estas herramientas "le han permitido al

productor de programas de televisión hacerlos más atractivos con el uso de gráficos, animaciones en tercera dimensión, efectos especiales, simulaciones y en los últimos meses su utilización en sets y personajes virtuales”.

Silicon Graphics y *Artec* son los encargados de los adelantos tecnológicos de TV Azteca.

**** Interciencia: ingenioso programa del IPN***

Finalmente, el canal politécnico, que no cuenta con la gran infraestructura de Televisa ni TV Azteca, pero también está al día con el programa *inter@100.xia* (léase *Interciencia*) en el que “Diana una cibernauta, (persona que le gusta navegar” en Internet) con ayuda de Ulises, un habitante del ciberespacio (espacio imaginario que está detrás de la pantalla de las computadoras, en el cual sucede la realidad virtual), responde a las preguntas de los jóvenes acerca de los últimos adelantos científicos y tecnológicos, en un viaje a través de la realidad virtual”, explican los directivos de dicha empresa.

Este canal cuenta también con el equipo necesario -sin especificar cuál- para llevar a cabo la realización de dicho programa.

Como se ve, la televisión mexicana al igual que la internacional busca estar a la

vanguardia en lo que a tecnología se refiere; y claro, las empresas con más poderío son las que mejor equipadas están; pero, también las que están empezando tratan de mantenerse al día, para finalmente lograr el propósito de todas: mostrar al espectador novedades, a la par que ahorran en recursos humanos y materiales.

Al respecto, Adolfo Mendoza, asistente de producción en la televisora Estatal de Oaxaca, comenta: "Pienso que lo único que genera en el espectador es un impacto visual, ya que resulta atractivo y cercano a la realidad lo que se pretende proyectar, no creo que tenga efectos negativos, simplemente al espectador le vas a ofrecer algo novedoso para la vista, y que mejor que lo puedas transportar por medio de imágenes a lugares que tal vez nunca pensó ver.

"Te podría decir que la realidad virtual, a mi manera de ver y por el uso constante que le estamos dando, es la herramienta futura en el trabajo de escenografía y animación de la televisión".

Así, la televisión vive en estos momentos una verdadera revolución tecnológica; la tendencia actual entre las cadenas televisivas más importantes del mundo consiste en ofrecer a su público la experiencia real del mundo virtual.

Hasta ahora se han presentado los logros de la realidad virtual en las diferentes ciencias y en los medios de comunicación, sin embargo, ¿existirá el lado "oscuro" de ésta?

Veamos lo que dicen los críticos acerca de los cambios que hay con la integración de la realidad virtual al medio masivo más poderoso de nuestro país: la televisión.

Según estudios realizados, la televisión es un catalizador irresistible para estimular el interés y entusiasmo de las nuevas generaciones, si éste se aplicara de manera correcta y constructiva.

Pero, en la actualidad cada vez es mayor el número de individuos que motivados por la pantalla casera y las imágenes cada vez más novedosas que ofrece ésta, adoptan estilos de vida que redundan en la creación de seres conflictivos tanto en su núcleo familiar como en el social, los cuales, no obstante, representan un atractivo negocio para los responsables de la industria.

En este sentido, la psicóloga Marcela Lember, quien ha colaborado con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) considera que mostrando lo negativo del mundo y las consecuencias de un mal proceder no se enseñará al individuo a valorar lo positivo de la vida.

“Es de suma importancia la regulación de los padres en el tiempo y contenido de los programas que ven sus hijos. Sólo de esta manera podrá evitarse el lado negativo que la televisión proporciona a los niños; sobre todo ahora que ya hasta en las telenovelas, caricaturas, noticieros, películas, deportes y programas unitarios se incluye como condimento principal la interminable lucha del bien y el mal.

“Si a todo esto le anexamos animación virtual violenta, obtendremos que tanto niños como jóvenes crecerán con ideas erróneas, además de que una de las formas más importantes de aprendizaje en éstos es la imitación, no conocen otro camino para descubrir el mundo y su entorno”, comenta la psicóloga Lemberth.

Según estudios realizados por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), sobre la programación de las televisoras en México, 48% de la barra de programación está integrada por caricaturas (de las cuales un alto porcentaje corresponde a las provistas de violencia y destrucción); 45% son de programas informativos, de aventuras, comedia, telenovelas (en las que ya también se incluye una alta dosis de violencia) y sólo un 2% maneja estructuras de tipo didáctico en su contenido.

Como se ha constatado, en sí, la tecnología de realidad virtual no es dañina, al contrario al ser de gran impacto para los receptores es más

seguro -en el caso del programa Interciencia- que se retengan gran cantidad de imágenes y por consiguiente más información.

Así, para la televisión es una herramienta más que ayudará al ahorro de recursos técnicos, humanos y materiales, pero no se descarta que al ser de gran impacto se trate de lucrar con él; su uso lo dejamos al criterio de cada televisora.

¿ES NOCIVO EL MUNDO VIRTUAL?

El mundo que presenta la realidad virtual es atractivo e interesante, pero sigue dividido entre sus adeptos más acérrimos, que la ven como solución informática del siglo XXI y sus detractores, que la consideran una pérdida de tiempo y dinero.

Quizá muchos consideran que la realidad virtual sólo es video juego y esto lo refuerza Nintendo 64, que presenta lo más avanzado de la tecnología con un Super Mario Bros virtual. Aunque todos los video juegos parecen ser solamente eso, juegos y claro ¿quién no ha intentado ganar?, pero ¿serán acaso realmente inofensivos? Con el uso de realidad virtual son tan creíbles y sorprendentes, ¿tendrán efectos nocivos?, ¿Qué puede producir el estar horas frente a un mecanismo que nos proyecta imágenes tan reales, olvidándonos de lo que está a nuestro alrededor?

Al observar en el cine y la televisión efectos especiales hechos mediante realidad virtual ¿podrán ocasionarnos algún trastorno, ya sea visual o psicológico?

Estas son algunas de las interrogantes que se tratarán de contestar enseguida.

Por lo pronto, en Estados Unidos se han levantado ya algunas voces de protesta,

preocupados por los efectos que estos mundos alternativos puedan tener sobre la psique humana.

De momento parece comprobado que la reproducción de entornos en el ciberespacio puede causar náuseas en el usuario, como ocurre con los simuladores de vuelo, si la imagen difiere ligeramente de su equivalente en el mundo real.

Tal vez los más preocupados son los psicólogos, que piensan que si hoy día la televisión y los video juegos absorben excesivamente la atención de muchos niños, el futuro entorno virtual aumentará este problema considerablemente.

"Cuando entren en este nuevo mundo, bien sea a través de la docencia o de sus vertientes más lúdicas, es posible que muchos ya no quieran salir de él", opina Vicente Fernández de Bobadilla, de la revista *Muy Interesante*.

Asimismo, el ingeniero virtual Tom Furness reconoce que esta nueva tecnología podría implicar grandes peligros sociales. Se habla de su potencial como *droga electrónica*, término que han apoyado personas como Timothy Leary investigador de Harvard que popularizó los efectos del *LSD* (droga) en los años 60. Expresó que la realidad virtual "se acerca cada vez más a la experiencia psicodélica".

Por su parte el psicofisiólogo Roberto Bonany Rey afirma: "hoy, todos podemos ser adictos a cualquier cosa sin que necesariamente se trate de drogas; la gente depende cada vez más de cosas externas y está tan sobreestimulada que ya no puede gobernarse a sí misma".

La psicóloga Stella Bronstein, especialista en recuperación de adictos comenta: "la adicción no es una patología en sí misma sino la utópica salida de problemas personales más profundos. Las crecientes adicciones de fin de siglo son multicausales, vacío ideológico, desasosiego social, falta de pertenencia a un grupo, etc.

"No es lo mismo ingerir LSD que vivir pegado a Internet, pero en las dos adicciones está presente la imposibilidad de relacionarse con los demás. No es casual que la edad crítica de la drogadicción sea la adolescencia".

En el caso de los video juegos y las navegaciones por Internet "tienden a reemplazar nuestra mecánica de pensamiento, imaginación y libre elección de datos por un esquema virtual menos rico que la realidad", afirma Raúl García Luna, quien escribe para la revista *Conozca más*.

El riesgo de interactuar con las computadoras no está en que con ellas se producen razonamientos guiados, sino que

llegarán a guiar nuestra forma de razonar, el andar mental en sí, y eso nos haría perder sueños, imaginación o creatividad.

El peligro es que nuestra capacidad de pensar, hundida en una gran cantidad de datos disminuya por el empleo de la computadora y no del cerebro.

Por otro lado, los que se oponen a las tecnologías en los medios de comunicación afirman que la realidad virtual no aporta nada novedoso, simplemente perfecciona; pero esto como un medio evolutivo, mas no revolucionario, no con ello la película o programa que la utilice se convertirá en una gran obra.

Los aparatos de RV (que durante décadas fueron prerrogativa casi exclusiva de pilotos de la fuerza aérea y astronautas) proliferan en la vida cotidiana, a través de las teleconferencias, las oficinas virtuales, el *telecommuting* (que significa trabajar desde casa y comunicarse por medio de modem a la oficina), la telemedicina y cosas por el estilo. También crecerá el mercado de juegos de RV.

Para Don Sutherland, columnista de PC Graphics & video, "las tecnologías de RV que están emergiendo son muy interesantes, pero hasta ahora ninguna ha ofrecido en términos generales una experiencia verdaderamente

cinematográfica" opina Don Sutherland, columnista de PC Graphics & Video.

Las nuevas tecnologías mejoran y extienden el proceso cinematográfico, pero lo hacen como parte del proceso. Tal vez se incremente el número de películas bien hechas, debido a que los sistemas digitales son ahora más eficientes. Los errores de filmación o reflejos molestos pueden ser eliminados muy fácilmente.

Todos estos trucos permiten que los efectos de las películas se vean menos falsos.

Puede decirse que "los profetas apocalípticos, aquellos que anticipaban el fin de las salas de cine con el surgimiento de la televisión, primero, y del videocasete después, se han equivocado una vez más: el cine, tal como lo conocemos hoy (la sala oscura, la pantalla gigante, el sonido estereofónico o surround o digital, las palomitas y el refresco) llegó para quedarse", afirma Sutherland.

Como se ve, todo queda en el podría ocurrir, sin embargo, en la opinión de la psicóloga María del Refugio Mendoza "el interactuar con juegos de realidad virtual o constantemente con computadoras es monótono, por lo tanto el usuario se cansa y siempre busca algo nuevo que le permita tener más acción", así, el peligro de perderse en un mundo virtual o aislarse de los demás podría descartarse, ya

ESTO DEBE SER VISTO
ANTES DE LA IMPLANTACION

que "el humano es sociable por naturaleza y nunca cambiaría una agradable charla por una computadora o por un juego en el que siempre tendrá que empezar desde cero", finaliza la psicóloga.

LO REAL DE LO VIRTUAL

(conclusiones)

Cada nueva tecnología que va apareciendo en la evolución de la humanidad siempre sorprende, y parece que con el paso de los años no existirán ya impedimentos para la ciencia, lo que antes se pensaba imposible ahora gracias a una tecnología u otra se torna posible.

Con la tecnología denominada REALIDAD VIRTUAL (un mundo sintetizado por computadora que parece ser, pero es sólo ficticio) desarrollado en Estados Unidos a finales de la década de los años sesenta, por Sutherland y Evans, se llevan a cabo clases en laboratorios virtuales, a distancia, operaciones médicas, además de utilizarse en ciencias biológicas, físicas, e inmersión por medio de video juegos a planetas fantásticos.

Asimismo, se producen grandes obras cinematográficas y programas televisivos que se auxilian con sets y animaciones virtuales, en los que se puede realizar casi todo, sin olvidar que es sólo utópico y que al momento de salir o dejar de verlos continuamos en nuestro mundo, tal y como lo conocemos.

Actualmente se sigue experimentando con realidad virtual en Europa y Estados Unidos; de igual manera, en nuestro país se utiliza

desde hace diez años en centros educativos como el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, que cuenta con la Universidad Virtual, donde ofrecen clases a distancia con los mejores profesores nacionales e internacionales.

Lo mismo ocurre con nuestra máxima casa de estudios, la Universidad Nacional Autónoma de México, que de igual manera utiliza videoconferencias, además de contar con el equipo de cómputo y la red internacional más grande de Latinoamérica; por su parte, el Instituto Politécnico Nacional en fechas próximas impartirá una maestría en computación auxiliado con laboratorios virtuales.

En cuanto a su uso en nuestro país en los medios masivos de comunicación, es a partir de 1997 cuando las televisoras muestran a los espectadores imágenes novedosas que atrapan su atención, además de considerarla por el uso constante que se le está dando como la herramienta de trabajo de escenografía y animación futura.

Actualmente las empresas televisivas que la utilizan son: TV Azteca quien innovó con su *Ponchito Virtual*, Televisa con sus repeticiones virtuales en los grandes encuentros futbolísticos de Francia 98, MVS Televisión con el set más grande de Latinoamérica y Canal 11 del Instituto Politécnico Nacional con el programa *Interciencia*.

Asimismo, en los grandes centros comerciales se cuenta con los famosos simuladores o video juegos virtuales, en los cuales con sólo colocarse un visiocasco y unos guantes se puede entrar a un mundo tridimensional para disfrutar de esta aventura.

Como se puede ver, casi siempre la tecnología busca facilitarnos las tareas y hacer nuestra vida más practica, aunque claro, siempre existe el pero; en este caso, hay gente que aplaude el poder "experimentar" antes de realizar cualquier operación, así como el divertirse de una forma diferente; de igual forma hay otras que rechazan totalmente las innovaciones.

Aun no se han demostrado los efectos negativos que puede traer este descubrimiento de finales del siglo XX, al parecer algunos estudiosos apoyan la idea de que estar en constante "comunicación" con la computadora nos hace seres aislados y que recibir sólo información forma sujetos pasivos, que pierden la fluidez de pensamientos, lo que les impide generar sus propias ideas.

Los críticos opinan que nunca un recorrido en computadora será igual a uno que se viva plenamente, como visitar museos o conocer alguna zona arqueológica; esto es bien cierto, sin embargo, si actualmente la tecnología nos permite recorrer el mundo en minutos ¿por qué no utilizarla? Así, queda demostrado que un

mundo virtual es sólo una herramienta más en nuestro trabajo, quizá un distractor pero nunca nos hará dejar de lado a las demás personas.

Tal vez sólo es cuestión de aprovechar lo bueno que nos ofrece esta tecnología y no abusar.

El tiempo nos dará la respuesta.

BIBLIOGRAFÍA:

Casey Larijani L. *Realidad virtual*, Edit. Mc Graw-Hill, España, 1996, 218 pp.

Dimitris N. Chorafas, *Realidad virtual, aplicaciones prácticas en los negocios y la industria*. Hall Hispanoamericana, Nueva York, 1995, 293 pp.

Fox David, Waite Michell, *Gráficos animados por computadora*, Osborne/Mc Graw-Hill, España, 1986, 425 pp.

Heinrich Steinman, *Realidad virtual*, Prentice, Estados Unidos, 1995, 187 pp.

Gradecki Joe, *Realidad virtual*, Construcción de proyectos, Madrid, España, 242 pp.

Del Pino González L.M, *Realidad virtual*, Edit. Paraninfo Madrid, España, 1995, 206 pp.

HEMEROGRAFÍA:

Andino Pablo "Juegos de realidad virtual" *Cine Premiere* No. 16, enero 1996, México, D.F., p.94.

Ariza Luis Miguel, "Cibersociedades. Conectados a la red", *Conocer* Año 6 No. 172, México, D.F., pp.5-11 y 30-31.

Ayala Alejandro, "MVS, Virtual y en órbita", *ADCEBRA La revista mexicana de mercadotecnia, publicidad y comunicación*, , Año VI, No. 79, septiembre 1998, México, D.F. p. 58

Díaz Sámano María José "Nuevas realidades" *Mecánica popular*, No.6 año 51, junio 1998 México, D.F., pp 44-47

Domínguez Chávez Guillermo "Educación ¿virtual? la experiencia del ITESM, *AH Adminstrate Hoy*, Año V, No.56 diciembre 1998, pp. 20-21

Don Sutherland "El fututo del cine" *Cine Premiere* No. 16, Enero 1996, México, D.F., pp.35-36.

BIBLIOGRAFÍA:

Casey Larijani L. *Realidad virtual*, Edit. Mc Graw-Hill, España, 1996, 218 pp.

Dimitris N. Chorafas, *Realidad virtual, aplicaciones prácticas en los negocios y la industria*. Hall Hispanoamericana, Nueva York, 1995, 293 pp.

Fox David, Waite Michell, *Gráficos animados por computadora*, Osborne/Mc Graw-Hill, España, 1986, 425 pp.

Heinrich Steinman, *Realidad virtual*, Prentice, Estados Unidos, 1995, 187 pp.

Gradecki Joe, *Realidad virtual*, Construcción de proyectos, Madrid, España, 242 pp.

Del Pino González L.M, *Realidad virtual*, Edit. Paraninfo Madrid, España, 1995, 206 pp.

HEMEROGRAFÍA:

Andino Pablo “Juegos de realidad virtual” *Cine Premiere* No. 16, enero 1996, México, D.F., p.94.

Ariza Luis Miguel, “Cibersociedades. Conectados a la red”, *Conocer* Año 6 No. 172, México, D.F., pp.5-11 y 30-31.

Ayala Alejandro, “MVS, Virtual y en órbita”, *ADCEBRA La revista mexicana de mercadotecnia, publicidad y comunicación*, , Año VI, No. 79, septiembre 1998, México, D.F. p. 58

Díaz Sámano María José “Nuevas realidades” *Mecánica popular*, No.6 año 51, junio 1998 México, D.F., pp 44-47

Domínguez Chávez Guillermo “Educación ¿virtual? la experiencia del ITESM, *AH Adminstrate Hoy*, Año V, No.56 diciembre 1998, pp. 20-21

Don Sutherland “El fututo del cine” *Cine Premiere* No. 16, Enero 1996, México, D.F., pp.35-36.

El Financiero “Preparan el primer centro comercial virtual en México”, Sección Finanzas, viernes 13 de noviembre de 1998, México D.F. p.8.

Esto, “La violencia, nace o se hace”, portada B, 16 de noviembre de 1998, México D.F., pp. 2-B.

Fernández de Bobadilla Vicente “Las prodigiosas aplicaciones de la realidad virtual –Ciberespacios” *Muy interesante* Año VIII No.5, 1 de mayo de 1991, México, D.F., pp.5-18

Fernández de Bobadilla Vicente “Realidad virtual. Paseo por el planeta rojo” *Muy interesante*, Año VIII No. 12, octubre de 1992, México, D.F., pp.50-52.

García Luna Raúl, “Las nuevas adicciones” *Conozca Más* Año 8 No. 12 enero 1998, México, D.F. pp. 22-26

Hernández Abelardo, “Cómo defenderse de la televisión”, *Conocer*, Año 2 No.122 México, D.F., septiembre de 1993. pp.4-10.

La Jornada ,“Maestría virtual prepara el IPN” Sección Justicia y Sociedad, 28 de enero de 1999, pag. 49.

Mayo José Antonio, “La ingeniería y la inteligencia cambiarán la imagen del mundo”, *Muy interesante*, No. 15, México, D.F., mayo de 1997, pp. 34-37.

Mvs Comunicaciones “Nuestro estudio virtual, el más grande de Latinoamérica”, *MVS comunicación directa* No. 7 julio 1998 México, D.F., pp.10-11.

Orione Julio “Las computadoras crean las fantasías del Morphing y la realidad virtual: delirios digitales” *Conozca Más* Año 5 No. 8 México. D.F. julio de 1994, pp. 14-19.
pp.64-68

P. Székely Mario “Antz, Enseña otra dimensión”, Reforma sección E, 20 de noviembre de 1998, México D.F. p. Sección E-17E.

Prieto José Manuel "Videojuegos, La nueva cultura de las consolas y las arcades es algo muy serio" *Mecánica popular*, No.6 año 51, junio 1998 México, D.F., pp 36-43

Reyes Bercini "Ciencia Ficción: Literatura y cine", *MD*, volumen 10, número 10, octubre 1995, México, D.F., pp 85-94.

S. Hoyos Pilar "Efectos especiales, todo es posible en el cine" *Muy interesante*, Año 3, No. 28, 1 de diciembre de 1986, México, D.F., pp.12-17

S/A "Cine por computadora" *Muy Interesante* Año 1, No.8, abril de 1985.

Sacristán Alejandro / López Alicia, "Los cibernautas de la Cosmopista" *Muy interesante*, Año XI No. 4, México, D.F., octubre 1993, pp.66-73.

Sacristán Alejandro, "La sociedad del espectáculo", *Muy interesante*, No. 15, México, D.F., mayo de 1997, pp.12-20.

Salgado Alicia "Preparan el primer centro comercial virtual en México", *El Financiero*, sección Finanzas, México, D.F., 13 de noviembre de 1998, p.8

FUENTES VIVAS:

Psicóloga María del Refugio Mendoza, 15 de octubre de 1998.

Ing. Enrique Muñoz, Gerente de sistemas Virtual de TV Azteca, 18 de noviembre de 1998.

Lic. Adolfo Mendoza, Asistente de producción en la televisora estatal de Oaxaca, 3 de septiembre de 1998.

Maestro Joaquín Díaz Cabrera, Diseñador gráfico, 27 de octubre de 1998.

Sr. Saúl Chávez, empleado, 20 de diciembre de 1998.

Sra. Carmen Sánchez, ama de casa, 20 de diciembre de 1998.

Alejandro Morales, adolescente aficionado a los videojuegos, 20 de diciembre de 1998.

Prieto José Manuel "Videojuegos, La nueva cultura de las consolas y las arcades es algo muy serio" *Mecánica popular*, No.6 año 51, junio 1998 México, D.F., pp 36-43

Reyes Bercini "Ciencia Ficción: Literatura y cine", *MD*, volumen 10, número 10, octubre 1995, México, D.F., pp 85-94.

S. Hoyos Pilar "Efectos especiales, todo es posible en el cine" *Muy interesante*, Año 3, No. 28, 1 de diciembre de 1986, México, D.F., pp.12-17

S/A "Cine por computadora" *Muy Interesante* Año 1, No.8, abril de 1985.

Sacristán Alejandro / López Alicia, "Los cibernautas de la Cosmopista" *Muy interesante*, Año XI No. 4, México, D.F., octubre 1993, pp.66-73.

Sacristán Alejandro, "La sociedad del espectáculo", *Muy interesante*, No. 15, México, D.F., mayo de 1997, pp.12-20.

Salgado Alicia "Preparan el primer centro comercial virtual en México", *El Financiero*, sección Finanzas, México, D.F., 13 de noviembre de 1998, p.8

FUENTES VIVAS:

Psicóloga María del Refugio Mendoza, 15 de octubre de 1998.

Ing. Enrique Muñoz, Gerente de sistemas Virtual de TV Azteca, 18 de noviembre de 1998.

Lic. Adolfo Mendoza, Asistente de producción en la televisora estatal de Oaxaca, 3 de septiembre de 1998.

Maestro Joaquín Díaz Cabrera, Diseñador gráfico, 27 de octubre de 1998.

Sr. Saúl Chávez, empleado, 20 de diciembre de 1998.

Sra. Carmen Sánchez, ama de casa, 20 de diciembre de 1998.

Alejandro Morales, adolescente aficionado a los videojuegos, 20 de diciembre de 1998.