

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA.**

Facultad de Ingenierías

Escuela de Ingeniería Informática

Realidad Virtual, al Servicio de la Humanidad

**Autor : Randall Alvarez Oporta.
Cédula 2-549 651**

Prof. Miguel Pérez Montero

26/07/2005

INDICE

Realidad Virtual: Al Servicio de la Humanidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen:.....	vi
Abstract:.....	vi
Compendio:.....	vii
Realidad Virtual:.....	1
¿Que es la Realidad Virtual?:.....	1
Características de la Realidad Virtual:.....	3
Objetivos:.....	3
Historia de la Realidad Virtual:.....	4
El Entrenador de Link:.....	4
Morton Heiling:.....	5
Ivan Sutherland:.....	6
Hacia la comercialización:.....	6
Definición de la Realidad Virtual:.....	7
Virtual:.....	7
Realidad:.....	7
Diferencia entre lo Real y lo Virtual:.....	8
Conceptos que engloban la Realidad Virtual:.....	9
Síntesis de Imagen:.....	9
Tridimensionalidad:.....	9
Interactividad:.....	10
Ilusión de Realidad:.....	10
Factores Físicos:.....	10
Factores Psicológicos:.....	10
Ventajas de la Realidad Virtual:.....	11
Problemas de la Realidad Virtual:.....	12
Telepresencia:.....	12
Clasificación de los Sistemas de Realidad Virtual:.....	13
Sistemas Ventanas (Windows on World Systems):.....	13
Sistemas Mapeo y Video:.....	14
Sistemas Inmersivos :.....	14
Sistemas de Telepresencia:.....	15
Sistemas de Realidad Mixta o Aumentada:.....	16
Sistemas de Realidad en Pecera:.....	16
¿Cómo trabaja la Realidad Virtual?:.....	16
Aplicaciones de la Realidad Virtual:.....	18
Aplicaciones Médicas:.....	18
Cirugía Asistida por Realidad Virtual:.....	18
Aplicaciones Educativas:.....	22
Aplicaciones de Entretenimiento:.....	24
Características:.....	25
Aplicaciones:.....	25
Futuro de la Realidad Virtual:.....	26
Una Sociedad en Despliegue:.....	26
Conclusiones:.....	27

Realidad Virtual
Al Servicio de la Humanidad.

Autor: Randall Alvarez Oporta.

Dedicatoria.

Dedico este trabajo en especial a mis padres ya que ellos han estado siempre a mi lado en los momentos que he necesitado de una mano amiga, y me han brindado un apoyo incondicional

Agradecimiento.

A Dios en especial por darme la oportunidad de la vida, a mi Familia, por creer siempre en mi y a todas aquellas personas que de una u otra manera han estado cerca brindándome su apoyo, y proporcionándome palabras de aliento.

Resumen:

La aparición de Internet como medio de comunicación ha supuesto que el acceso a la información sea sencillo y rápido. La mayor parte de esta información reside en las conocidas páginas Web, que suelen presentar texto e imágenes en dos dimensiones. El mundo real es tridimensional, por lo que al reducir el "mundo Web" a sólo dos dimensiones se está perdiendo información, de ahí la conveniencia de la integración de una tercera dimensión que permita, por ejemplo, recorrer las instalaciones de un museo o de una universidad hasta llegar a la información que interese al visitante. Esto ya es una realidad que puede conseguirse a través de la realidad virtual.

Abstract.

The surge of Internet as a media has provided an easy and fast access to information. The major part of this information takes places in the known web sites, that use to show text and image at 2D.

The real world is 3D, and the reduction of the "web world", in just 2D brings about an import lost of informations; for that reason, the integration of a 3D that allows some things such as a journey in a museum or in a collage in order to find the information that catch our attention could be useful. This is a reality that can be gotten through virtual reality.

Compendio:

Palabras clave: Realidad, Virtual, Telepresencia, tridimensionalidad, Interactividad.

La aplicación de nuevas tecnologías en la enseñanza es cada vez más habitual. Nadie se extraña cuando un profesor publica en una página Web, el temario de sus asignaturas, los apuntes e incluso los exámenes ya realizados. Ya existen en Internet las llamadas universidades virtuales que permiten al alumno realizar cualquier tipo de estudios en un ambiente virtual, sin una sede física donde se impartan esos estudios. La mayoría sólo permite interactuar con la institución a través de páginas web en dos dimensiones, sin considerar recursos tridimensionales que puedan favorecer el aprendizaje de los conceptos de las distintas asignaturas.

Un importante campo de las Ciencias de la Computación denominado "Realidad Virtual" tiene importantes aplicaciones en la educación, para estimular el proceso de aprendizaje. Las aplicaciones de realidad virtual consiguen un efecto llamado "inmersión", según el cual "los estudiantes pueden interactuar completamente con el ambiente artificial utilizando los sentidos del tacto, el oído, y la vista mediante dispositivos especiales que están conectados al computador, tales como "guantes de datos" y pequeños monitores de vídeo dentro de un casco. Estos aparatos tienen sensores que detectan el movimiento de forma precisa, repercutiendo en el mundo virtual en el que los estudiantes están inmersos" (García Ruiz, 1998). Esta técnica puede trasladarse a Internet a través de VRML, lenguaje con el que se puede crear un ciberespacio con mundos virtuales; los usuarios pueden almacenar los mundos virtuales e intercambiar información en este medio, donde ellos actúan como participantes activos. Los estudiantes pueden aprender prácticamente cualquier área del conocimiento utilizando esta tecnología.

Realidad Virtual.

¿Qué es Realidad Virtual?

El término "Realidad Virtual" suele asociarse a casi todo aquello que tiene que ver con imágenes en tres dimensiones generadas por ordenador y con la interacción de los usuarios en un ambiente gráfico. Ello supone la existencia de un complejo sistema electrónico para

proyectar espacios visuales en 3D y para enviar y recibir señales con información sobre la actuación del usuario, quien, con un sistema de este tipo, puede sentir que se encuentra inmerso en un "mundo virtual".

A finales de los 80, los gráficos generados por computador entraron en una nueva época. Además de que las imágenes tridimensionales comenzaron a reemplazar a las bidimensionales, también comenzó a surgir la necesidad de un espacio de trabajo totalmente interactivo generado a través de la tecnología. Es precisamente a finales de esta década, en 1989, cuando se propone, por parte de Jaron Lanier, el término "Realidad Virtual".

A partir de principios de los años 90, los sistemas de realidad virtual se han visto enriquecidos con sensaciones del mundo real a través de estímulos visuales, auditivos y de otro tipo que afectan al usuario de manera interactiva. Esto es en esencia lo que se conoce como "Realidad Virtual".

El objetivo de la Realidad Virtual es crear una experiencia que haga sentir al usuario que se encuentra inmerso en un mundo virtual, aparentemente real; para ello, se sirve de gráficos 3D así como del sonido que envuelve las escenas mostradas. La realidad virtual utiliza la visión de un observador, el usuario, quien se mueve dentro del mundo virtual utilizando dispositivos adecuados, como gafas o guantes electrónicos.

La Realidad Virtual explota todas las técnicas de reproducción de imágenes y las extiende, usándolas dentro del entorno en el que el usuario puede examinar, manipular e interactuar con los objetos expuestos. Un mundo virtual es un modelo matemático que describe un "espacio tridimensional", dentro de este "espacio" están contenidos objetos que pueden representar cualquier cosa, desde una simple entidad geométrica, por ejemplo un cubo o una esfera, hasta una forma compleja, como puede ser un desarrollo arquitectónico, un nuevo estado físico de la materia o el modelo de una estructura genética. Se trata, en definitiva, de un paso mas allá de lo que sería la simulación por computador, tratándose realmente de la simulación interactiva, dinámica y en tiempo real de un sistema

Características de la Realidad Virtual:

- Responde a la metáfora de "mundo" que contiene "objetos" y opera en base a reglas de juego que varían en flexibilidad dependiendo de su compromiso con la Inteligencia Artificial.
- Se expresa en lenguaje gráfico tridimensional.
- Su comportamiento es dinámico y opera en tiempo real.
- Su operación está basada en la incorporación del usuario en el "interior" del medio computarizado.
- Requiere que, en principio haya una "suspensión de la incredulidad" como recurso para lograr la integración del usuario al mundo virtual al que ingresa.
- Posee la capacidad de reaccionar ante el usuario, ofreciéndole, en su modalidad más avanzada, una experiencia inmersiva, interactiva y multisensorial.

Objetivos.

- Crear un mundo posible, crearlo con objetos, definir las relaciones entre ellos y la naturaleza de las interacciones entre los mismos.
- Poder presenciar un objeto o estar dentro de él, es decir penetrar en ese mundo que solo existirá en la memoria del observador un corto plazo (mientras lo observe) y en la memoria de la computadora.
- Que varias personas interactúen en entornos que no existen en la realidad sino que han sido creados para distintos fines. Hoy en día existen muchas aplicaciones de entornos de realidad virtual con éxito en muchos de los casos. En estos entornos el individuo solo debe preocuparse por actuar, ya que el espacio que antes se debía imaginar, es facilitado por medios tecnológicos.

“La meta básica de la RV es producir un ambiente que sea indiferenciado a la realidad física” (Lee, 1992). Un simulador comercial de vuelo es un ejemplo, donde se encuentran grupos de personas en un avión y el piloto entra al simulador de la cabina, y se enfrenta a una proyección computadorizada que muestra escenarios virtuales en pleno vuelo, aterrizando, etc. Para la persona en la cabina, la ilusión es muy completa, y totalmente real, y piensan que realmente están volando un avión. En este sentido, es posible trabajar con procedimientos de emergencia, y con situaciones extraordinarias, sin poner en peligro al piloto y a la nave.

La Realidad Virtual toma el mundo físico y lo sustituye por entrada y salida de información, tal como la visión, sonido, tacto, etc. Computadorizada

Historia de la Realidad Virtual.

El entrenador de Link.

En contra de lo que se suele pensar, la realidad virtual no es un invento reciente pues se remonta a varias décadas atrás.

El origen de la realidad virtual se sitúa en el campo de la investigación militar, en particular en el desarrollo de simuladores de vuelo, que permiten entrenar sin riesgo para el piloto o el avión.

En 1929, **Edwin A. Link** inventó el primer simulador de vuelo instrumental conocido como Blue Box, un modelo simplificado del fuselaje y la carlinga de un avión que, montado sobre una plataforma, era rotado y movido arriba y abajo por medio de bombas neumáticas.

Hasta la llegada de la realidad virtual, la incorporación de imágenes a un simulador se conseguía moviendo una pequeña cámara sobre inmensas maquetas.

Morton Heilig.

Antes de que el interés del Departamento de Defensa americano o la NASA llevara al desarrollo de los primeros cascos de visión estereoscópica, la industria del cine experimentaba con nuevas tecnologías.

Esas innovaciones incluyen el sistema *Cinerama* (tres películas proyectadas de forma sincronizada sobre una amplia pantalla cóncava) y el *CinemaScope*, el sonido estéreo, los efectos estereoscópicos basados en anaglifos (rojo/verde) y las películas tridimensionales *Polaroid*.

Precisamente, después de acudir en 1952 a una presentación del *Cinerama*, Morton Heilig imaginó una nueva máquina que sustituyera a la clásica experiencia cinematográfica actual y que patentó con el nombre de “**The Experience Theater**”.

Heilig pretendía ofrecer al espectador una experiencia multisensorial, con imágenes 3D en color sobre una pantalla de 180° en horizontal y 155° en vertical que llenaba el 100% del campo visual.

Después de intentar en 1960 y 1961 comercializar su invento sin éxito, Heilig concibió una máquina de uso personal a la que llamó “**Sensorama Simulator**”.

Tenía un sistema de vídeo 3D (conseguido con cámaras de 35 mm acopladas) y proporcionaba movimiento, color, sonido estéreo, olores, viento (con pequeños ventiladores ubicados cerca de la cabeza del usuario) y un asiento que vibraba.

Esta máquina simulaba un recorrido en moto por Nueva York, en el que el motorista podía sentir tanto el viento como los baches de la carretera, e incluso el olor de la comida al pasar por una tienda.

Sin embargo, la tecnología del Sensorama, no podía resistir el uso continuado en las salas de ocio y nunca se fabricó en cantidad.

Heilig también concibió un casco que incorporaba diapositivas 3D, amplios efectos periféricos, sonido estereofónico y posibilidad para incluir olores.

Ivan Sutherland.

Considerado padre de los gráficos interactivos por su trabajo doctoral Sketchpad, continuó el trabajo de Heilig sobre cascos de visualización.

En 1965, publicó el artículo titulado “The Ultimate Display”, en el que describía cómo, algún día, el ordenador proporcionaría una ventana a los mundos virtuales.

Sutherland es considerado por todo ello uno de los padres fundadores de la realidad virtual, junto a Scott Ficher y Tom Furness.

El primer sistema de realidad virtual. La NASA necesitaba simuladores para poder entrenar astronautas, pues resultaba muy difícil recrear de otro modo las condiciones ambientales del espacio.

Hacia la comercialización.

En los años 90, los ingenieros disponían ya de un primer conjunto de herramientas que les permitía iniciar nuevas aplicaciones.

Sin embargo, antes tenían que solucionar dos problemas: la integración del material y el desarrollo de los programas relevantes.

Para solucionar el primero, la compañía británica **Division Ltd.** introdujo el sistema “Vision” en 1991, la primera estación de trabajo integrada para realidad virtual, que al año siguiente evolucionaría al sistema “**Provision**”.

En 1992, la empresa **Sense8** desarrolló su primer **.World Tool Kit**, con el cual los programadores ya no partían de cero al crear los programas y los trabajos se podían centrar en los aspectos científicos.

En 1988 se crea en Inglaterra la compañía W Industries, que en 1993 pasaría a ser el **Virtuality Group**. Fue la primera en lanzar al mercado un sistema inmersivo para aplicaciones de ocio. Sus máquinas 1000SD y 1000CS se instalaron en multitud de salas de juegos por todo el mundo.

No cabe duda que las aplicaciones lúdicas, junto a las científicas y militares, han sido el motor que ha impulsado el desarrollo de la realidad virtual a lo largo de estos años.

Definición de Real y virtual.

Virtual:

Gracias a la realidad virtual, la palabra “**virtual**” se ha hecho tan popular que hoy en día es normal hablar de museos virtuales, bibliotecas virtuales, campus virtuales, mascotas virtuales, etc.

La R.A.E. define esa palabra como *.que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente.*

La realidad virtual podría definirse entonces como una visión de la realidad que tiene existencia aparente y pero que no es real.

Realidad:

¿Cómo podemos saber que no vivimos en algo como el programa Matrix? En tanto no se demuestre lo contrario, el mundo en el que vivimos sí es real, y de él tenemos una imagen

mental que nos permite comunicarnos con las demás personas, quienes comparten la misma realidad.

“Morfeo y Neo en el Constructor:

Neo: *Entonces...¿esto no es real?*

Morfeo: *¿Qué es real? ¿De qué modo*

Definirías real.? Si te refieres a lo que puedes

sentir, a lo que puedes oler, a lo que puedes

saborear y ver, lo real podrían ser señales

eléctricas interpretadas por tu cerebro.”

The Matrix., 1999.

Diferencia entre lo Real y lo Virtual

El desarrollo de computadoras más veloces, el crecimiento de las memorias RAM y la miniaturización, siempre creciente de los componentes junto a los avances en el diseño de sofisticados programas de gráfica han hecho aparecer en las pantallas "mundos" completamente artificiales. El film "El hombre del jardín" ha sido especialmente ilustrativo acerca de este nuevo campo llamado "realidad virtual". Esta nueva expresión ya está entrando en el lenguaje diario, aunque algunas veces en forma no muy apropiada. ¿Qué es, en verdad, una realidad "virtual?" ¿Qué es lo que, en computación o en teleinformática, podemos llamar con propiedad "realidad virtual?" ¿Puede tener importancia fuera del mero ámbito de la recreación (juegos de computadoras)? ¿Afecta la enseñanza, especialmente en la universidad?

Vivimos en una época de Realidad Virtual. Creemos que todo es real a nuestro alrededor, sin embargo en gran parte es gran medida ficción. Por tanto, ficción, emulación, que asimilamos a través de los canales que tenemos a disposición: desde la TV hasta las revistas.

La Realidad es la cualidad o estado de ser real o verdadero.

Lo virtual es lo que resulta en esencia o efecto, pero no como forma, nombre o hecho real.

El scrolling de toda computadora ejemplifica la RV, al hacer scrolling de un mapa el usuario tiene la facilidad de que con el Mouse puede ir viendo la parte del mapa que prefiera, esto da la sensación de ir navegando por el mapa, pero este no está en ningún lado, ya que no es cierto que la computadora este viendo ese pedazo del mapa y lo demás esté oculto en el espacio, ya que lo que se está viendo no se encuentra en ningún lado, porque la información está en el disco y al darle la instrucción a la máquina de que busque la información ésta la busca en el rígido y la procesa a tal velocidad que la impresión que le da al usuario es que el mapa está ahí pero en realidad, no existe.

Conceptos que engloba la Realidad Virtual.

Síntesis de imágenes:

Un sistema de realidad virtual mantiene una base de datos donde consta el estado actual de los objetos y del usuario.

De acuerdo a la posición que ocupa el usuario, el sistema genera imágenes sintéticas en **tiempo real**.

Existen sistemas que reproducen video en tres dimensiones, pero no es realidad virtual pues son imágenes previamente grabadas.

Tridimensionalidad.

En algunos videojuegos el movimiento arriba y abajo se traduce en un desplazamiento en profundidad. Sin embargo, los objetos no cambian de tamaño y la escena no es más que un bitmap de fondo.

Es lo que podemos llamar **dos dimensiones y media**. En un sistema de realidad virtual, las coordenadas de los objetos son tridimensionales y se representan en pantalla mediante

mecanismos de **proyección**. Aunque la pantalla es bidimensional, ciertas claves nos permiten reconocer la tercera dimensión, como en la TV.

Interactividad.

Si no existiera interactividad, no sería necesaria la capacidad de síntesis, bastaría con grabar de antemano la película.

Es el caso de los simuladores tipo Venturer, montados sobre una plataforma hidráulica que se mueve al compás de la acción, sobre la cual los usuarios no tienen ningún control.

En cambio, en un sistema de realidad virtual el usuario sí tiene la posibilidad de interactuar, bien influyendo sobre el estado del mundo (**manipulación**) o bien cambiando su punto de vista (**navegación**).

Una aplicación que ofrece sólo facilidades de navegación recibe el nombre de “**paseo virtual**”.

Ilusión de realidad.

Un sistema de realidad virtual debe cumplir también que el mundo virtual *parezca real*, lo que no significa que se deba *parecer al mundo real*.

Existen muchos factores que marcan la diferencia entre mirar el mundo a través de una ventana y mirar dicho mundo desde dentro (**presencia**):

Factores físicos: Relacionados con la estimulación de los sentidos, técnicas de estereoscopia, localización del sonido, realimentación táctil, etc.

Factores psicológicos: Influyen en la aceptación por parte del usuario, grado de interactividad y parecido con la interacción en el mundo real, simulación del

comportamiento de los objetos, técnicas de **inmersión** (por ejemplo, utilizando un visiocasco), sistema multiusuario, etc.

Ventajas de la Realidad Virtual.

Gracias a la realidad virtual, los usuarios no se limitan a ver y a manipular objetos gráficos en la superficie plana de la pantalla.

La realidad virtual ofrece al usuario una visión del mundo virtual en primera persona, puede girar la cabeza y observar los objetos que quedan fuera de su campo de visión, puede acercarse a ellos y también tocarlos y sentirlos.

Sus características únicas permiten al usuario familiarizarse con ciudades lejanas, nuevos diseños de oficinas o refinerías químicas, mucho antes incluso de que éstas sean construidas.

Estos entornos virtuales no ocupan espacio, el usuario puede navegar por ellos e interactuar con los objetos, pueden incluir animaciones, iluminación y otros efectos que aumentan su realismo, pueden ser copiados e incluso compartidos con otros usuarios.

Muchas compañías han aceptado el reto de la realidad virtual. Se trata de un concepto tan revolucionario que la única forma de que sea aceptado es como un complemento más que un sustituto de los procesos actuales.

Aunque entre las principales aplicaciones de la realidad virtual se encuentran en el diseño industrial (CAD), los simuladores de vuelo, o en la industria del ocio y entretenimiento, también podemos encontrarla en el entrenamiento de cirujanos o incluso en el tratamiento de fobias.

La situación actual de la realidad virtual es comparable a la de los ordenadores en décadas pasadas. Si bien hubiera sido posible continuar con los métodos tradicionales, no hubiera sido posible progresar sin los ordenadores.

El mercado de la realidad virtual presenta un potencial de crecimiento como pocos.

Problemas de la Realidad Virtual.

Los medios han contribuido a que el público general espere más de lo que la realidad virtual puede ofrecer hoy en día.

La tecnología es aún inmadura, los periféricos son pesados y la resolución, no como se desea, y ello provoca cansancio en el usuario.

No es extraño, por tanto, que la realidad virtual reciba el sobrenombre de tecnología de los 10 minutos.

En cuanto al desarrollo, la creación del sistema de realidad virtual conlleva un alto coste en tiempo y dinero.

El desarrollo requiere tiempo pues la mayoría de las soluciones son específicas para una aplicación y existe muy poca reutilización.

También requiere una gran inversión, por el coste de equipos y el público tan restringido al que suelen dirigirse estos sistemas.

Tele presencia.

“Esencialmente, la tele presencia es estar presente a distancia, de manera que se puede hablar o comunicarse con otra persona como si estuviera en la misma habitación. A nivel muy básico el teléfono es una forma elemental de tele presencia porque podemos hablar

con alguien que está lejos y oírla, pero nuestra investigación es a largo plazo y se centra en la tele presencia inmersiva, es decir, en donde la distancia no influye y estamos en contacto con otra persona como si de verdad estuviera con nosotros”. Piensen en los avances que ha logrado el cine, una forma de tele presencia primaria, en los últimos años. El formato de gran pantalla, como el Imax, nos da la sensación de inmersión, de modo que a veces creemos que es el asiento el que se mueve y no la cámara. Otro campo muy importante es el de la industria de efectos especiales. Con estos sistemas puede mejorar la mezcla de imágenes tomadas por la cámara con otras creadas por el ordenador y que parezcan filmadas al mismo tiempo.

Varios VisionDomes conectados en red y otros entornos inmersivos similares ofrecerán en el futuro a las empresas una importante herramienta de trabajo, de modo que especialistas de distintas áreas, que pueden estar en un despacho del mismo edificio o situados a miles de kilómetros, podrán reunirse y discutir proyectos. En el campo del turismo, el sistema VisionDome se puede utilizar para que el cliente se haga una idea del lugar que quiere visitar o para enseñar a los niños y estudiantes lugares de interés histórico.

Clasificación de los Sistemas de Realidad Virtual.

Existen diversas formas de clasificar los actuales sistemas de realidad virtual. A continuación presentaremos una basada en el tipo de interfaz con el usuario. En ese caso pueden mencionarse:

- Sistemas Ventanas (window on world systems).

Se han definido como sistemas de Realidad Virtual sin Inmersión.

Algunos sistemas utilizan un monitor convencional para mostrar el mundo virtual. Estos sistemas son conocidos como WOW (Window on a World) y también como Realidad Virtual de escritorio.

Estos sistemas tratan de hacer que la imagen que aparece en la pantalla luzca real y que los objetos, en ella representada actúen con realismo.

- Sistemas de mapeo por video.

Este enfoque se basa en la filmación, mediante cámaras de vídeo, de una o más personas y la incorporación de dichas imágenes a la pantalla del computador, donde podrán interactuar - en tiempo real – con otros usuarios o con imágenes gráficas generadas por el computador.

De esta forma, las acciones que el usuario realiza en el exterior de la pantalla (ejercicios, bailes, etc.) se reproducen en la pantalla del computador permitiéndole desde fuera interactuar con lo de dentro. El usuario puede, a través de este enfoque, simular su participación en aventuras, deportes y otras formas de interacción física. El sistema comercial Mandala, de origen canadiense, se apoya en este tipo de enfoque.

Otra interesante posibilidad del mapeo mediante vídeo consiste en el encuentro interactivo de dos o más usuarios a distancia, pudiendo estar separados por centenares de kilómetros.

Este tipo de sistemas puede ser considerado como una forma particular de sistema inmersivo.

- Sistemas inmersivos.

Los más perfeccionados sistemas de Realidad Virtual permiten que el usuario pueda sentirse "sumergido" en el interior del mundo virtual.

El fenómeno de inmersión puede experimentarse mediante 4 modalidades diferentes, dependiendo de la estrategia adoptada para generar esta ilusión. Ellas son:

- a. El operador aislado
- b. La cabina personal
- c. La cabina colectiva (pods, group cab)

d. La caverna o cueva (cave)

Estos sistemas inmersivos se encuentran generalmente equipados con un casco visor. Este dispositivo está dotado de un casco o máscara que contiene recursos visuales, en forma de dos pantallas miniaturas coordinadas para producir visión estereoscópica y recursos acústicos de efectos tridimensionales.

Una variante de este enfoque lo constituye el hecho de que no exista casco como tal, sino un visor incorporado en una armadura que libera al usuario del casco, suministrándole una barra (como la de los periscopios submarinos) que permite subir, bajar o controlar la orientación de la imagen obtenida mediante el visor.

Otra forma interesante de sistemas inmersivos se basa en el uso de múltiples pantallas de proyección de gran tamaño dispuestas ortogonalmente entre sí para crear un ambiente tridimensional o caverna (cave) en la cual se ubica a un grupo de usuarios. De estos usuarios, hay uno que asume la tarea de navegación, mientras los demás pueden dedicarse a visualizar los ambientes de Realidad Virtual dinamizados en tiempo real.

- Sistemas de tele presencia (telepresence).

Esta tecnología vincula sensores remotos en el mundo real con los sentidos de un operador humano. Los sensores utilizados pueden hallarse instalados en un robot o en los extremos de herramientas tipo Waldo. De esta forma el usuario puede operar el equipo como si fuera parte de él.

Esta tecnología posee un futuro extremadamente prometedor. La NASA se propone utilizarla como recurso para la exploración planetaria a distancia.

La tele presencia contempla, obligatoriamente, un grado de inmersión que involucra el uso de control remoto, pero tiene características propias lo suficientemente discernibles como para asignarle una clasificación particular.

- Sistemas de realidad mixta o aumentada.

Al fusionar los sistemas de tele presencia y realidad virtual obtenemos los denominados sistemas de Realidad Mixta. Aquí las entradas generadas por el computador se mezclan con entradas de tele presencia y/o la visión de los usuarios del mundo real.

Este tipo de sistema se orienta a la estrategia de realzar las percepciones del operador o usuario con respecto al mundo real. Para lograr esto utiliza un tipo esencial de HMD de visión transparente (see trouhg), que se apoya en el uso de una combinadora que es una pantalla especial, la cual es transparente a la luz que ingresa proveniente del mundo real, pero que a la vez refleja la luz apuntada a ella mediante los dispositivos ópticos ubicados en el interior del HMD.

En este sentido se percibe un prometedor mercado para los sistemas de Realidad Mixta en industrias y fábricas donde el trabajador debe llevar a cabo operaciones complejas de construcción o mantenimiento de equipos e instrumentos.

- Sistemas de realidad virtual en pecera.

Este sistema combina un monitor de despliegue estereoscópico utilizando lentes LCD con obturador acoplados a un rastreador de cabeza mecánico. El sistema resultante es superior a la simple combinación del sistema estéreo WOW debido a los efectos de movimientos introducidos por el rastreador.

Como trabaja la Realidad Virtual.

El computador y el software especial que el mismo utiliza para crear la ilusión de Realidad Virtual constituye lo que se ha denominado "máquina de realidad" ("reality engine"). Un modelo tridimensional detallado de un mundo virtual es almacenado en la memoria del computador y codificado en microscópicas rejillas de "bits". Cuando un cibernauta levanta su vista o mueve su mano, la "máquina de realidad" entreteje la corriente de datos que fluye de los sensores del cibernauta con descripciones actualizadas del mundo virtual almacenado para producir la urdimbre de una simulación tridimensional.

Una "máquina de realidad" es el corazón de cualquier sistema de realidad virtual porque procesa y genera Mundos Virtuales, incorporando a ese proceso uno o más computadoras. Una "máquina de realidad" obedece a instrucciones de Software destinadas al ensamblaje, procesamiento y despliegue de los datos requeridos para la creación de un mundo virtual, debiendo ser lo suficientemente poderosa para cumplir tal tarea en "tiempo real" con el objeto de evitar demoras ("lags") entre los movimientos del participante y las reacciones de la máquina a dichos movimientos. El concepto de "máquina de realidad" puede operar a nivel de computadoras personales, estaciones de trabajo y supercomputadoras. El computador de un sistema de Realidad Virtual maneja tres tipos de tareas:

- a. Entrada de Datos
- b. Salida de datos
- c. Generación, operación y administración de mundos virtuales.

Lo descrito constituye solo una parte del sistema de Realidad Virtual. El Ciberespacio constituye una producción cooperativa de la "máquina de realidad" basada en microchips y la "máquina de realidad neutral" alojada en nuestro cráneo. El computador convierte su modelo digital de un mundo en el patrón apropiado de puntos de luz, visualizados desde la perspectiva apropiada e incluyendo ondas audibles, mezcladas en la forma apropiada para más o menos convencernos que nos encontramos experimentando un mundo virtual.

Sobre los ojos, dos pantallas de cristal líquido montadas en un casco de visualización permiten que las imágenes de síntesis varíen en perfecta sincronización con nuestros movimientos. Si giramos la cabeza hacia la derecha, la imagen se desplaza –en tiempo real– hacia la izquierda. Si avanzamos, la imagen aumenta de tamaño, igual que si nos acercásemos a ella. Nos colocamos un guante y una mano artificial obedece a los más mínimos movimientos de nuestra mano.

Aplicaciones de la Realidad Virtual.

Aplicaciones Médicas.

Casi desde su introducción, las computadoras se han constituido en parte del arsenal de diagnóstico y terapéutico del médico moderno, así como también, gracias a la aparición de las computadoras personales, en herramientas básicas de uso cotidiano del consultorio. Así la realidad virtual, hija menor de la informática, encuentra en las distintas disciplinas médicas una de sus aplicaciones más útiles y humanas.

En los últimos años, la computación gráfica ha tenido un impacto de grandes proporciones sobre la tecnología en general. Ello ha revestido especial interés para muchas disciplinas médicas, ya que su aplicación ha resultado en adelantos muy significativos en un área vital para todas éstas como lo es el diagnóstico a través de la visualización (conocido en el argot médico como Imaginología). Por ejemplo, hasta hace pocos años la tomografía axial computarizada (TAC) sólo podía ofrecer como resultado la visualización en planos, es decir de dos dimensiones (2D) de diferentes "cortes" de una zona del cuerpo (digamos, el abdomen) separando cada "corte" del próximo por una distancia predefinida (digamos, 5 milímetros). Ahora bien, gracias al advenimiento y progreso de la computación gráfica, hoy en día es posible generar a partir de esos cortes paralelos una imagen tridimensional del cerebro, por ejemplo. El proceso es más o menos así: a partir de las varias imágenes paralelas 2D obtenidas con el tomógrafo, separadas cada una de la otra por 5 mm, se obtiene una imagen tridimensional, este proceso se conoce con el nombre de ESTEREOTAXIS VOLUMETRICA.

Cirugía Asistida por RV.

Simular un procedimiento quirúrgico implica la necesidad de que este proceso sea como en la vida real: no basta con que la manipulación ocurra en tiempo real, sino que además la anatomía debe parecer real. Actualmente, las aplicaciones potenciales de esta nueva

tecnología están siendo exploradas en la cirugía mínimamente invasiva y en la cirugía por tele presencia (tele cirugía).

Un prototipo de simulador para cirugía mínimamente invasiva denominado "The Virtual Clinic", ha sido desarrollado con el objeto de acelerar la curva de aprendizaje (entrenamiento) de procedimientos laparoscópicos de los cirujanos en formación. Este simulador reproduce, por ejemplo, el abdomen de un paciente (virtual), sobre el que se pueden practicar distintos procedimientos quirúrgicos. La principal ventaja que ofrece este tipo de simuladores es que los cirujanos pueden cometer errores sin mayores consecuencias en un paciente virtual que, de no ser por esa circunstancia, afectarían a un paciente real.

En el área de la neurocirugía, el panorama es un poco distinto. Los investigadores están tratando de combinar información de video en vivo con imágenes tridimensionales provenientes de una computadora con el objeto de planear las intervenciones, elevando el nivel de precisión en cuanto a la localización de las lesiones neurológicas, que con frecuencia son de un tamaño lo suficientemente pequeño como para que el cirujano pierda tiempo y esfuerzo en el proceso de ubicación y extracción. Por otro lado, la estéreotaxis volumétrica (antes mencionada) es otro método utilizado para planear intervenciones en neurocirugía. Esta técnica también utiliza conjuntos de datos obtenidos por tomografía o por resonancia magnética nuclear, que, se integra a un paciente real mediante la tecnología en cuestión. Se usan digitalizadores de campo magnéticos y computadoras convencionales para mostrar dónde está el órgano de interés para el neurocirujano. Estos métodos de planeamiento de procedimientos neuroquirúrgicos son útiles tanto en el periodo preoperatorio como en el transoperatorio. Ellos pueden ayudar al cirujano a tomar decisiones fundamentales con exactitud, como por ejemplo, el sitio indicado para la incisión en piel, la craneotomía y la incisión en el tejido en cuestión. Con tal exactitud se minimiza el daño al tejido cerebral restante.

Toda cirugía implica decisiones delicadas, pero la cirugía del cerebro, donde el centro de control del cuerpo es invadido, abarca algunos de los más complicados detalles y procedimientos de la práctica médica e implica la posibilidad de alto riesgo en términos de errores quirúrgicos. El equipo agrupado para apoyar al cirujano es, en consecuencia, uno de los más complejos, avanzados y costosos en el hospital. La incorporación de realidad

virtual a ese arsenal de recursos, permite que el cirujano pueda disponer de herramientas con información y procedimientos digitalizados en tres dimensiones que aporten un mayor grado de precisión que nunca antes pudieron aportar técnicas anteriores. Algunos ejemplos en este prometedor campo de aplicaciones son:

a)- En la Cleveland Clinic Foundation, Ohio, se ha desarrollado un sistema que permite a un cirujano ubicar una determinada posición en el cerebro con precisión de una fracción de milímetros, utilizando ondas ultrasónicas para coordinar, en base a "marcadores" ubicados a manera de puntos de referencia, datos de computadora con ubicaciones reales en el cerebro. El sistema se apoya en la superposición de imágenes y en un dispositivo de salida de datos denominado "wand" ("varilla"). El cirujano se apoya en estos recursos para orientar su actividad durante su intervención quirúrgica del cerebro, en pocas palabras, el cirujano tiene una imagen mucho muy precisa de la topografía del cerebro y sabe exactamente en donde se está moviendo con una precisión de milímetros.

b)- Obligatorio es, cuando se habla de aplicaciones de realidad virtual en cirugía, el referirse a la figura del coronel Richard Satava, pionero de las actividades en el campo y uno de sus más activos promotores. En el hospital Silas B. Hays, del ejército norteamericano, ubicado en Fort Ord, California. El Dr. Satava, Jefe de Cirugía General, ha colaborado con investigadores de Menlo Park y desarrolladores de productos de RV para incorporar la dimensión virtual a técnicas quirúrgicas ya revolucionadas por el uso de la utilización combinada de laparoscopia y endoscopia mediante video. Un número de dispositivos para la intervención de un abdomen virtual, que incluye estómago, páncreas, hígado y otros órganos son utilizados ya experimentalmente para adiestramiento de médicos residentes.

c)- El ejército norteamericano está desarrollando un sistema de tele presencia para llevar a cabo cirugías en pleno campo de batalla y así cubrir esa primera hora crítica del paciente, periodo en el cual puede ser adecuadamente canalizado y darle una mayor oportunidad de sobrevivencia. El sistema trabaja así: Si un soldado es herido en batalla puede ser asistido por un computador de bolsillo ya que el soldado lleva en su reloj un sistema que ha estado registrando en todo momento sus signos vitales y por lo tanto estos pueden ser enviados (radio o satélite) al centro hospitalario que puede estar ubicado a pocos o cientos de

kilómetros de ahí. Al recibir esta señal se hace una evaluación de las condiciones en que se encuentra el herido, éste es trasladado a una ambulancia equipada con un quirófano, en el cual no hay cirujano alguno sino un robot equipado con un sistema de cámaras estereoscópicas y asistido o auxiliado por un(a) enfermero(a). En el hospital el cirujano recibe las imágenes en sus lentes virtuales especialmente ubicados en la forma en que éste realizaría una cirugía real, es decir, con el paciente en posición horizontal. El cirujano opera sus instrumentos tradicionales (escalpelo, pinzas, opresores, etc.) especialmente adaptados a dispositivos electromecánicos; los movimientos precisos del cirujano son enviados por ondas de radio o vía satélite a la ambulancia u hospital ambulante en donde el robot recibe dichas señales reproduciéndolas exactamente. Así se dan los auxilios más elementales al herido sin que el cirujano opere con el stress natural de estar inmerso en un campo de batalla.

d)- En intervenciones quirúrgicas a distancia, apoyándose en tele presencia también se experimenta activamente. Un veterinario, el Dr. Robert Paul, está utilizando tele presencia para realizar cirugía de reemplazo de cadera en perros que padecen de osteoartritis. El procedimiento exige el manejo preciso de un pequeño taladro robot que es accionado por el cirujano a distancia en función de marcadores e imágenes tridimensionales que describen la cavidad ideal a tallar para poder luego insertar la pieza industrial a ser incorporada. A lo largo de la intervención el sistema de computación detecta si el miembro se ha movido y mantiene un seguimiento preciso de la fuerza ejercida y de la posición adoptada por la punta del taladro.

También la cirugía puede ser utilizada por los cirujanos para ensayar una intervención quirúrgica de especial riesgo o complejidad antes de que la misma ocurra. En ese caso la realidad virtual actúa como herramienta de apoyo a la planificación de la intervención, permitiendo la anticipación de dificultades eventuales, no anticipables por otros medios.

Utilizando un casco estereoscópico, el cirujano se acerca a la mesa de operaciones donde ve la imagen tridimensional de un paciente que aparenta ser real. El casco, a su vez, está conectado a dispositivos que permiten rastrear la posición de la cabeza del cirujano, alimentando información visual en la dirección hacia la cual éste mira y ajustándose a sus movimientos. A través de los microdespliegues (micropantallas) ubicadas en el interior del

casco, el cirujano recibe también información acerca del comportamiento del sistema del paciente virtual, tal como la presión de la sangre, frecuencia de pulsaciones y otros. Igualmente, el seguimiento de la posición de sus manos es monitoreado en base al tipo de dispositivo empleado por el cirujano. Los escalpelos y otros instrumentos transmiten al cirujano la sensación de resistencia al corte de la piel y de órganos específicos. Como se trata de una simulación, es posible para el cirujano, en un momento dado, reiniciar el proceso de operación o regresar a puntos del mismo donde se desea "repasar" una determinada técnica o ensayar otra. La experiencia ganada por esta vía incrementa las posibilidades de éxito durante la intervención real.

Aunque todos estos métodos son promisorios, ellos han resultado difíciles de implementar en la práctica. A medida que la tecnología mejore y se haga más "amigable", los neurocirujanos serán capaces de usar estos sistemas en pacientes con tumores hasta ahora considerados como inoperables.

En el HIT Laboratory, Universidad de Washington, la Dra. Suzanne Weghorst ha estado trabajando, entre otras cosas, con la construcción de un cadáver virtual para lecciones de anatomía.

Aplicaciones Educativas.

La Realidad Virtual es una tecnología especialmente adecuada para la enseñanza, debido a su facilidad para captar la atención de los estudiantes mediante su inmersión en mundos virtuales relacionados con las diferentes ramas del saber, lo cual puede ayudar en el aprendizaje de los contenidos de cualquier materia.

Según afirma García Ruíz (1998), a partir de los experimentos llevados a cabo por Sherman y Judkins (1994) en la Universidad de Washington se puede llegar a la conclusión de que con esta tecnología los estudiantes "pueden aprender de manera más rápida y asimilar información de una manera más consistente que por medio del uso de herramientas de enseñanza tradicionales (pizarra, libros, etc.), ya que utilizan casi todos sus sentidos. Los estudiantes no sólo pueden leer textos y ver imágenes dentro de un casco de Realidad

Virtual, sino que además puede escuchar narraciones, efectos de sonido y música relacionados con el tema que están aprendiendo. Por medio del uso de los guantes de datos, los estudiantes pueden "sentir" la textura, dimensiones e inclusive la temperatura de objetos virtuales que existen dentro del mundo virtual".

La Realidad Virtual es un recurso didáctico del que los profesores se pueden servir para motivar y atraer la atención de los estudiantes a través de los gráficos tridimensionales de calidad y del alto grado de interactividad ofrecida por los sistemas virtuales. Cada vez es mayor el número de centros de enseñanza en los que se utilizan aplicaciones de este tipo.

De acuerdo con Sherman y Judkins (1994), una de las principales aplicaciones de la realidad virtual en el ámbito académico es la formación en facultades de medicina, especialmente en las materias de anatomía y cirugía. En la Universidad de Washington se está experimentando con clases demostrativas de cirugía virtual. En esta universidad se ha creado un "cadáver virtual", donde los estudiantes pueden empuñar un bisturí virtual y practicar. En este sentido es fácil imaginar un mundo virtual creado con VRML que represente un completo quirófano virtual internacional, en el que se recogieran las mejores técnicas quirúrgicas de distintos médicos de cualquier parte del mundo; esta información podría servir de aprendizaje para los estudiantes de medicina y también para otros médicos.

Los sistemas de Realidad Virtual tienen también aplicación en la enseñanza de las artes. En Canadá se ha desarrollado el sistema *Mandala*, con el que estudiantes de danza aprenden movimientos de baile, y practican y desarrollan su habilidad musical utilizando instrumentos "virtuales". Según García Rúa (1998), la Universidad de Grenoble en Francia ha desarrollado programas similares, y en la Universidad de Kansas los estudiantes diseñan escenarios de teatro y ensayan obras utilizando tecnología de Realidad Virtual (Huges, 1997).

Los estudiantes de arquitectura también pueden beneficiarse de la Realidad Virtual a través de programas educativos para el aprendizaje del diseño de diferentes tipos de edificios. Además, la integración de herramientas de diseño, como *AutoCAD*, con herramientas de animación tridimensional, como *3DStudio*, y editores de VRML está permitiendo la construcción, en Internet, de edificios virtuales de gran complejidad en los que una persona

puede introducirse para recorrerlos hasta el último rincón y observar hasta el mínimo detalle de su construcción y decoración.

Para García Ruiz (1998), una de las aplicaciones educativas más notorias de la Realidad Virtual es el entrenamiento técnico, especialmente el de pilotos de aeronaves. En este caso, con esta tecnología se evitan riesgos que se presentan en el entrenamiento real, tales como tormentas o vientos fuertes que pueden causar accidentes al avión real si el piloto no tiene la suficiente pericia para salir adelante en estas situaciones. Pilotos de aerolíneas y del ejército utilizan simuladores de realidad virtual para medir sus reacciones en medio de circunstancias virtuales peligrosas.

En el caso de las aulas, éstas son un medio interactivo que permite a los estudiantes la inmersión en el ambiente de una clase simulada cuando vayan a realizar un curso de enseñanza asistida por ordenador. Algunos defensores de este tipo de recurso educativo llegan a afirmar, en su favor, que "donde la era de la televisión ha producido gente pasiva, estudiantes desocupados con índices cortos de atención, el ciberespacio puede ser capaz de cautivarlos y fomentar el involucramiento activo en su propia educación" (Jones, 1995). La existencia de laboratorios virtuales está favoreciendo esta participación activa, mediante la experimentación de fenómenos físicos y químicos, ya que los estudiantes pueden interactuar con los experimentos, incrementando así su interés.

Aplicaciones de entretenimiento.

Aplicaciones Software adaptadas a las necesidades del cliente para la formación o el entrenamiento basadas en Realidad Virtual.

La gama de productos ofertados comprende tanto cursos de formación y entrenamiento como computerización de procedimientos así como material didáctico en general, todo ello en formato 3D interactivo. Presenta su principal utilidad en aquellos casos en los que el conocimiento a transmitir tiene una componente espacial relevante. Bajo determinadas circunstancias podría llegar a obviarse la necesidad de disponer de maquetas físicas.

Referido al caso de un equipo concreto, las ventajas de este tipo de técnicas resultan obvias para ilustrar el montaje y desmontaje del conjunto, su lista de componentes, los modos de funcionamiento o los principios básicos sobre los que está inspirado.

Además, gracias a la característica de la interactividad, este tipo de aplicaciones llegan a constituirse en verdaderos “mini simuladores” haciendo así fácil la implantación del concepto “learning by doing”.

En las aplicaciones a procedimientos de mantenimiento y teniendo en cuenta la característica de su portabilidad y los bajos requisitos de SW y HW, este tipo de aplicaciones también pueden utilizarse como herramientas de ayuda (guías) en la ejecución del mantenimiento en campo.

Características:

- Posibilidad de integrar simulación humana (p.ej. para procedimientos)
- Los contenidos pueden estar integrados por texto (html) y material 3D o exclusivamente material 3D.
- Alternativa o complemento a la formación presencial: formato “CD” o web
- Mínimos requisitos de HW y SW: el alumno no precisa de un equipamiento sofisticado
- Los modelos 3D pueden visualizarse estereoscópicamente (con gafas 3D)

Aplicaciones:

Cursos de formación o entrenamiento:

- sobre equipos o componentes
- sobre procedimientos (de emergencia, de mantenimiento)
- conceptos tecnológicos (p.ej. tecnología energética, protección radiológica)
- Computerización de procedimientos de mantenimiento.

Futuro de la Realidad Virtual.

Una Sociedad de despliegue.

Con la expansión de las comunicaciones en red una nueva sociedad está emergiendo al lado de la sociedad real. Se trata de la sociedad virtual. Su territorio es el ciberespacio y su tiempo, como no, es el tiempo virtual. Se trata de un fenómeno novedoso, cuyas características son escasamente conocidas, puesto que esta sociedad está en pleno despliegue. Es una sociedad que no podría existir al margen de la sociedad real, que es su soporte material. Pero, aunque comparte con ella un conjunto de rasgos comunes, tiene sus propias especialidades, que la han convertido en un tema de gran interés para los académicos interesados en indagar las características que tendrá la nueva sociedad que se está gestando en medio de la crisis de la sociedad industrial.

El objetivo de RV ha sido la creación del ciberespacio, en la concepción que ha sido plasmada de manera más imaginativa a través de novelas.

Como tal, algunos de los requisitos fundamentales de este ciberespacio es que sea gráfico, multi-participativo, distribuido e independiente de plataforma.

Para lograr la creación es necesario sobrepasar varios problemas actuales tales como el desempeño gráfico (especialmente en máquinas PC's ya que son la mayoría de la población), la latencia y la velocidad de red, y la creación de un modelo de interacción que con miles de participantes, ¡O incluso millones!.

El siguiente paso importante hoy en día para RV es la creación de un marco que permita comportamientos, entendido a estos como a cambio en el mundo tridimensional a través del tiempo y la posibilidad del usuario de causar o ser afectado por dichos cambios. Dichos cambios podrían ser activados por interacción del usuario, el paso del tiempo, y otros objetos. Por simplicidad de diseño los comportamientos se han clasificado en simples (un usuario con su ambiente) y en complejos (multiusuario). VRML, tiene como meta la implementación de comportamientos simples, dejando como siguiente paso lógico los complejos.

Dentro del campo de la educación y de la ciencia en general, será una herramienta de gran valía y tal vez indispensable en los años por venir. Veamos como será el aula este próximo siglo: nuestro asiento en el aula podrá ser nuestra propia sala o una propia terminal dentro de un campus universitario. Complementada con un par de lentes o cascos con audífonos integrados, así como un par de guantes especiales y traje ajustado de cuerpo completo. Con estos aditamentos podríamos dar la orden verbal a nuestra computadora para que diera acceso a nuestro tema del día ej. Un viaje al interior del cuerpo humano. Ante nuestros ojos aparecería una sala de cirugía con el paciente listo a ser explorado, con un comando virtual instruiríamos a la computadora a mostrar el sistema digestivo.

En otras áreas como la historia, la paleontología, la química o la física, la posibilidad de aprovechamiento es enorme. Podríamos desde visitar virtualmente sin movernos de nuestro asiento ciudades ya desaparecidas como Pompeya o Atenas.

O sumergirnos en mundo ya desaparecido hace 150 millones de años en pleno dominio de los dinosaurios y no solo veríamos los enormes animales, sino también la flora existente de esa era. En áreas como la química, se vería beneficiada ya que los estudiantes serian capaces de abordar el interior mismo de la materia, ingresar al núcleo del átomo etc.

Conclusión.

El verdadero problema es que la Racionalidad Tecnológica reemplaza un tipo de dependencia por otro, es decir, la dependencia personal entre siervo y el amo, por la dependencia con respecto al orden objetivo de las cosas, leyes económicas, el mercado, el aparato de producción, etc. Esta dependencia se convierte en una esclavización progresiva que arruina las vidas de las Comunidades y de los Hombres. Nuestra Cultura se halla determinada por la Técnica en la medida en que el poder técnico no sólo intenta dominar las fuerzas de la Naturaleza, sino también la Vida Social. Los Modelos de la Ciencia invaden el Mundo Cultural de la Vida intentando el dominio del Auto Comprensión. El núcleo ideológico de esta conciencia es la eliminación de la diferencia entre práctica y técnica. La objetividad atribuida a las Ciencias Naturales, se desplaza hacia la Tecnología, que adquiere una reputación que oculta a la conciencia pública, las verdaderas relaciones de

poder. De esta manera, la Tecnología se vuelve Ideológica y pretende legitimarse por el mero hecho de existir. Como resultado, algunos problemas de interés público, que demandan una reflexión y análisis de las relaciones de dominación, se convierten en meros problemas tecnológicos.

La reacción más común ante lo nuevo, ante los avances de la Técnica, suele ser en ocasiones una actitud de desconfianza absoluta y de persistencia en lo ya conocido, lo tradicional, el modo habitual de hacer las cosas. Siempre existe una tendencia al inmovilismo porque el ser humano se acostumbra fácilmente a la **seguridad** de lo que ya se ha convertido en una rutina. Las condiciones a las que ya estamos acostumbrados nos parecen más seguras por estar ya fijadas en la **memoria** y nos vemos en ellas como en casa. En las nuevas, en cambio, tenemos la sensación de que nos perdemos: No las dominamos porque aún no hemos desarrollado los hábitos necesarios para manejarlas. Cuando se habla de Tecnología, y más precisamente de Tecnología en Ciencias Sociales, se pretende decir Tecnologías, en un plural implícito que contiene un cúmulo de Tecnologías convergentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. A pesar de la diferencia entre Tecnología propiamente educativas y de diseño de instrucción, cada vez se hace más claro que la **Tecnología Educativa** engloba de forma inseparable ambas Tecnologías. A veces se utiliza el término Convergencia para señalar esta característica de fusión o cooperación de diferentes Tecnologías, aunque debemos tener cuidado con el uso del término convergencia, que recientemente ha sido utilizado con un número de significados.

Los ambientes virtuales pueden representar cualquier mundo tridimensional que puede ser real o abstracto. Esto incluye sistemas reales como edificios, aeronaves, sitios de excavación, anatomía humana, reconstrucción de crímenes, sistemas solares, y muchas más. De sistemas abstractos podemos incluir campos magnéticos, modelos moleculares, sistemas matemáticos, acústica de auditorios, densidad de población y muchos más. Estos mundos virtuales pueden ser animados, interactivos, compartidos y pueden exponer comportamiento y funcionalidad.

A medida de que las tecnologías de realidad virtual evolucionan, las aplicaciones de RV se convierten literalmente en ilimitadas. Esto es asumiendo que RV va a redefinir la interfaces entre las personas y la información, ofreciendo nuevas formas de comunicación.

Bibliografía.

Aplicación de la Realidad Virtual en la enseñanza a través de Internet
Clínica y Salud, 2001, vol. 12 n°. 3 - Págs. 391-404.

De Moya, F., Herrero, V. "Investigaciones en curso sobre interfaces gráficas en dos y tres dimensiones para el acceso a la información electrónica". Cuadernos de Documentación Multimedia, no. 8, 1999.

Facultad de Ciencias de la Documentación y de la Escuela Politécnica.

GARCÍA RUIZ, M.A. (1998): "Panorama General de las Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación". <http://www.cogs.susx.ac.uk/users/miguelga/espaniol.htm>.

Tecnologías de Realidad Virtual. Ericka Corrado Padilla, Julián J. Delgado y Salvador Castañeda. Depto. de Cómputo Dirección de Telemática. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

"The Virtual Reality Modeling Language Specification", Agosto 1996.
<http://www.vrml.org/VRML2.0/FINAL>.

Universidad de Alcalá. Miembros del Grupo de Investigación en Ingeniería de la Información y de la Documentación de la Universidad de Alcalá. Departamento de Ciencias de la Computación . Universidad de Alcalá (Madrid).

www.sunrisevr.com/edschool.htm

www.world-heritage-tour.org