

Universidad Católica Nuestra señora de la Asunción

Teoría y aplicaciones de la Informática 2



Realidad Virtual

Indice

1.	Introducción a la realidad Virtual	Pág. 2
2.	Características de la Realidad Virtual	Pág. 4
3.	Historia de la Realidad Virtual	Pág. 6
4.	Hardware de Realidad Virtual	Pág. 8
5.	Software de Realidad Virtual	Pág. 11
6.	Tipos de Mundo Virtual	Pág. 13
7.	Tipos de Sistemas Virtuales	Pág. 14
8.	Aplicaciones	Pág. 16
9.	Futuro de la Realidad Virtual	Pág. 17

1. Introducción a la realidad Virtual

La informática, como otras disciplinas tecnológicas, avanza a gran velocidad. Cada año se dobla la velocidad de los procesadores y la capacidad de las memorias. Recursos gráficos que hace poco requerían la utilización de equipos muy costosos se encuentran ahora en equipos domésticos.

Al principio las computadoras aceptaban entradas numéricas y textuales, con el tiempo se ha ido progresando hacia una interfaz ergonómica que facilita la interacción entre usuario y ordenador. Ya existen interfaces de realidad virtual, que simulan escritorios y oficinas. Favorecen la inmersión y la interacción del usuario con las aplicaciones.

De hecho la realidad cotidiana está llena de entornos virtuales: el teatro, el cine, la televisión, la lectura, son ambientes o actividades que disminuyen la sensación de presencia en el entorno real e incrementan la de encontrarse en otra parte. La realidad virtual que se obtiene por procedimientos informáticos no ha sido la primera. Aunque tampoco es la única capaz de proporcionarla, uno de los sellos distintivos de la realidad virtual informática es la posibilidad de interacción.

El sujeto ya no se encuentra en una posición pasiva, puede moverse por el entorno e interactuar con él de diferentes maneras.



Guante de realidad virtual P5. Este guante permite interactuar Con una Pc gracias a sus sensores de movimiento en los 3 ejes.

2. Características de la Realidad Virtual

Aunque una definición amplia de realidad virtual incluye gran cantidad de ámbitos y aplicaciones, usualmente se reserva esta denominación para la tecnología informática que genera entornos tridimensionales con los que la persona interactúa en tiempo real, produciéndose una sensación de inmersión semejante a la de presencia en el mundo real.

Presencia e interacción son dos propiedades fundamentales de los sistemas de realidad virtual. Se denomina presencia a la sensación de “estar en” el entorno virtual. Los sujetos que pasan por entornos de realidad virtual no tienen la sensación de observar éstos desde fuera, sino de formar parte de ellos. Esta característica ha hecho pensar a los investigadores que la simulación de situaciones fóbicas mediante realidad virtual podría ser empleada como una forma de terapia.

Hay diferentes factores que contribuyen a incrementar la sensación de presencia en un entorno virtual. Algunos de ellos son de carácter perceptivo y otros motores. Aquellos equipos que limitan la entrada de estímulos del ambiente real y potencian la correspondiente al entorno virtual disminuyen, por mecanismos perceptivos, la sensación de presencia en el mundo real e incrementan la presencia en el entorno virtual.

Los cascos de realidad virtual son el componente más conocido de este tipo; con ellos el campo visual del sujeto queda prácticamente cubierto por la información que proviene del entorno virtual. La presencia también depende de variables motoras. Si el sujeto tiene posibilidades de interacción con el entorno virtual (desplazarse, tocar objetos, moverlos, etc) su sensación de presencia será mayor que si debe limitarse a observar lo que ocurre.

Los componentes de un sistema de realidad virtual pueden ser muy diversos. Todavía no se ha llegado a un sistema estándar, de manera que muchos de ellos tienen aspecto de prototipos. Se suelen construir con un objetivo particular y eso hace que los productos de diferentes grupos de investigación sean difícilmente exportables a otros. La falta de estándares en este campo complica también los intentos de replicación de resultados por parte de diferentes grupos. No obstante, se va avanzando en ese sentido; en la actualidad ya hay algunos elementos que suelen ser comunes. Uno de ellos es el casco de realidad virtual, mencionado anteriormente. Forma parte de los dispositivos de salida, encargados de presentar la información al observador. Existe gran variedad de modelos, con diferentes características técnicas (resolución, frecuencia de refresco, ángulo visual, etc)

Cuanto mayor sea el ángulo visual, más inmersiva será la experiencia del observador. Otros dispositivos visuales de salida, menos inmersivos pero que también resultan útiles para determinadas aplicaciones, son los monitores tradicionales. También se pueden emplear proyectores.

Uno de los dispositivos de salida más inmersivos, y que elimina algunos inconvenientes de los cascos (como su incomodidad), es el CAVE. Un CAVE es una habitación en la que paredes y suelo son pantallas sobre las que se proyectan partes del entorno virtual. En un CAVE el observador está rodeado por proyecciones, lo que incrementa notablemente su sensación de presencia, sin necesidad de llevar pesados e incómodos artilugios como los cascos de realidad virtual.

Los sistemas de sonido han sido relativamente ignorados hasta la fecha, limitándose a proporcionar salidas estereofónicas. Esta situación va a cambiar pronto, a medida que se aprovechen las posibilidades de los equipos de audio de canales múltiples. Con ellos se proporciona al observador señales que le llevan a experimentar de manera precisa la localización de fuentes de sonido en el espacio, incrementando así notablemente su sensación de presencia.

Existen dispositivos de salida para otras modalidades sensoriales, como el tacto y el olfato. Con guantes especiales se consigue transmitir al usuario sensaciones táctiles, y con mezcladores químicos se transmiten olores.

Los dispositivos de entrada son igualmente diversos. Desde sencillos ratones o “trackballs” hasta sofisticados sensores de posición y rastreadores electromagnéticos. Con ellos el sistema reconoce la posición del observador y adapta la señal de salida en los sistemas correspondientes a las diferentes modalidades sensoriales.



Lentes tridimensionales para práctica de operaciones quirúrgicas empleando la realidad virtual

3. Historia de la Realidad Virtual

La realidad virtual tal como la conocemos hoy en día, dio sus primeros pasos en los años sesenta. Se reconoce a Ivan Sutherland como uno de los principales impulsores de los ordenadores gráficos. Su tesis doctoral, leída en 1963 y titulada "Sketchpad: a man-machine graphical communication system" puso de manifiesto que era posible utilizar ordenadores para la realización de gráficos interactivos. Poco después, en 1968, publicó "A head-mounted three dimensional display", con el que sentaría las bases que guiarían el desarrollo de los actuales cascos de realidad virtual.

En 1959 los laboratorios Lincoln, del MIT, ensamblaron un ordenador conocido como TX-2. Se trataba de una máquina con la que se quería ensayar la posibilidad de utilizar transistores para construir ordenadores de gran capacidad. TX-2 disponía de una pantalla de nueve pulgadas, un lápiz óptico y un panel de interruptores. Sutherland trabajó con este ordenador para elaborar su tesis consistente en la utilización del lápiz óptico para dibujar planos directamente sobre la pantalla. Esta fue la primera GUI (interfaz gráfica), mucho antes incluso de que se acuñara tal denominación.

Los primeros experimentos con cascos de realidad virtual utilizaron sistemas que proyectaban ante los ojos la señal que recibían desde cámaras controladas mediante servomecanismos. Con esta técnica la compañía Bell Helicopter desarrolló en los años sesenta un casco conectado a una cámara de visión nocturna que permitía al piloto aterrizar en la oscuridad. En 1966, Ivan Sutherland y un estudiante colaborador, Bob Sproull, convirtieron el sistema de visión remota de la Bell Helicopter en un sistema de realidad virtual reemplazando la cámara con imágenes generadas por ordenador. Este primer escenario virtual consistía en un sencillo cubículo de cuatro paredes con los puntos cardinales anotados sobre ellas. El sujeto podía "entrar" en la habitación, mover la cabeza y ver las diferentes direcciones.

Las aportaciones de Sutherland sentaron las bases para el desarrollo de la informática gráfica, hasta llegar a la actual realidad virtual. Pero esta expresión fue propuesta por primera vez por Jaron Lanier en los años ochenta, y a él se deben algunas de las más importantes innovaciones técnicas y conceptuales en este campo desde entonces. Lanier es una persona excepcional en muchos sentidos. Comenzó sus estudios universitarios a la edad de 14 años. En 1983 fundó la compañía VPL Research con la finalidad de producir componentes de sistemas de realidad virtual. Estas iniciativas empresariales fueron el resultado de la transferencia de tecnología desarrollada a partir de la investigación. En la actualidad Lanier no sólo se ocupa de tareas empresariales, también se mantiene activo como investigador, participando en proyectos relacionados con Internet2, y otros que se vienen desarrollando en CalTech.

Primeras Experiencias:

- Experiencias precursoras (Iván Sutherland). En un ambiente acondicionado y utilizando un casco estereoscópico (1956).
- Morton Heilig con su "Sensorama" en los inicios de los sesenta incorpora la participación del cine.
- Hacia la mitad de los años 1960, Y. Sutherland, lanzaba el concepto de Ultimate Display; se trataba de un casco pantalla que permitía que un piloto viese simultáneamente el paisaje real e imágenes gráficas sobredimensionadas.
- En 1977, fueron creados los primeros guantes utilizables como periféricos de entrada de datos por D. Sandin y R. Sayre en Chicago.
- En 1981, T. Zimmerman, investigada el medio de simular un instrumento de música virtual por medio de movimientos simples de la mano. Invento el Dataglove, que patentó en 1982.
- En 1984, en el centro NASA-Ames, en California, M. McGreevy iniciaba el proyecto VirtualWorkstation para la preparación de misiones en el espacio,
- En 1986, W. Tobinett quien escribió el primer programa de modelización dinámica del Dataglove (guante de lycra cuyos cinco dedos están recubiertos con fibras ópticas que hacen la función de sensores de las flexiones) en un entorno infográfico tridimensional.
- En 1988 el Laboratorio de realidad virtual de la NASA creó el primer modelo virtual de una edificación, precisamente la del propio laboratorio.
- El año de 1989 señaló los inicios industriales de la realidad virtual con la aparición de los primeros EyePhones de la empresa California Visual Programming Language Research (VPL).

En 1989, Rikk Carey y Paul Strauss de Silicon Graphics Inc., iniciaron un nuevo proyecto con el fin de diseñar y construir una infraestructura para aplicaciones interactivas con gráficos tridimensionales. Los dos objetivos originales eran:

1. Construir un ambiente de desarrollo que permitiera la creación de una extensa variedad de aplicaciones interactivas con gráficos tridimensionales distribuidos.
2. Utilizar este ambiente de desarrollo para construir una nueva interfaz de usuario tridimensional.

4. Hardware de Realidad Virtual

Para poder interactuar con estos mundos generados por computador, se ha diseñado toda clase de herramientas especiales relacionadas con los sentidos, entre las que tenemos:

- El casco visualizador, con una pantalla que muestra la representación del mundo.
- El guante virtual, que permite tocar los objetos virtuales.
- El mando de movimientos: un mouse, bola o palanca que sirve para desplazarnos con los seis grados de libertad posibles (adelante, atrás, derecha, izquierda, arriba y abajo).
- El equipo de sonido, unos audífonos especiales capaces de proporcionar sonido tridimensional.
- La cabina de entrenamiento, que imita el interior de vehículos, aviones, barcos, etcétera.
- La pantalla de protección envolvente, que permite la proyección a grupos.

Lo más sencillo es trabajar con un equipo informático integrado por una potente unidad central que incluya lo siguiente:

- Un Joystick, que puede ser un simple mouse para controlar los desplazamientos.
- Un elemento señalador, que puede ser el mismo mouse, para seleccionar objetos.
- Una pantalla, que puede ser un monitor de alta resolución controlado por una buena tarjeta gráfica.
- Un sistema de sonido, que puede ser un sistema de tarjeta y parlantes típico, siendo posible una mejora de la visión utilizando un software que consiga imágenes estereoscópicas tridimensionales, y
- Unos lentes especiales.

Algunos componentes comerciales útiles en la Realidad Virtual

1. SPACEMOUSE



Dispositivo proporcional de movimiento de alta precisión. Cuenta con seis grados de libertad, que dan al usuario completa movilidad y sensación de vuelo dentro del espacio virtual. El Dispositivo recoge en un pequeño teclado funciones susceptibles de configuración, que permiten diseñar formas simples de interacción con los mundos virtuales.

2. I-GLASSES



Dispositivo de inmersión de Realidad Virtual. Es el método de visualización de mundos virtuales por excelencia. Permite Configuraciones de visión estereoscópica con una resolución de 640x480. Su tracker incorporado recoge información sobre la posición de la cabeza, generando sensaciones envolventes completas. Otros dispositivos: VisPro, VR4, VR-FS5, VR-FS5i, Data-VGA, Data-VHi, Data-Bin.

3. 5th GLOVE



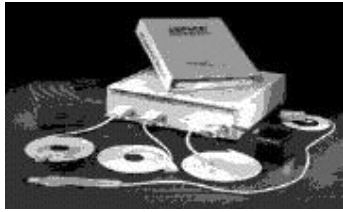
Guante de datos con cinco sensores que recogen la información del exterior sobre movimientos e interacciones de la mano con el mundo virtual. La capacidad de experimentar con un mundo virtual se multiplica espectacularmente al usar los guantes de datos. Otros dispositivos: Cyber-18, Cyber-22.

4. DIAMOND FIRE GL-1000



Tarjeta Aceleradora de gráficos para el standard Direct-3D, con 512 Mb. Capaz de mover más de 600k polígonos/segundo, y más de 30 millones de pixels por segundo para las texturas. Estas tarjetas son recomendadas por Superscape para los mundos virtuales diseñados con el Software VRT 5.01, para conseguir el óptimo aprovechamiento del Direct-3D.

5. FASSTRAK DE POLHEMUS INC



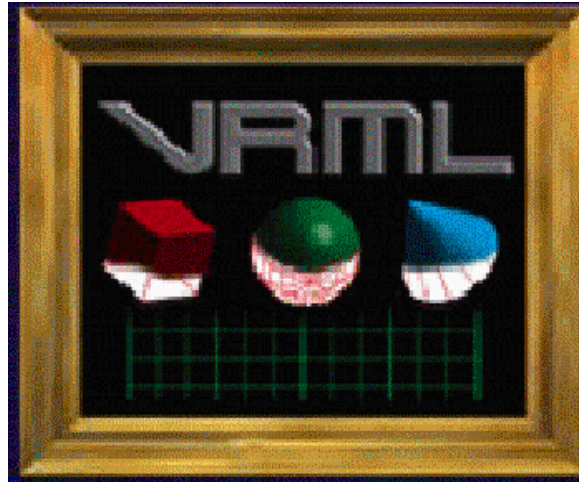
El Fastrak es un sistema de seguimiento de la posición en 3D. Pueden adaptarse a todos los sistemas que no contemplen esta opción. El sistema utiliza un transmisor y hasta cuatro receptores que pueden adherirse a distintas partes del cuerpo del usuario. Funciona con seis grados de libertad, generando datos para hacer el seguimiento de las coordenadas y la orientación angular.



El sistema de visualización de alto rendimiento de Microvision utiliza las imágenes anatómicas, bioquímicas, fisiológicas y otros datos para dirigir a los cirujanos en los procedimientos

5. Software de Realidad Virtual

LENGUAJE DE MODELADO DE REALIDAD VIRTUAL (VRML)



El *lenguaje de modelado de realidad virtual* (VRML) se utiliza para describir simulaciones interactivas de participantes múltiples, esto es, mundos virtuales enlazados de manera global vía Internet e hiperenlazados con el World Wide Web.

El VRML puede utilizarse para especificar todos los aspectos del despliegue del mundo virtual, su interacción y trabajo con redes internas. La intención de sus diseñadores es hacer del VRML el lenguaje estándar para la simulación interactiva, dentro del World Wide Web. La primera versión del VRML, permite crear mundos virtuales con un comportamiento interactivo limitado. Estos mundos pueden contener objetos hiperenlazados con otros mundos, con documentos HTML o con otros tipos MIME válidos. Cuando el usuario selecciona un objeto con un hiperenlace, se lanza el visor MIME apropiado.

Si el usuario selecciona un enlace a un documento VRML desde el interior de un visualizador WWW, considerado de modo adecuado, se lanza un visor VRML. Por tanto, para navegar y visualizar el Web, los visores VRML son las aplicaciones de compañía perfectas para los visualizadores WWW estándar. Las versiones futuras del VRML, permitirán comportamientos más complicados, incluidos animaciones, elementos físicos en movimiento y una interacción de multiusuario en tiempo real.

El concepto VRML fue concebido en 1994, en la primera Conferencia Anual World Wide Web realizada en Ginebra, Suiza. Tim Bernes-Lee y Dave Raggett organizaron la sesión *personas de intereses afines* (BOF) para discutir las interfaces de realidad virtual en el World Wide Web.

Varios participantes de esta sesión escribieron algunos proyectos que ya se realizaban para construir herramientas de visualización gráfica tridimensional que interoperaran con el Web. Los asistentes estuvieron de acuerdo con la necesidad de crear un lenguaje común para que estas herramientas especificaran una descripción de escenas en 3D e hiperenlaces WWW (una analogía del HTML para la realidad virtual). Se sugirió el término VRML (Lenguaje para Marcación de Realidad Virtual) y el grupo resolvió iniciar el trabajo de especificación al terminar la conferencia. La palabra "marcación" se cambió por "modelado", para reflejar la naturaleza gráfica del VRML.

Poco tiempo después de la sesión BOF de Ginebra, se creó la lista de correos www-
vrml, en la cual se discutiría el desarrollo de una especificación para la primera versión del VRML. La respuesta a la invitación fue impresionante. Al transcurrir una semana, ya había más de mil miembros.

Después de un período inicial de consolidación, el moderador de lista, Mark Pesce del grupo Labrith, anunció su intención de tener preparada una versión preliminar de la especificación, para la conferencia WWW que habría de realizarse en el otoño de 1994, sólo cinco meses después. Hubo un acuerdo general dentro de la lista, pues a pesar del poco tiempo disponible, el proyecto podía lograrse si se tomaba en cuenta que los requerimientos para la primera versión no eran tan ambiciosos y que el VRML podía adaptarse con base a una solución existente. La lista creó con rapidez un grupo de requerimientos para la primera versión y comenzó la búsqueda de tecnologías que pudieran adaptarse para satisfacer las necesidades del VRML.

La búsqueda de tecnologías existentes dio como resultado varios candidatos viables. Después de deliberar mucho, la lista llegó a un consenso: el formato del archivo ASCII para Open Inventor de la compañía Silicon Graphics, Inc. El formato del archivo Inventor da soporte a descripciones completas de escenas 3D con objetos, iluminación, materiales, propiedades de ambiente y efectos de realismo, transmitidos de manera poligonal. Un subgrupo del formato Inventor, con extensiones para dar soporte al trabajo en red, conforma la base del VRML (VIC). Gavin Bell, de la Compañía Silicon Graphics, ha adaptado dicho formato para el VRML con una entrada de datos diseñada a partir de la lista de correo. SGI ha divulgado que el formato de archivo está disponible para usarse en el mercado abierto y ha del dominio público un analizador sintáctico para dicho formato. De esta manera trata de promover, sin la ayuda de ninguna compañía, el desarrollo del visor VRML.



Imagen 3D generada con un software de modelado.

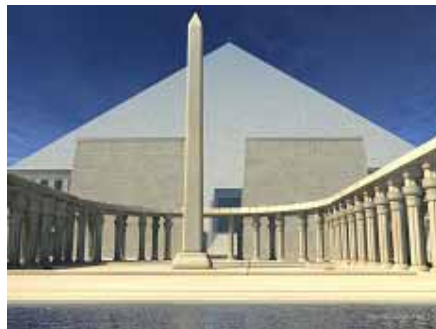
6. Tipos de Mundo Virtual

La simulación de un entorno interactivo no es más que el control de un modelo tridimensional generado por computador, de tal manera que permite la visualización e interacción en tiempo real.

La representación del mundo virtual que estamos viendo se recalcula constantemente, teniendo en cuenta la posición y el punto de vista del usuario, de manera que la imagen mostrada se ajusta a las imágenes obtenidas en el mundo real.

Se puede decir que existen tres tipos de mundo virtual, que pueden existir por separado, o también mezclados entre sí.

1. **El mundo muerto.** Aquel en el que no hay objetos en movimiento ni partes interactivas, permitiéndose sólo su exploración. Suele ser el que vemos en las animaciones tradicionales, donde las imágenes están precalculadas y producen una experiencia pasiva.
2. **El mundo real.** Es aquel en que los elementos tienen atributos reales, de tal manera que si miramos un reloj, marca la hora; si pulsamos las teclas de una calculadora, se visualizan las operaciones aritméticas oportunas; si abrimos un grifo, sale agua; y si salimos a la calle, nos cruzamos con personas y coches.
3. **El mundo fantástico.** Es el que nos permite realizar tareas irreales como, volar o atravesar paredes. Es el típico entorno que encontramos en los videojuegos, pero también proporciona situaciones interesantes para las aplicaciones "serias", como puede ser la posibilidad de observar un edificio volando a su alrededor o de introducirnos dentro de un volcán.



Necrópolis Egiptia reconstruida mediante
Un software de diseño en 3D

7. Tipos de Sistemas Virtuales

La calidad de la aplicación de la realidad virtual no depende tanto de la sofisticación de los dispositivos que empleemos, como de la capacidad de inmersión en el mundo virtual que consigamos.

Hay conceptos más importantes que otros para conseguir la sensación de estar dentro de un ambiente determinado. Por ejemplo, la velocidad de regeneración de las imágenes es más importante cuando estamos realizando un paseo con un casco virtual, que el que dicha imagen sea perfecta, ya que la visión no debe producir saltos. Pero si tratamos de analizar en una pantalla cómo se comporta el sistema de seguridad de un vehículo en caso de colisión, no nos importará que las imágenes se actualicen con cierta lentitud, a cambio de ver los detalles del proceso.

Estas precisiones dan lugar a la aparición de múltiples tipos de sistemas virtuales, que se adaptan mejor a las características de los diferentes casos que podemos considerar.

Si nos fijamos en los elementos de entrada de datos, equipo necesario y visualizador de salida de un sistema virtual, podemos clasificarlos en cuatro tipos principales :

1. El Sistema de Realidad Virtual de Escritorio.

Se utiliza como opción de bajo costo para áreas como arquitectura, diseño, entrenamiento, ventas, educación y ocio, permitiendo que participen varios usuarios conectados en red.

2. El Sistema de Realidad Virtual de Inmersión.

Se utiliza para obtener experiencias virtuales individuales. Las áreas de aplicación que emplean este sistema corresponden a las de entrenamiento, investigación y entretenimiento.

3. El Sistema de Realidad Virtual de Proyección.

Es en sí la realidad virtual de sobremesa, pero dirigida a grupos de personas. Se utiliza en conferencias, presentaciones y entretenimiento.

4. El Sistema de Realidad Virtual de Simulación.

Es utilizado para simular situaciones especiales que sirven para el aprendizaje o el entrenamiento con vehículos, aviones, barcos, etcétera. Se utiliza principalmente en medios militares y aeronáuticos, aunque también se encuentran simuladores de este tipo en centros de diversión. Puede utilizarse individualmente o formando parte de una red interconectada. Se suele usar plataformas hidráulicas para simular movimientos.

8. Aplicaciones

El rango de aplicaciones posibles de la realidad virtual va desde la presentación al diseño, manufacturación, entretenimiento, educación, entrenamiento y varios mas.

1. El diseño y recorrido de modelos arquitectónicos, que permite visualizar la proporción entre los elementos de construcción y la plástica de los colores, y el recorrido interno y externo de la obra arquitectónica, aún antes de su edificación.
2. La visualización científica, en donde los datos provenientes del análisis de un sistema físico, tal como el comportamiento aerodinámico de una turbina de avión, pueden interpretarse mejor, si los distintos parámetros se visualizan tridimensionalmente y se manipulan interactivamente.
3. La educación y capacitación al personal, pues la realización de actividades que requieren coordinación motora pueden beneficiarse especialmente, ya que es posible evaluar si los movimientos se mantienen dentro de las trayectorias prescritas, y si se ejerce una presión o fuerza apropiada. Esto puede aplicarse para aprender a tocar instrumentos musicales, manejar automóviles, soldar componentes electrónicos, escribir a máquina o jugar tenis, entre otras cosas.
4. En la Medicina. El empleo de técnicas de "overlays" (sobreposición de imágenes de estructuras ideales sobre las estructuras corporales actuales) puede ser de gran valor en la cirugía general y cerebral, donde se requiere de un alto grado de destreza y capacidad de reconocimiento de los órganos apropiados.
5. La ayuda a minusválidos, permitiendo el empleo de técnicas de realidad virtual para desarrollar guantes electrónicos, que posibilitan la traducción del lenguaje de señas a lenguaje verbal.
6. La diversión y los juegos electrónicos, donde la posibilidad de experimentar e interactuar con distintos ambientes ofrece una enorme fascinación para la mayoría de las personas. Puede considerarse que la realidad virtual tiene sus orígenes en la graficación por computadora, los simuladores de vuelo, la interacción hombre-máquina, la robótica, el multimedia y, en cierta medida, en la cinematografía, por la composición de medios que emplea como el sonido y la imagen.
7. En el ámbito militar. Este es un sector en el que resulta sumamente interesante la aplicación de la realidad virtual, pues se pueden simular batallas sin pérdidas humanas o facilitar el aprendizaje de manejo de vehículos especiales.
8. Las comunicaciones. Se encuentra una posibilidad fantástica para proporcionar a los televidentes canales de programas virtuales, con la máxima capacidad interactiva.
9. La aeronáutica es un sector especialmente adecuado para utilizar la realidad virtual, por el ahorro que supone el entrenamiento de los pilotos en los simuladores. En el caso de los astronautas, por la posibilidad de simular situaciones que van a presentarse en el espacio.
10. La telepresencia, permite que una persona pueda actuar como si estuviese en un lugar, cuando en realidad se encuentra en otro sitio.

La Realidad Virtual no es intimidatoria ni es del dominio exclusivo de adictos a los videojuegos y a la tecnología. Sus aplicaciones tampoco están restringidas a lo puramente tecnológico o científico. Es un medio creativo de comunicación al alcance de todos.

9. Futuro de la Realidad Virtual

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.

Algunos de los requisitos fundamentales de este ciberespacio es que sea gráfico, multiparticipativo, 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 con miles de participantes.

El siguiente paso importante hoy en día para VRML 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 2.0 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 gral. 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 a 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, paleontología, química, física la posibilidad de aprovechamiento es enorme. Podríamos desde visitar virtualmente sin movernos de nuestro asiento ciudades ya desaparecidas como Pompeya o Atenas, Technotitlán etc.

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.

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

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 mas. Estos mundos virtuales pueden ser animados, interactivos, compartidos y pueden exponer comportamiento y funcionalidad. Aplicaciones útiles de VR podemos incluir aplicaciones de entrenamiento en medicina y manejo de equipos.