



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Secretaría de Educación

# **JORNADAS VIRTUALES**

en el  
**Instituto Superior del Profesorado**  
**Dr. Joaquín V. González**



## **Realidad virtual educativa**

Ponente: Alan Freddy Carrasco Dávila.  
Escuela: Patagonia School.  
Ciudad: San Carlos de Bariloche.  
Provincia: Río Negro.  
República Argentina.

### **Resumen.**

La realidad virtual es una tecnología aprovechada principalmente para simular, diseñar y entretener. El uso de estas funciones en la educación incrementan la calidad del aprendizaje y estudio de complejos y ambiguos procedimientos, al mismo tiempo simplifican la labor docente. Lo anteriormente descrito puede ser llevado a la internet a través de Virtual Reality Modeling Language, lenguaje con el cual es posible concebir un ciberespacio con mundos virtuales, donde los alumnos interactúan dinámicamente como participantes y puede ser empleada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier área del saber. Debido a estas ventajas la presente ponencia tiene como finalidad motivar a investigadores y profesores a emplear la realidad virtual en la educación.

### **Índice de contenidos.**

- 1.- Introducción.
- 2.- Historia de la realidad virtual.
- 3.- ¿Qué es realidad virtual?.
- 4.- Mecanismos básicos de la realidad virtual.
- 5.- Características de los software para realidad virtual.
- 6.- Software para desarrollo de aplicaciones en realidad virtual.
- 7.- VRML (Virtual Reality Modeling Language).
- 8.- Aplicación de la realidad virtual y VRML en la enseñanza.
- 9.- Experiencia docente en la aplicación de la realidad virtual en la educación media superior y superior.
- 10.- Conclusiones.
- 11.- Citas bibliográficas.
- 12.- Bibliografía.

### **1.- Introducción.**

Actualmente en la educación nos enfrentamos a un problema, ¿cómo captar la atención de los estudiantes?, y la respuesta, debido a la facilidad que presenta para tal fin, es sin lugar a dudas, la realidad virtual, esto es posible porque los educandos se introducen en mundos virtuales relacionados con las diversas ramas del saber, lo cual mejora el proceso de aprendizaje, por ello, se comenta que la realidad virtual es una tecnología especialmente creada para la enseñanza.

El uso de las tecnologías de la información y comunicación, especialmente la internet ha provocado una nueva forma de comunicación por parte de la sociedad, pudiendo acceder a la información de una forma rápida y sencilla. Esta información se encuentra principalmente en las conocidas paginas web, que por lo regular presentan en dos dimensiones sus textos e imágenes.

El empleo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación poco a poco dejan de asombrarnos, ya empieza a ser común que los docentes publiquen en "x" página web el programa de su materia, los apuntes, algunas guías de estudio. Como es de su conocimiento compañeros, ya existen afortunadamente varias universidades virtuales, donde podemos cursar desde un curso de verano hasta un postgrado en un ambiente virtual, sin tener que acudir a una sede física para recibir la formación escogida.

El efecto que producen las aplicaciones de la realidad virtual es denominado "inmersión", el cual consiste en que los educandos interactúan de forma total con el ambiente artificial empleando para ello los sentidos del oído, tacto y la vista, lo anterior es posible a través de la utilización de unos dispositivos especiales que se encuentran conectados al ordenador, tales como "guantes de datos" y pequeños monitores de vídeo dentro de un casco. Los sensores de que están provistos estos aparatos detectan de manera eficaz los movimientos, trascendiendo en el mundo virtual en donde se encuentran inmersos los discentes.

La realidad virtual tiene como objetivo que el usuario conciba una experiencia y en nuestro caso los discentes, que se encuentren inmersos en un mundo virtual, supuestamente real, para ello, trabajan y se sirven de gráficos 3D, así como del sonido que se produce en las escenas exhibidas. La realidad virtual emplea la visión del usuario, quien se mueve dentro del mundo virtual, usando dispositivos apropiados, como guantes o gafas electrónicos.

Las técnicas de reproducción de imágenes son explotadas por la realidad virtual y las extiende, utilizándolas dentro del entorno en que el usuario puede manipular, interactuar y examinar los objetos expuestos.

Los docentes debemos tener presente que la realidad virtual es un recurso didáctico que puede ser usado para motivar y atraer la atención de los educandos, por medio de los gráficos tridimensionales de calidad y del alto grado de interactividad brindada por los sistemas virtuales. Por fortuna es cada vez mayor el número de centros de enseñanza que utilizan aplicaciones de esta clase.

## **2.- Historia de la realidad virtual.**

Un equipo de investigadores de la Universidad de Harvard bajo el mando de Ian A. Sutherland, iniciaron con sus experimentos la exploración en el campo de la realidad virtual. Dicho grupo investigador creó el primer casco, el cual fue conocido como el "casco increíble", cabe mencionar que este dispositivo era bastante elemental, estaba constituido por dos tubos de rayos catódicos, que aunque pequeños no dejaban de ser pesados y voluminosos. El sensor de posición del "casco increíble" se encontraba fijo en el techo por una barra rígida, que servía para interpretar los movimientos de la cabeza a

desplazamientos de unos potenciómetros, cuya posición era encontrada por el computador. Pero debido a su construcción el dispositivo presentaba numerosos problemas de movilidad y comodidad. Las limitaciones del hardware existente en esos años provocaron que las tecnologías iniciales resultaran poco convincentes. Los ambientes se creaban empleando el sistema de generación de gráficos vectoriales más evolucionado del momento, no obstante, solo se logró provocar la sensación de estar en un mundo de objetos que parecían estar hechos de alambre y la ilusión de inmersión era insuficiente.

Aunque estas primeras exploraciones en el campo de la realidad virtual no tuvieron el éxito esperado, sirvieron para que infinidad de empresas y centros de investigaciones tuvieran interés en su desarrollo con el objetivo de una mayor perfeccionamiento en un futuro.

En 1968 por un grupo de investigadores de la Universidad de Carolina del Norte, dirigido por el profesor Frederick Rooks, lograron la primera adaptación de un dispositivo que permitiera simular reacciones táctiles de fuerza. Para lograr lo anterior, emplearon un dispositivo robótico similar a los que se utilizan para manipular remotamente materiales radiactivos, de forma que ofreciese mayor o menor resistencia al movimiento según fuese necesario. Un dispositivo semejante se emplea en nuestros días para numerosas tareas de realidad virtual.

Jaron Lanier, quien creó el guante de datos y fundó la empresa VPL Research junto con Thomas Zimmerman, es una de las figuras más destacadas en este campo. Su invento comenzó a venderse en poco tiempo a instituciones como la NASA y el Pentágono. Posteriormente VPL fue absorbido por la multinacional Thompson, Lanier es despedido durante el proceso, lo anterior no impide que sea uno de los personajes claves en el desarrollo de la realidad virtual.

El desarrollo de ambientes sintéticos de inmersión en la Gran Bretaña fue protagonizado por Jonathon Waldern fundador de W Industries y de Virtuality, quien lanzó al mercado el primer producto basado en el uso del casco, cuyo diseño comenzó en 1981, concluyendo el primer prototipo en 1988. En julio de 1991 apareció Dactyl Nightmare el primer juego en el que pueden interactuar en un mismo espacio varios usuarios.

La aparición de la realidad virtual en el ciberespacio comenzó con el GopherVR, un navegador que producía una interfaz al súper espacio generando mundos virtuales al vuelo. Pero debido a la llegada del World Wide Web (WWW), el interés en este sistema decayó en 1993.

En mayo de 1994, con la primera Conferencia Internacional en el World Wide Web comienza la historia del VRML (Virtual Reality Modeling Language), lenguaje de realidad virtual utilizado en la actualidad. En ella Mark Pesce y Tony Parisi presentaron una herramienta de visualización llamada Labyrinth.

Desde aquellos años se propuso un ciberespacio consistente y definido por el uso de VRML para mejorar la navegación en la red, no obstante, la discusión y la actividad que siguieron resultaron en la especificación de un lenguaje común para definir las escenas tridimensionales más que en la generación de una interfaz.

Durante el mes de mayo de 1995 se presentó VRML 1.0, un lenguaje para definir mundos virtuales estáticos con la anchura de la red, pero en agosto del mismo año se dio a conocer VRML 2.0, un lenguaje mucho más poderoso para definir mundos virtuales dinámicos, con animación, interacción con el usuario y scripts para programas.

### **3.- ¿Qué es realidad virtual?.**

Es una expresión muy empleada y controversial en la actualidad. La realidad virtual es la representación de las cosas a través de medios electrónicos, dando la sensación de estar en una situación real, pudiendo interactuar con el entorno.

De acuerdo con lo expresado por wikipedia (1). *La realidad virtual puede ser de dos tipos: inmersiva y no inmersiva. Los métodos inmersivos de realidad virtual con frecuencia se ligan a un ambiente tridimensional creado por computadora el cual se manipula a través de cascos, guantes u otros dispositivos que capturan la posición y rotación de diferentes partes del cuerpo humano. La realidad virtual no inmersiva utiliza medios como el que actualmente nos ofrece Internet en el cual podemos interactuar a tiempo real con diferentes personas en espacios y ambientes que en realidad no existen sin la necesidad de dispositivos adicionales al ordenador.*

*La realidad virtual no inmersiva ofrece un nuevo mundo a través de una ventana de escritorio. Este enfoque no inmersivo tiene varias ventajas sobre el enfoque inmersivo como: bajo costo y fácil y rápida aceptación de los usuarios. Los dispositivos inmersivos son de alto costo y generalmente el usuario prefiere manipular el ambiente virtual por medio de dispositivos familiares como son el teclado y el ratón que por medio de cascos pesados o guantes.*

Activamente.com (2) nos indica que: *actualmente internet nos provee con medios para reunirnos con diferentes personas en el mismo espacio virtual. En este sentido internet tiende a ser un mecanismo de tele-presencia. Este medio nos brinda con espacios o realidades que físicamente no existen pero que sin embargo forman parte de nuestras formas de vida. Es a través de internet como nace VRML, que es un estándar para la creación de mundos virtuales no inmersivos.*

VRML es un acrónimo para Virtual Reality Modeling Language (Lenguaje para Modelado de Realidad Virtual). Técnicamente hablando, VRML no es un lenguaje para programar realidad virtual inmersiva ni tampoco un lenguaje de modelado. La realidad virtual inmersiva implica una experiencia tridimensional inmersiva y dispositivos externos como cascos o guantes digitales para lograr capturar otros sentidos diferentes al oído y a la vista. VRML no requiere o prevé una inmersión sensorial total. VRML provee un conjunto básico de primitivas para el modelaje geométrico tridimensional y tiene la capacidad de dar comportamiento a los objetos y asignar diferentes animaciones que pueden ser activadas por eventos generados por diferentes usuarios.

#### **4.- Mecanismos básicos de la realidad virtual.**

La realidad virtual es aplicada generalmente a través de cinco mecanismos, los cuales son:

- Facilidades de navegación: Es un dispositivo de control, que permite al usuario controlar la navegación por medio de un joystick o por las teclas del ordenador y según sea el caso, también es posible cuando se mueve la cabeza, en ese instante el sistema detecta la acción y desplaza la imagen de la pantalla.
- Gráficos tridimensionales (3D).
- Simulación de comportamiento: La simulación en el mundo virtual se calcula en tiempo real.
- Técnicas de estereoscopia: Este procedimiento otorga al usuario no sólo distinguir las claves de la profundidad, sino poder ver la imagen en relieve, lo anterior es debido

a que la imagen que ve cada ojo es algo diferente, esto permite al cerebro cotejar las dos iconografías, y concluir, a partir de las desigualdades relativas.

■ Técnicas de inmersión: Tiene como objetivo aislar al usuario de los estímulos del mundo real, al quedar despojado de estas sensaciones, se pierde la relación con la cual es posible comparar las emociones que el mundo virtual origina.

Correspondencia entre los sentidos, la percepción y las interfaces en un sistema de simulación multisensorial

SENTIDO	PERCEPCIÓN	INTERFACES
Gusto	química solución	no hay investigación en este campo
Oído	onda sonora	tarjeta de sonido, audio 3D, altavoces, auriculares
Olfato	química aire	Sistemas odoríferos (experimentales - poco desarrollados -)
Tacto	percepción táctil y propioceptiva (auto percepción)	dispositivos táctiles (guantes y trajes); sistemas de retorno de fuerzas
Vestibular	equilibrio	plataformas móviles alfombras continuas sistemas de rastreo de posición/orientación
vista (provee 80% información)	luz	Pantallas, sistemas de proyección y ópticas generadoras de imagen 3D, cascos visualización 3D, gafas de obturación rápida

### 5.- Características de los software para realidad virtual.

Parra Márquez (3), nos indica que, *los productos de software para el desarrollo de aplicaciones de RV se fundamentan en los conceptos de computación gráfica. Para comenzar diremos que el software de desarrollo debe ser coherente con la arquitectura del computador en que se usará el producto. Aunque pueda sonar obvio, en este caso es muy relevante puesto que el equipo deberá responder a los requerimientos de procesamiento del producto. En el diseño tridimensional, los software de Realidad Virtual son muy similares a los programas CAD, pero agregan capacidades de navegación en tiempo real, interacción con el usuario, detección de colisiones, audio, programación de comportamientos, etc. De este modo en los programas de RV encontraremos comúnmente:*

<i>Importación de modelos.</i>	<i>Detección de colisiones</i>	<i>Manipulación de eventos</i>
<i>Librerías</i>	<i>Propiedades físicas</i>	<i>Configuración de dispositivos</i>

Operaciones Geométricas	Color y texturización	Mundos paralelos
Nivel de Detalle	Fuentes de luz	Conectividad en red
Animación	Incorporación de audio	Exportación en VRML
Articulado	Lenguajes de programación	

## 6.- Software para desarrollo de aplicaciones en realidad virtual.

Parra Márquez (3), nos revela nuevamente que, *Worlds-Chat* y *Active Worlds* son algunos de los ambientes de realidad virtual interactivos para internet. En estos, el usuario navega a través de la aplicación 3D interactuando y comunicándose con otros usuarios mediante “avatares” que representan a las personas conectadas al mundo virtual. Es una razonable experiencia realista de un evento social, es decir, hay una comunicación entre personas que físicamente no se conocen pero que se visualizan a través de sus presencias virtuales. Es de esperar que en el mediano plazo aparezcan productos en los cuales las personas hablaran directamente y se verán “físicamente”.

En el mercado existe una gran variedad de software para desarrollo de aplicaciones en RV. Todos los productos se caracterizan por diversas opciones para color, luz, sonido, cámaras, texturas y otras cualidades. Debemos señalar que actualmente todos dirigen sus aplicaciones hacia internet mediante la obtención de mundos virtuales, objetos y aplicaciones 3D, en general, bajo el estándar VRML. A continuación se presenta un listado de algunos de los productos disponibles en el mercado, sin intención de realizar una comparación ni un estudio exhaustivo de los mismos. Los programas, en su mayoría, permiten exportar e importar archivos desde diferentes formatos, así se tienen productos que generan ambientes virtuales en diversos formatos. Si un determinado producto genera mundos virtuales en un formato propio debe poseer su propio navegador, es así como todos aquellos que diseñan aplicaciones en VRML utilizan browser para Internet, cuyo formato de interpretación es similar para todos estos últimos.

<i>RayDream Studio</i>	<i>SitePad Pro</i>	<i>Multigen</i>
<i>3D Open System</i>	<i>3 DEM</i>	<i>Superscape VRT</i>
<i>V-Realm</i>	<i>Virtus Walkthrough</i>	
<i>Internet Space Builder</i>	<i>Virtus VR</i>	

## 7.- VRML (Virtual Reality Modeling Language).

VRML es un lenguaje empleado en la internet para desarrollar las aplicaciones de realidad virtual, en forma de mundos virtuales compuestos de un espacio, normalmente tridimensional, donde los objetos son interactivos. El usuario podrá introducirse en estos mundos virtuales, escogiendo entre varias perspectivas, interactuando con los objetos que ahí se hallen. Esta tecnología para el usuario medio es cada vez más asequible, debido a que puede disponer a precios accesibles de mejores equipos multimedia.

En octubre de 1994 y basado en un producto de Silicon Graphics, data la especificación original del lenguaje nombrado VRML 1.0. En ese mismo año se generó el VRML Architecture Group (VAG), con el fin de ayudar en la explicación y ejecución de la especificación inicial de este naciente lenguaje. Posteriormente se sustituyó este organismo por el VRML Consortium, teniendo como miembros destacados a Microsoft, Netscape e IBM.

El lenguaje VRML 1.0 es empleado para la descripción de mundos virtuales estáticos, debido a que satisface tres condiciones básicas: es extensible, pudiendo ser ampliado con

facilidad; es eficiente para trabajar con conexiones lentas; es independiente de la plataforma donde se ejecute el visualizador,

Después de experimentar que los mundos estáticos no eran suficientes, debido a que hacía falta la interacción del usuario y que los objetos presentasen comportamientos propios, se pidieron propuestas de innovación de la especificación VRML en 1995 por parte de VAG. Silicon Graphics presentó en 1996 un proyecto intitulado Moving Worlds, el cual fue ratificado por VAG como la especificación oficial VRML 2.0

Debido a ser más compleja que su antecesora, en esta nueva versión destacan los siguientes aspectos: posibilidad

- Viabilidad de interacción por parte de los usuarios a través de la definición de una serie de sensores de colisión, de contacto y posición. La información asentada por estos sensores es remitida a los diversos objetos que integran el mundo virtual y en función de los valores receptados, cada objeto virtual actuará en consecuencia.

- Viabilidad de describir comportamientos para los objetos, ya sea empleando el propio lenguaje VRML o a través de scripts en lenguajes externos (Java Script, Java, Visual Basic, etc.), los cuales no están limitados por la especificación.

- Por último, el lenguaje de descripción de escenas tridimensionales ha sido ampliado significativamente, facilitando efectos de fondo, niebla y sonidos tridimensionales.

En lo concerniente a las aplicaciones de VRML, es posible llevar a cabo decoración de edificios virtuales, proyectos de arquitectura, pudiendo ser visitados libremente por los dueños o potenciales compradores de los mismos.

En el área científica, es aplicable en la visualización tridimensional de compuestos, para el análisis de las tensiones internas que se producen en un sólido al modificarse.

Para acceder a cualquiera de los mundos virtuales diseñados con VRML, existe una herramienta imprescindible denominado visualizador o navegador, este software puede funcionar de dos maneras, como un programa independiente o ser un plug-in (programa añadido) de un navegador de internet. Todos los visualizadores o navegadores presentan cuando menos tres características en común: ofrecen algún mecanismo para cambiar el punto de vista del usuario dentro del mundo virtual; visualizan presentaciones tridimensionales de un archivo VRML; y presentan alguna forma de acceso a internet.

Por otra parte, de acuerdo con Jamsa, Schmauder, Yee (4), *existen también editores o programas que permiten crear objetos y mundos virtuales. VRML es un lenguaje de descripción de escenas en el que cada escena se compone de objetos, éstos pueden ser elementos sólidos situados y orientados de determinada forma o elementos intangibles que afectan a la escena, como luces, sonido y distintos puntos de vista. Los objetos sólidos se codifican en VRML como listas de números que definen su forma, como conjunto de coordenadas (x,y,z), y su tamaño. Los editores VRML ofrecen herramientas gráficas para crear los objetos y para añadir texturas y colores a su superficie. Los mundos virtuales creados con un editor se registran en archivos de texto, cuya extensión es .wrl. También existe la posibilidad de utilizar programas de diseño gráfico, los cuales generan automáticamente archivos en formato VRML.*

Hilera, Otón y Martínez (5) nos dan a conocer que, *estos archivos se componen de tres tipos de elementos: cabecera, comentarios y nodos. La cabecera de un archivo VRML 2.0 es: #VRML V2.0 utf8, donde VRML V2.0 indica el estándar empleado y utf8 autoriza el uso de caracteres internacionales. Los comentarios se escriben precedidos del símbolo #.*

*El tercer elemento del formato es el nodo, se trata de la estructura mínima indivisible de un archivo VRML y tiene como misión la de definir las características de un objeto o bien las relaciones entre distintos objetos. La mayoría de los nodos pueden repetirse tantas veces como sea necesario en una escena, salvo una serie de nodos especiales, como los que definen la niebla o la panorámica del mundo virtual, que aparecen una sola vez.*

*No todos los nodos afectan al aspecto visual del mundo. Por ejemplo, existen nodos que actúan como sensores que detectan acciones del usuario e informan de ellas a otros objetos, y otros que se encargan de modelar los sonidos. Los nodos a su vez contienen campos que describen propiedades. Todo campo tiene un tipo determinado y no se puede inicializar con valores de otro tipo. De este modo, cada tipo de nodo tiene una serie de valores predeterminados para todos sus campos, de forma que cuando se utiliza en una escena sólo han de indicarse aquellos campos que se quieran modificar.*

## **8.- Aplicación de la realidad virtual y VRML en la enseñanza.**

Es posible mencionar que la realidad virtual es una tecnología que se adecua fácilmente a los propósitos educativos, por la facilidad para atraer la atención del estudiantado a través de la inmersión en mundos virtuales afines con las diversas ramas del saber, lo cual mejora el aprendizaje de cualquier materia.

Según afirma García Ruiz (6), *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 pueden 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".*

Día con día se incrementa el número de centros educativos en los que se emplea la realidad virtual como recurso didáctico, el cual debe ser aprovechado por los docentes para motivar al discente a interesarse en la clase, debido al alto grado de interactividad que ofrecen los entornos virtuales.

Uno de los inconvenientes de la aplicación de la realidad virtual en la educación, es su alto costo, lo que origina que esta tecnología no se encuentre al alcance de la mayoría de profesores y alumnos. Pero lo anterior ha sido minimizado en cierta forma debido a la aparición del lenguaje VRML, ya que solo es necesario que el usuario tenga un ordenador y un navegador de internet. Esto trae ciertas inconveniencias, porque sólo con estos dispositivos se inutiliza el sentido del tacto al estar carente de guantes, no obstante, la emoción de inmersión en un mundo virtual sigue siendo la misma.

La viabilidad de difusión y la gran capacidad de integración que posee con el resto de recursos de la internet, es la principal ventaja que brinda VRML. Por ejemplo, si el servidor web de "x" facultad ofreciera la posibilidad de visitar sus instalaciones como un mundo virtual en VRML, el usuario tendría la oportunidad de recorrer sus pasillos, salones de clase, anuncios pegados en tabloneros o en la pared, y sencillamente seleccionaría con el ratón algún anuncio y podría ver en formato de página HTML o XML el contenido de lo ahí publicado, debido a que VRML soporta la integración de estas páginas y de otros recursos de la red en los mundos virtuales.

De acuerdo con Sherman y Judkins (7), *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 *diariolasalud.net* (8) el viernes 13 de junio de 2008 apareció la siguiente nota vinculada con las aplicaciones de la realidad virtual en la educación, pese a no tratarse propiamente de una universidad, la V jornada de la Sociedad Latinoamericana de Médicos desarrollada en Paraguay, si tiene repercusiones pedagógicas, debido a que enseñanza a profesionales de la salud a emplear la herramienta tecnológica que se presenta en esta ponencia, por lo cual los invito a leer el siguiente artículo:

*En los últimos años se han registrado importantes avances en el campo de la medicina cardiológica. Métodos innovadores para el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares reemplazaron a los antiguos procedimientos médicos, que durante la V Jornada de la Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencionista fueron expuestos por destacados especialistas paraguayos y del extranjero.*

*Durante el encuentro también se pudo presenciar la primera “cirugía virtual”, un innovador procedimiento pedagógico, hecho por primera vez en Paraguay.*

*Se trata de intervenciones quirúrgicas que son transmitidas en vivo desde un quirófano a un público que se encuentra en un lugar distante. En este caso, la intervención se realizó en un quirófano del Instituto de Previsión Social (IPS) y las imágenes fueron proyectadas en los salones del Yacht y Golf Club, sede del encuentro que es organizado por la Sociedad Paraguaya de Cardiología, con el apoyo del Ministerio de Salud. La primera cirugía fue de la carótida hecha a un paciente de 67 años.*

*El procedimiento estuvo a cargo del doctor José Gabay, de Argentina, y del doctor Javier Castro, de Paraguay. La segunda intervención consistió en una angioplastia coronaria compleja, realizado conjuntamente por los doctores Jorge Belardi, de Argentina, y Osmar Centurión, de Paraguay. Para hoy, se tienen previstas otras dos intervenciones desde el IPS: una angioplastia percutánea no coronaria y otra de cardiopatía congénita. Dichos procedimientos serán desarrollados por los doctores Miguel Granja, de Argentina, Ariel Durán, de Uruguay, con apoyo de los especialistas paraguayos Amalio Benítez y Óscar Paredes.*

*Anteriormente, los diagnósticos se hacían con una historia clínica, el examen físico y el electrocardiograma para detectar posibles obstrucciones de las arterias. Dependiendo de la gravedad de la dolencia, el paciente era sometido a grandes cirugías del corazón. Hoy en día, en cambio, con el avance de la ciencia, aparecieron los métodos no invasivos, como el ecocardiograma, el ecotregobutamina, la coronariografía y la angioplastia con Stent, que es una mallita de metal que se coloca en la obstrucción para dilatar las arterias, procedimiento que se utiliza para retirar las placas que obstruyen dicha vía.*

*Últimamente, apareció la ultrasonografía intravascular, que consiste en una camarita en la punta de un catéter por medio del cual el cardiólogo puede observar dentro de las arterias afectadas. El doctor Daniel Berrocal, de la Argentina, se refirió sobre los nuevos métodos de tratamiento como la resonancia magnética intravascular y la tomografía intravascular. Los nuevos tratamientos La doctora María Panigua de Decoud, presidenta de la Sociedad Paraguaya de Cardiología, explicó que los problemas arteriales pueden registrarse tanto en el corazón, en las vías coronarias, las arterias del cuello, de la pierna y del brazo.*

*En cualquier parte del cuerpo donde tenemos arterias y que pueden ser obstruidas por la placa arteromatosa, que se forma debido al consumo de grasas saturadas, como las frituras, la carne con gordura, entre otros alimentos”, señaló. Las intervenciones en vivo,*

*dijo, son “una forma muy interesante de aprender y conocer las experiencias de otros profesionales”.*

*“Como ejemplo puedo citar el caso de un niño que tiene un agujero de nacimiento en el corazón y por vía catéter se le va a cerrar con un material nuevo que apareció ahora. Eso evitará que la criatura vaya a una cirugía cardíaca y todo lo que eso implica, en cuanto a gasto y posibilidades de infección. Con este método, en 24 a 48 horas de internación es suficiente y el chico va a la casa donde llevará una vida normal”, dijo la cardióloga.*

Las artes no están aisladas en el empleo de la realidad virtual en su enseñanza, en Canadá se ha desarrollado el sistema Mandala, a través del cual se emplean instrumentos virtuales para aprender los movimientos de baile, practicando y desarrollando además su habilidad musical, lo anterior lo realizan estudiantes de danza.

Según García Ruiz (6), *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* Hugues (9).

Para García Ruiz (6), *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.* MacDonald (10).

Siempre queda la opción de poder aplicar la realidad virtual en la creación de los propios centros de enseñanza, aunado a su uso a las anteriormente mencionadas ramas del saber. Esta tendencia ya se está ensayando con universidades, laboratorios, bibliotecas y aulas virtuales.

En lo referente a las aulas virtuales, son un medio recíproco que facilita a los discentes la inmersión en el ambiente de una simulación de clase cuando efectúen un curso de enseñanza asistida por computadora. Algunos autores, afirman a favor de este tipo de recursos educativo lo siguiente: *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 (11). Y efectivamente la creación de laboratorios virtuales esta beneficiando esta tendencia activa, a través de los experimentos con fenómenos químicos y físicos, debido a que los educandos pueden interactuar con los experimentos, aumentando con ello su interés en la asignatura y por ende su aprendizaje.

Por medio de la realidad virtual es posible aplicar, en escenarios de enseñanza formal principios de aprendizaje que faciliten un uso pedagógico eficaz.

Iniciamos con un análisis del funcionamiento de los sistemas a distancia y enfocamos la atención en aquellos puntos críticos a los que supuestamente la Realidad Virtual contribuiría con un valor agregado de calidad educativa, De acuerdo con lo expresado por Correa, González y otros (12):

■ *Se eliminan los mayores inconvenientes de la distancia, que se asocian con el aislamiento del estudiante. Los sistemas de apoyo tutorial personal siempre se han visto reducidos a escasos momentos en que un grupo de estudiantes se reúne con su tutor*

*(una vez al mes , o a la semana); los grupos tienden a ser grandes y los alumnos y tutores tienden a reproducir la metodología de aula tradicional. Las nuevas tecnologías de telecomunicaciones cambian substancialmente el sentido de la distancia, pues aunque no sea presencial, la comunicación puede hacerse todo lo frecuente que se desee.*

■ *Se potencia la modalidad de trabajo colaborativo. Los estudiantes y su profesor pueden ir construyendo conjuntamente el conocimiento y desarrollar habilidades de tolerancia y cooperación, indispensables en un mundo en que el conocimiento tiende a ser colectivo y global.*

■ *Los estudiantes y el profesor pueden dejar registro histórico de todo el proceso seguido y tomar conciencia de las estrategias de aprendizaje que les resultan exitosas al grupo y a cada individuo. Este punto ha sido uno de los más críticos en la educación a distancia tradicional: los hábitos de estudio y la capacidad de hacer conscientes los procesos meta cognitivos.*

■ *Se puede lograr una equilibrada combinación entre el trabajo colaborativo y el avance individual, típico de la educación a distancia tradicional.*

■ *Se puede lograr un alto nivel de motivación, pues los jóvenes son amantes del mundo de la computadora y las telecomunicaciones y sienten que estas tecnologías forman parte del mundo en que crecen y, sobre todo, del mundo futuro en que les tocará seguir viviendo.*

■ *Se eliminan los serios problemas de producción y distribución de materiales impresos o audiovisuales. En Colombia fue este el principal facto de dificultad y en muchos casos de fracaso de los programas a distancia. El profesor puede poner a disposición del estudiante y los mismos estudiantes pueden encontrar numerosos materiales. (12).*

## **9.- Experiencia docente en la aplicación de la realidad virtual en la educación media superior y superior.**

En el nivel medio superior tuve la oportunidad de impartir a los alumnos de bachillerato de sexto semestre la materia de arte, en un principio empecé a darles el conocimiento de forma tradicional, es decir, usando la tiza, el pizarrón, los libros, en ocasiones me auxiliaba con vídeos de museos y del contexto histórico, contemporáneo y social del arte, pero me enteré de las aplicaciones de la realidad virtual en la enseñanza, la directiva del bachillerato consiguió prestado el equipo y así fue posible que los alumnos y maestros tuviéramos la oportunidad de vivir la inmersión en la realidad virtual, se probó con la visita al museo nacional de antropología de la ciudad de México, y es maravilloso, ya que pareciera que en realidad uno se encuentra las diversas salas del museo, el aprendizaje en los alumnos aparte de inolvidable, fue el óptimo, debido principalmente al empleo de casi todos los sentidos, ya que leían textos, observaban imágenes y escuchaban narraciones, música y efectos de sonido, y al probar los guantes los alumnos sentían como si tocaran las diversas joyas arqueológicas del museo, mi experiencia en el nivel medio superior aplicando la realidad virtual en la enseñanza fue breve, pero muy significativa, por ello, compañeros docentes los invito de acuerdo a la medida de sus posibilidades la empleen para consolidar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el nivel superior, la experiencia consistió en el empleo del Lenguaje para Modelado de Realidad Virtual en la materia de problemas de la empresa, cabe aclarar que aquí el discente no tiene inmersión en el mundo virtual, pero a través del ordenador y de una conexión a internet, si fue posible que comprendiera con mayor facilidad las diversas problemáticas que se presentan. Aunque no como docente titular, pero si como auxiliar en

el empleo del lenguaje VRML, en la licenciatura de desarrollo de negocios, en la materia de turismo, observé como se pueden crear mundos virtuales que den a conocer cierto lugar geográfico, ofreciendo a los potenciales visitantes la oportunidad de conocer previamente el lugar y así poder escoger entre una amplia gama de destinos.

La realidad virtual también es aplicable en la carrera de arquitectura, por medio de programas educativos donde el educando aprende a diseñar diversas variedades de edificaciones, además, con la combinación de herramientas de diseño, como AutoCad, y de animación, como 3Dstudio, así como editores de VRML, está ofreciendo el levantamiento en la internet de edificios virtuales de complejidad enorme, en los que un ser humano puede compenetrarse para recorrerlos completamente y poder visualizar hasta el menor detalle de su cimentación y embellecimiento.

## **10.- Conclusiones.**

Aunque tiene años de existir, la realidad virtual tuvo su época de esplendor en lo referente a un verdadero crecimiento, desarrollo y aplicación a finales de los años noventa del Siglo XX. Su componente fundamental es la simulación. Hacer escenarios (ciberespacio o mundos virtuales), aparentar el mundo real, y destinatarios para distintos fines, como pueden ser recreativos, empresariales y en el caso que nos ocupa educativos. Una vez hecho el escenario y los diversos objetos, los individuos pueden proceder como si se hallaran en un mundo real, con situaciones existentes, donde dependiendo de sus actividades y resoluciones se obtendrán resultados determinados. Es de gran utilidad para reproducir y probar hechos o para tratar de advertirlos. Aplicaciones como las pruebas de calidad de los automóviles, los simuladores de vuelo de aviones y naves espaciales o los productos radiactivos son contribuciones invaluable de la realidad virtual.

La realidad virtual es y será de gran trascendencia en el campo educativo, sus aplicaciones en la medicina, la ingeniería y la computación son de gran beneficio para la humanidad. Se espera que muy pronto sus aportaciones puedan ser utilizadas en todas las áreas del saber y en todos los rincones del planeta, aunque debemos estar conscientes que esto implica tiempo en investigación y desarrollo.

Aquella forma de trabajo mediante la cual un individuo interactúa totalmente con un ordenador, generando éste espacios virtuales donde el usuario puede realizar sus labores, comunicándose con la computadora por medio de dispositivos de interacción es lo que se conoce con el nombre de realidad virtual. La forma de descubrir mundos virtuales en internet es a través de VRML (Virtual Reality Modeling Language). En los próximos años, de la misma forma como ocurre ahora con lenguajes como HTML y XML, que son utilizados para la creación de páginas web, se usará VRML para construir "mundos virtuales web" particulares, que los usuarios de la internet visitarán por medio de un proceso de introducción logrado a partir de exploradores o navegadores, y en su caso, los mecanismos de realidad virtual apropiados (gafas, guantes, etc).

Es VRML una extensión de la tecnología de Realidad Virtual, ya que pone al alcance de todos las grandes perspectivas que ésta ofrece, así como el gran poder de comunicación que suscita su integración en internet. Estas características, junto a la simplicidad, tanto de visualización como de desarrollo, hacen que resulte una herramienta ideal a la hora de difundir enseñanza y, por lo tanto, con grandes posibilidades en el ámbito educativo.

## **11.- Citas bibliográficas.**

(1) WIKIPEDIA La enciclopedia libre. Realidad virtual. Consultado el 1 de agosto de 2008. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad\\_virtual](http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_virtual)

(2) Activ@Mente.com. VRML - Realidad Virtual ¿qué es realidad virtual? Consultado el 1 de agosto de 2008. Disponible en: <http://www.activamente.com.mx/vrml/>

(3) PARRA MARQUEZ, Juan Carlos; GARCIA ALVARADO, Rodrigo; SANTELICES MALFANTI, Iván. Introducción práctica a la realidad virtual. Ediciones Universidad del Bio-Bio. Concepción, Chile. Páginas 23 a 25. 2001. Consultado el 8 de agosto de 2008. Disponible en: [http://zeus.dci.ubiobio.cl/~sigradi/libros/real\\_virt\\_2.pdf](http://zeus.dci.ubiobio.cl/~sigradi/libros/real_virt_2.pdf)

(4) JAMSA, K., SCHMAUDER, P., YEE, N. VRML. Biblioteca del Programador. Madrid, McGraw-Hill. 1998.

(5) HILERA, Jose R.; OTON, Salvador; MARTÍNEZ, Javier. Aplicación de la Realidad Virtual en la enseñanza a través de Internet. Departamento de ciencias de la computación. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, Madrid, España. Consultado el 16 de julio de 2008. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/hilera-oton.html>

(6) GARCÍA RUIZ, Miguel A. Panorama General de las Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación. 1998. Consultado el 30 de julio de 2008. Disponible en: <http://www.cogs.susx.ac.uk/users/miguelga/espaniol.htm>.

(7) SHERMAN Barrie., JUDKINS, Phil. Glimpses of heaven, visions of hell: virtual reality and its applications. Hodder & Stoughton. Londres, UK. 1994.

(8) Disponible en <http://www.diariosalud.net/content/view/9452/523/>

(9) HUGES, N. The University Theatre. 1997. consultado el 8 de agosto de 2008. Disponible en: <http://kuhttp.cc.ukans.edu~theatre/cad.html>.

(10) MACDONALD, V. Interacting with virtual environments. Chichester, Wiley. 1994.

(11) JONES, H. Virtual reality applications. Londres, Academic Press. 1995.

(12) CORREA, Carlos David; GONZÁLEZ, Miguel Ángel; RESTREPO, Juliana; TREFFTZ, Christian; TREFFTZ Helmut. Realidad virtual distribuida para soportar la educación a distancia en Colombia. Consultado el 8 de agosto de 2008. Disponible en <http://arcadia.eafit.edu.co/virtualc/articulos/manizales.htm>

## 12.- Bibliografía.

CASEY LARIJANI, L. Realidad virtual. Colección serie de McGraw-Hill de informática. McGraw-Hill. Madrid, España. 1994.

BURDEA, Grigore; COIFFET, philippe; DUCHER, Patrick (traductor). Tecnologías de la realidad virtual. Primera edición. Colección Paidós hipermedia volumen 3. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. Barcelona, España. 1996.

LEVY, Pierre. ¿Qué es lo virtual?. Primera edición. Colección Paidós multimedia volumen 10. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. Barcelona, España. 1999.

MALDONADO, Tomás. Lo real y lo virtual. Primera edición. Colección multimedia. Editorial GEDISA, S.A. Barcelona, España. 1994.

MENDO RAMOS, José Antonio. Investigación: La realidad virtual en la educación. Facultad de telemática. Universidad de Colima. Colima, México. 2003.

PISCITELLI, Alejandro. Ciberculturas 2.0: en la era de las máquinas inteligentes. Primera Edición. Colección Paidós Contextos número 70. Ediciones Paidós. Buenos Aires, Argentina. 2002.

QUÉAU, Philippe. Lo virtual: virtudes y vértigos. Primera edición. Colección hipermedia volumen 1. Ediciones Paidós. Buenos Aires, Argentina. 1995.

RHEINGOLD, Howard. Realidad virtual: Los mundos artificiales generados por ordenador que modificarán nuestras vidas. Primera Edición. Editorial GEDISA, S.A., Barcelona, España. 1994.

TIFFIN, John; RAJASINGHAM, Lalita; FERRATÉ PASCUAL, Gabriel (prologuista). En busca de la clase virtual: la educación en la sociedad de la información. Primera edición. Colección temas de educación volumen 43. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. Barcelona, España. 1997.