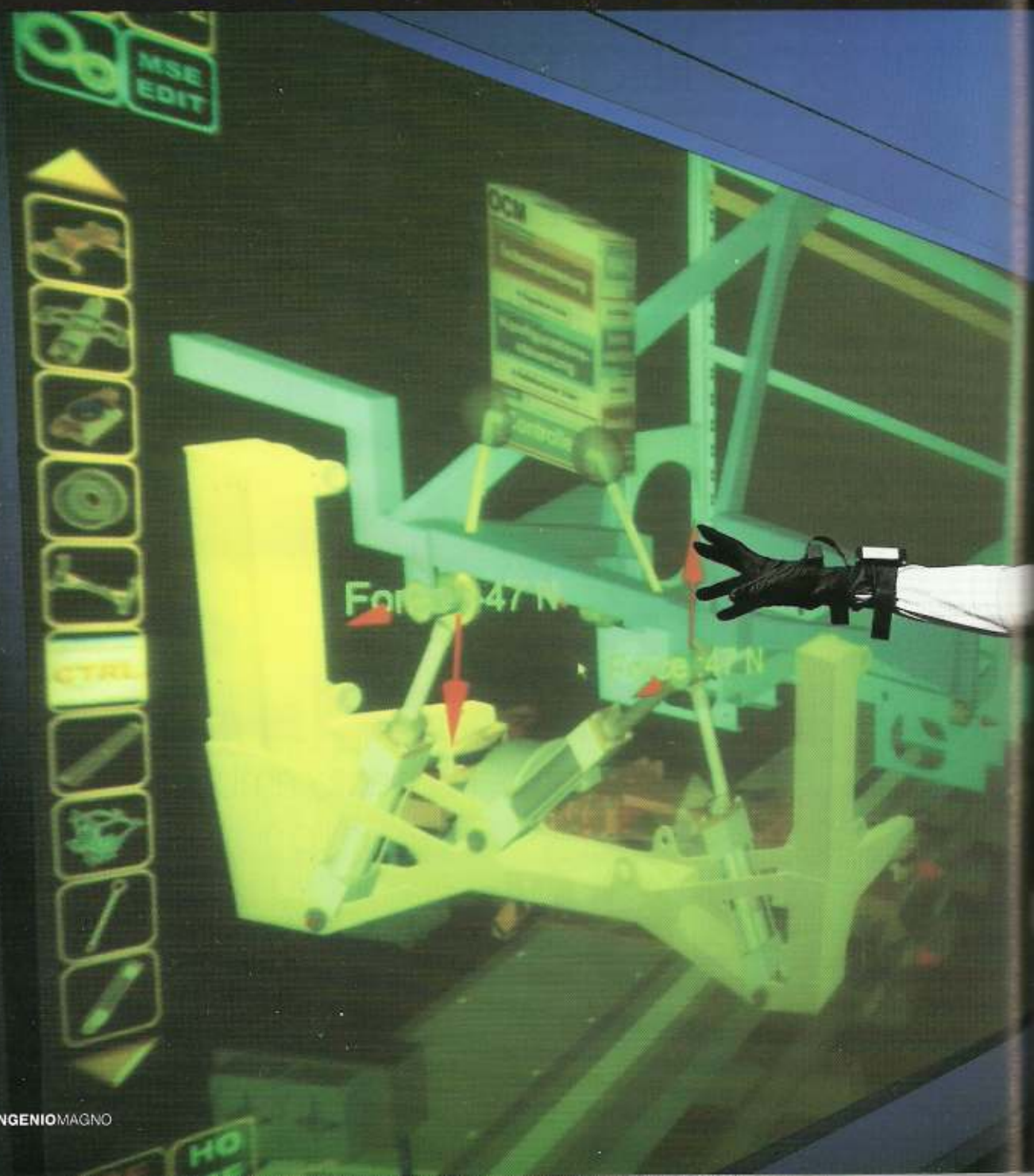


Realidad Virtual: **Potencial**



Educativo



Por: LUZ SANTAMARÍA GRANADOS

Ingeniera de Sistemas. Especialista en Telemática. Candidata a Magister en Ciencias de la Información y las Comunicaciones. Grupo de Investigación GIBRANT, Tunja, Colombia. Docente Facultad de Ingeniería de Sistemas. Universidad Santo Tomás Tunja Seccional Tunja. lsantamaria@ustatunja.edu.co

Por: JUAN FRANCISCO MENDOZA MORENO

Ingeniero de Sistemas. Especialista en Diseño y Construcción de Soluciones Telemáticas. Especialista en Gerencia de Instituciones Educativas de Educación Superior. Grupo de Investigación GIBRANT, Tunja, Colombia. Decano Facultad de Ingeniería de Sistemas. Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. jmendoza@ustatunja.edu.co

RESUMEN— El grupo GIBRANT centró sus esfuerzos en la investigación de realidad virtual, al experimentar en el uso de herramientas del consorcio Web3D (VRML y X3D), para el diseño y modelamiento de mundos virtuales en 3D, así pudo evidenciar el trabajo de estudiantes y docentes en el proyecto USTA en 3D; como también en algunas prácticas de formación en colegios de educación media, que involucran el uso de TIC, en el desarrollo de competencias de ubicación espacial, trigonometría y rotación de objetos; y la construcción de escenarios que afianzan el proceso de enseñanza - aprendizaje en cualquier área del saber. Este artículo quiere hacer ver la facilidad y la potencialidad de las MTIC e invita a la comunidad de educación básica y media a apropiarse de estas tecnologías para su propio beneficio.

Palabras clave— Realidad virtual, Objetos Virtuales de Aprendizaje, SCORM, MTIC, TIC, Constructivismo.

ABSTRACT— The GIBRANT group focused its efforts on virtual reality research to experimenting the use of Web3D Consortium (VRML and X3D) tools, to design and modeling of 3D virtual worlds, and could show the work of students and teachers of USTA 3D project, as well as some practical training in high school, which involve the use of TIC in developing skills of spatial location, trigonometry and rotating objects and the construction of scenarios that consolidate the teaching - learning process in any area of knowledge. This paper wants to see the ease and potential of the MTIC and invites to high school community to appropriate t Constructivism.

Keywords— Virtual Reality, Virtual Learning Objects, SCORM, MTIC, TIC, Constructivism.

I. INTRODUCCIÓN

El Grupo de Investigación Basado en Redes de Aprendizaje sobre Nuevas Tecnologías (GIBRANT), fue creado por la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santo Tomás de Tunja, con el fin de dar aplicabilidad a las labores investigativas de esta Facultad, en tres líneas de investigación: los Sistemas de Información, Redes de Aprendizaje e Inteligencia Artificial. Enfocado en esta última línea, se empezaron labores sobre la realidad virtual utilizando estándares para el desarrollo de mundos virtuales. El grupo de investigadores encontró bondades pedagógicas de la realidad virtual que podrían ser aplicables en el aula de clase. La experimentación de estos mundos virtuales con estudiantes de educación superior, posteriormente con estudiantes de educación media y con sus respectivos docentes, en instituciones educativas de Boyacá, arrojó interesantes resultados que son compartidos a la comunidad científica y académica en este artículo.

Los temas que se desarrollan están relacionados con medios educativos que pretenden hacer una reflexión del rol que está asumiendo el docente en la generación de conocimiento, y las tendencias pedagógicas que debe asumir al hacer uso de los Medios de Tecnologías de la Información y la Comunicación (MTIC), como propuesta para que el docente los considere y los utilice en su aula de clase.

Dentro de los MTIC se destacan las posibilidades pedagógicas que tiene la realidad virtual en el desarrollo de proyectos de investigación, que pretenden soportar los procesos educativos con la construcción de prototipos de realidad virtual tanto inmersivos como no inmersivos. Por último, se menciona la experiencia del grupo GIBRANT en la formación en educación media de Boyacá, utilizando la realidad virtual, en este proceso se han involucrado varias etapas: la primera, relacionada con la capacitación de herramientas 3D y herramientas Web 2.0 tanto para estudiantes como para docentes, la segunda, el desarrollo de proyecto de USTA 3D, y la tercera, el surgimiento de proyectos que integran tanto el componente pedagógico como el tecnológico en beneficio del desarrollo de competencias espaciales.

II. MEDIOS EDUCATIVOS

La constante pregunta de un verdadero docente, dedicado a entregar lo mejor de sí para el desarrollo intelectual y personal de sus estudiantes, es la misma que Gagné se formuló hace varios años, "¿Cuáles son las condiciones que determinan un aprendizaje más efectivo?". Después de identificar las áreas de conocimiento que deben ser compartidas en la enseñanza; luego, el proceso de enseñanza – aprendizaje regido bajo los procesos mentales inherentes al mismo; es óptimo reflexionar sobre las condiciones necesarias que deben

reunirse para que este proceso sea lo más enriquecedor y fructífero posible.

Las condiciones de aprendizaje se pueden delinear de acuerdo con las tendencias educativas, que para Holmes son tres: La educación social, responsabilidad de la familia y la sociedad, transmitida de forma oral; la educación liberal, concebida por Platón, como un proceso secuencial, estructurado y disciplinado; y la educación progresista, en la que se ofrece al alumno las condiciones en su proceso educativo, para que él mismo sea quien lleve a cabo su propio proceso. Esta última tendencia, está afianzada en el pensamiento de Rousseau, Jhon Dewey y Jean Piaget. Sin importar la tendencia educativa, la estrategia debe considerar el modelo cognitivo y psicológico del estudiante, su entorno social, su edad mental y física, las áreas de conocimiento a asimilar y, por qué no decirlo, su contexto informático y tecnológico.

Es aquí donde se deja entrever el enfoque constructivista basado en teorías cognitivas. Para Duffy y Jonassen, el conocimiento existe en la mente mediante la representación interna de una realidad externa, por lo tanto el aprendizaje es un proceso de construcción individual del conocimiento. Papert y su maestro Jean Piaget amplían este concepto, al pasar del constructivismo individual al constructivismo social, donde no solamente el alumno, sino que la familia, la sociedad y el docente son entes activos que proponen experiencias constructivistas enriquecedoras para que el estudiante construya su conocimiento.

Otros modelos del enfoque constructivista, como el conexionismo, el postmodernismo y la cognición situada, inspiran al docente a que sea muy activo en procurar facilitar medios y experiencias al estudiante, en los aspectos neuronales, la interpretación y la observancia del entorno cultural (respectivamente) y por ende, moral y éticamente, debe estar presto a hacer uso de materiales educativos propicios.

El docente no puede limitarse a la tiza y a la pizarra (en términos modernos, al tablero acrílico y al marcador), sino que dependiendo del estudiante. Y el área de conocimiento a tratar, el enfoque educativo que quiera abordar, entre muchos otros aspectos, el docente debe ser lo suficientemente creativo para facilitar mundos (micro-mundos) donde el estudiante pueda construir su propio conocimiento.

Con este enfoque, el rol del docente cambia, ya no hay una transferencia lineal de conocimiento, por el contrario, ahora es un tutor y guía, que propone condiciones para que los estudiantes, mediante pruebas de ensayo – error, edifiquen sus propias construcciones de conocimiento.

III. APROPIACIÓN DE MTIC

El docente-tutor-guía (o maestro) suficientemente creativo, hará uso de laboratorios, visitas o exploraciones en terreno, uso o construcción de moldes o maquetas, propuesta de problemas de la vida cotidiana, entre otros tantos materiales educativos. Eso sí, sin perder de vista el objetivo de su instrucción, el tipo de estudiantes a quien se dirige y el momento específico del proceso acumulado de instrucción.

Pero esto puede ser muy idealista y hasta utópico, en sociedades tercermundistas, cuando al estrellarse con la realidad, la escuela se reduce a cuatro paredes mal construidas (en algunos sitios, inclusive no existen); el amplio abanico de posibilidades de materiales educativos solamente se reducen a la pizarra y a la tiza.

Los gobiernos de estos estados en vía de desarrollo, hacen ingentes esfuerzos para dotar a las instituciones educativas de los medios educativos apropiados para mejorar de alguna forma la situación educativa. El avance informático y micro-electrónico, y el abaratamiento de los costos de estos productos, han abierto la posibilidad de adquirir Medios de Tecnologías de la Información y la Comunicación (MTIC) a las instituciones educativas, inclusive en mayor proporción que la adquisición de materiales educativos tradicionales.

Los MTIC conjugados con opciones como el software educativo, especialmente el software libre, son poderosas herramientas que están disponibles para los maestros, que con su creatividad podrían enriquecer los espacios de enseñanza – aprendizaje.

En Colombia se ha propuesto el desarrollo del Plan Decenal de Educación 2006 -2015 (PDE, 2009) proyectado hacia un mejoramiento en la calidad de la educación en los niveles de primaria, básica y media; de tal manera que desde las facultades e Instituciones de formación superior se articule al currículo las políticas de renovación pedagógica y tecnológica, y que conlleve a que los profesionales de cualquier área puedan contribuir al desarrollo social, económico y cultural del país.

Adicionalmente, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) juegan un papel importante en la globalización y flexibilidad de la educación ya que se rompen todas las barreras y paradigmas existentes al incorporar los recursos tecnológicos, lo que permite finalmente a las universidades propiciar grandes desafíos en el diseño de objetos de aprendizaje ampliamente disponibles a la comunidad académica.

Para el mejoramiento de la calidad del aprendizaje en Colombia, los docentes deben apropiarse del uso de los MTIC (MEN, 2007); para tal propósito existe una amplia

posibilidad de recursos informáticos, amparados bajo los preceptos de la Fundación de Software Libre (Free Software Foundation, FSF), liderada por Richard Stallman (Stallman, 2009). Son cuatro las libertades del software libre: instalarlo, modificarlo, distribuirlo y adaptarlo de acuerdo a las necesidades de cada usuario, con estas ventajas los docentes no deben adquirir licencias de software propietario, para hacer uso de aplicaciones multimediales que apoyen el diseño de material educativo, de igual forma se propicia el trabajo colaborativo de las comunidades educativas e investigativas con el uso de herramientas Web 2.0, para la interacción y construcción de ambientes activos y multisensoriales.

Algunas de las herramientas para Web 2.0 son: Joomla para la creación de portales Web educativos, Moodle como plataforma de aprendizaje virtual, EPrints Repositorio para la publicación de Objetos de Aprendizaje (LOR), exeLearning (WENMOTH y WILLIAMS, 2009) se utiliza para el diseño de unidades didácticas, Wordpress para la creación de blogs, entre otras, todas estas herramientas son la base para la creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), porque cuentan con herramientas sincrónicas (chat, videoconferencia) y asincrónicas (foro, correo electrónico) para la interacción y desarrollo de competencias comunicativas entre los usuarios.

Las herramientas multimediales soportan la creación de los contenidos y actividades para tal propósito se utiliza jClic (zonaClic, 2009), para edición de videos y fotografías Picasa de Google, Audacity y CamStudio.

Las Instituciones deben contar con la infraestructura tecnológica que le provea de conexiones a Internet de alta velocidad, para fortalecer el trabajo interinstitucional e interdisciplinario a través de redes y comunidades virtuales, donde se busca que los usuarios interactúen y compartan recursos remotos como laboratorios virtuales, bibliotecas digitales y Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) que promuevan e incentivan el desarrollo del nuevo conocimiento, a partir de proyectos de investigación que se soportan sobre mallas computacionales (ZHUGE y LI, 2005) para gestionar los recursos de almacenamiento, procesamiento e interconexión en el acceso a repositorios de OVA.

Este factor ha favorecido el surgimiento y consolidación de grupos de investigación que se soportan en la infraestructura tecnológica de la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada (RENATA, 2009).

IV. LA REALIDAD VIRTUAL, UN MTIC CON AMPLIAS POSIBILIDADES EDUCATIVAS

En el presente siglo, y como resultado de la sociedad del conocimiento y la información, se evidencia un aumento significativo en la virtualización de la educa-

ción (TAPSCOTT, 1996), reto que están asumiendo las instituciones educativas a fin de integrar las ventajas significativas que tienen las TIC e infraestructura tecnológica que se requieren, para el desarrollo de la misión y fines tanto educativos como sociales; lo cual supone la alteración de las tradicionales relaciones (docente / estudiante, libro / documento, usuario / servicio) por una interacción dinámica (estudiante / tutor, estudiante / estudiante, estudiante / contenidos) en el campo de las funciones institucionales universitarias (docencia, investigación y extensión).

Es así como la integración de áreas como la inteligencia artificial y la realidad virtual (Virtual Reality, VR) a la educación, brindan la respuesta a los retos que contempla la Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos (National Academy of engineering, NAE) (NAE, 2009), en cuanto a entrenamiento y soporte para producir conocimiento en cualquier área disciplinar. La realidad virtual es una disciplina de la ciencia computacional que integra componentes tanto de hardware (dispositivos 3D) como de software (herramientas de modelado), para proveer la posibilidad de crear simuladores, OVA, videojuegos o mundo virtuales que involucren el desarrollo de habilidades y destrezas.

Para la creación de mundos virtuales no inmersivos el usuario visualiza el mundo virtual a través de un componente (plugin) o visor que le permite interactuar por medio de la pantalla y el mouse o teclado con los distintos escenarios del modelo tridimensional (3D). En Internet existen consorcios como el Web3D (Web3D Consortium, 2009), considerado como la organización más representativa para crear lenguajes y plataformas de VR, enfocadas en la construcción de aplicaciones virtuales en 3D. Las herramientas y recursos que se comparten tienen la característica de ser interoperables y además de no requerir de algún tipo de licenciamiento.

El Lenguaje Modelado de Realidad Virtual (VRML) (PESCE, 1996), se considera como la herramienta pionera del Web3D, para la construcción de mundos virtuales fácilmente visualizados por cualquier usuario desde Internet. En la actualidad, gran parte de los cibernautas son jóvenes que realizan sus estudios de educación media y superior, inquietos por conocer nuevas alternativas tecnológicas que los involucren de manera fascinante en el desarrollo de aplicaciones arquitectónicas, de entretenimiento, de publicidad o propias de su carrera, además los motiva a imponerse retos que los hace estar profundizando en las tendencias de la realidad virtual.

El Lenguaje Extensible Tridimensional (X3D) (Web3D Consortium, 2009), se considera como la evolución de VRML y se caracteriza por implementar aplicaciones interactivas en 3D, que integran recursos multimediales,

dispositivos 3D y arquitectura basada en componentes, esta última puntualiza la diferencia con VRML debido a que realiza un diseño modular más estructurado para definir perfiles, que se utilizan como soporte para formatos de mundos virtuales que pueden ser estáticos o dinámicos.



FIGURA 1. INTERFAZ DE USUARIO DEL PROYECTO "ORO AZUL"
Fuente: Los Autores

En Colombia se evidencian los trabajos de realidad virtual de distintos grupos como el proyecto de "Oro Azul" (FIGUEROA, et al., 2008), desarrollado con la cooperación de la Universidad de los Andes, Universidad Nacional y Universidad de Alberta, quienes unificaron esfuerzos para permitir a los visitantes del Museo del Oro interactuar y examinar las piezas de la colección a través de un prototipo de visualización 3D, que recibe las instrucciones de manejo con un dispositivo háptico, tal como se muestra en la figura 1. El dispositivo háptico contiene un lápiz óptico que permite limpiar y pesar los objetos virtuales, a este tipo de interacción se le denomina realidad virtual inmersiva al proveer ambientes virtuales 3D intuitivos que motivan el aprendizaje de distintas temáticas y que rompen las barreras para acceder a objetos y sitios que tienen restricciones por su riqueza histórica y cultural.

El Sistema de Caverna de Inmersión (Cave Automatic Virtual Environment, CAVE) (DIANE, J., et al., 1995), es otro tipo de realidad virtual inmersiva para la visualización estereoscópica que construye una escena virtual a partir de proyecciones de profundidad de imágenes desde diferentes ángulos, sobre paredes de 7 a 10 metros. La visualización de las imágenes 3D se realiza a través de proyectores estereoscópicos, que alternan las imágenes de manera secuencial y sincronizada para que el usuario interactúe con dispositivos en 3D como lentes (shutter glasses) o visicascos. Para la administración del CAVE se requiere de un servidor que provea de recursos computacionales y de almacenamiento robustos para la transferencia de los datos por fibra óptica a los cuatro proyectores (ver figura 2).

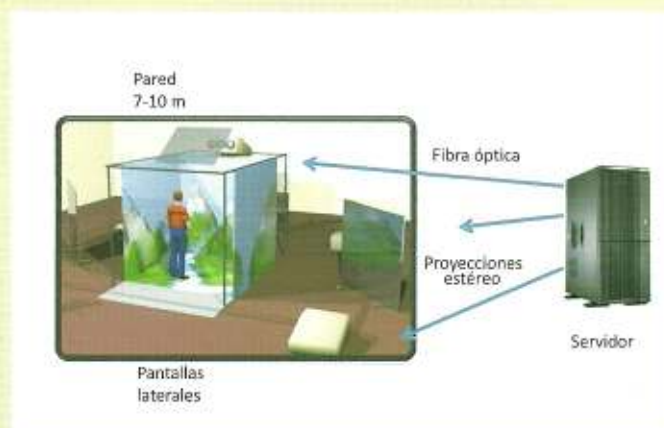


FIGURA 2. SISTEMA CAVE
Fuente: Tomada de

El proyecto “Diseño de un prototipo de sistema de realidad virtual inmersivo simplificado” desarrollado por el Grupo de Investigación en Multimedia de la Universidad Militar (QUINTERO, C. y SIERRA, E., 2008), presenta una solución económica, al utilizar un computador con una tarjeta de video que permite la salida simultánea de la imagen 3D en dos pantallas. Para la visualización implementaron una aplicación que despliega cada imagen en la respectiva salida de video de manera simultánea a la tasa de refresco adecuada para el video. La aplicación de los CAVE se orienta al trabajo remoto de los usuarios que requieren de simulaciones para apoyar el estudio de fenómenos geográficos, análisis molecular, experimentos científicos, entre otros.

El proyecto “Laboratorio virtual para el diseño de radio enlaces en un ambiente grid” que adelanta el Grupo Internacional de Investigación en Informática Comunicaciones y Gestión del Conocimiento (GICOGE), adscrito a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (SANTAMARÍA, L. PEREZ, N., 2008), tiene el propósito de visualizar un escenario 3D que le permita al usuario interactuar con el Modelo Digital de Elevación (DEM) de Bogotá, en el diseño de radio enlaces para la interconexión de las sedes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, para lo cual el estudiante ubica las antenas inalámbricas teniendo en cuenta las coordenadas geográficas y parámetros técnicos dados a través de la interfaz del usuario (comunica al cliente con la plataforma grid) y que son requeridos para que el servicio grid verifique la calidad de la señal de los radio enlaces (ver figura 3), de acuerdo con lo establecido en los estándares para redes inalámbricas.



FIGURA 3. LABORATORIO VIRTUAL PARA EL DISEÑO DE RADIO ENLACES SOBRE MALLAS COMPUTACIONALES
Fuente: SANTAMARÍA, Luz.

Los proyectos anteriormente mencionados pueden involucrar en la construcción de escenarios el estándar VRML o X3D, ya que como herramienta de realidad virtual soporta el diseño de prototipos tanto inmersivos como no inmersivos, lo cual demuestra que ofrece tanto interoperabilidad como reusabilidad entre distintas plataformas computacionales y dispositivos 3D.

Por otra parte, la Realidad Aumentada (Augmented Reality, AR) (Azuma, 1997) se considera como la evolución de la VR, consiste en combinar el mundo real con imágenes en 3D generadas por el computador con interacción en tiempo real (Zugara, 2009). Existen proyectos que se han publicado en Internet como: mundo bakia (bakia, 2009) que a través de un patrón de imagen impreso permite visualizar el objeto en 3D que se accede por medio de la cámara Web, el usuario mueve la hoja y la imagen proyectada reconoce el patrón impreso para generar el comportamiento de movimiento programado. El diseño de los objetos se está realizando con sketchup (Google sketchup, 2009), que ofrece herramientas de modelado para la construcción de los mismos (ver figura 4).



FIGURA 4. REALIDAD AUMENTADA
Fuente: Los Autores

La AR brinda a docentes y estudiantes la posibilidad de interactuar con imágenes reales proyectadas con objetos en 3D, que les proporciona descubrir conocimiento, en aplicaciones como: fósiles de dinosaurios, mundo submarino en 3D, misterios del Nilo, entre otros (futuroscope, 2009), para lo cual da un efecto como el de una película al incorporar efectos sonoros, de movimiento y de animación. Es así como se están construyendo las nuevas ediciones de libros y páginas en la Web que incluyen objetos y técnicas de AR para que el estudiante a través de sus múltiples inteligencias pueda asimilar más rápido los conceptos y transformarlos en ideas ingeniosas.

V. EXPERIENCIA DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MEDIA DE BOYACÁ, UTILIZANDO LA REALIDAD VIRTUAL

GIBRANT como una de las líneas de investigación, experimenta la inteligencia artificial, concretamente la realidad virtual. Una de las iniciativas que la comunidad investigativa detectó se basa en la utilización de herramientas de realidad virtual aplicadas a los ambientes educativos. Precisamente, se conformó un semillero de 12 estudiantes bajo la tutoría de la Ing. Luz Santamaría, para desarrollar el proyecto de crear el mundo virtual sobre Internet, del edificio central de la USTA Tunja (USTA, 2009).

Después de esta experiencia (ver figura 5), el semillero pudo concluir que:

- No se necesita ser ni Arquitecto, ni Ingeniero de Sistemas para poder crear estos mundos virtuales, porque se utilizaron instrucciones sencillas para la construcción de objetos geométricos 3D básicos como: caja (box), cono (cone), cilindro (cylinder) y esfera (sphere).
- Bajo un modelo constructivista, con el ensayo – error, y con mucha creatividad, pudieron dar forma a la estructura virtual.
- Aunque no conocían la ubicación espacial en tres dimensiones la herramienta X3D les permitió desarrollar destrezas geométricas con gran facilidad e intuitividad en el modelado de polígonos regulares e irregulares, así como la apariencia (renderizado) de los objetos 3D.



- El desarrollo del proyecto culminó en tan solo cuatro meses. Afianzó el trabajo en equipo y las cualidades de constructivismo social. El equipo para realizar el modelado en 3D empleó la metodología de Diseño de VRML Efectivo (PESCE, 1996) conformada por siete etapas: conceptualización, planificación, diseño, muestreo, construcción, pruebas y publicación.

- El proyecto se convirtió en plataforma investigativa para desarrollar otros proyectos, por ejemplo: monitoreo virtual, clases virtuales, laboratorios virtuales (SANTAMARIA y PEREZ, 2008), bibliotecas virtuales, simuladores, aplicaciones para el desarrollo de destrezas con personas que presentan problemas de distinta índole (fobias, problemas de motricidad fina, lateralidad, ubicación espacial), redes sociales, entre otros.

- Divulgación y promoción de la Institución Educativa.

Ante estos buenos resultados, para contribuir en el desarrollo de las competencias comunicativas de las TIC, en julio de este año se tuvo la experiencia de impartir el curso de capacitación en "Formación Pedagógica en Medios Educativos y TICs" (USTAVirtual, 2009) a 72 docentes de distintas Instituciones de Boyacá (ver figura 7). El curso se orientó en brindar los mecanismos apropiados para que los docentes a partir de una necesidad educativa o investigativa hicieran uso de herramientas Web 2.0, como estrategia pedagógica y didáctica en el diseño de OVA, que soporte el aprendizaje de los estudiantes en las temáticas de sus áreas disciplinares.

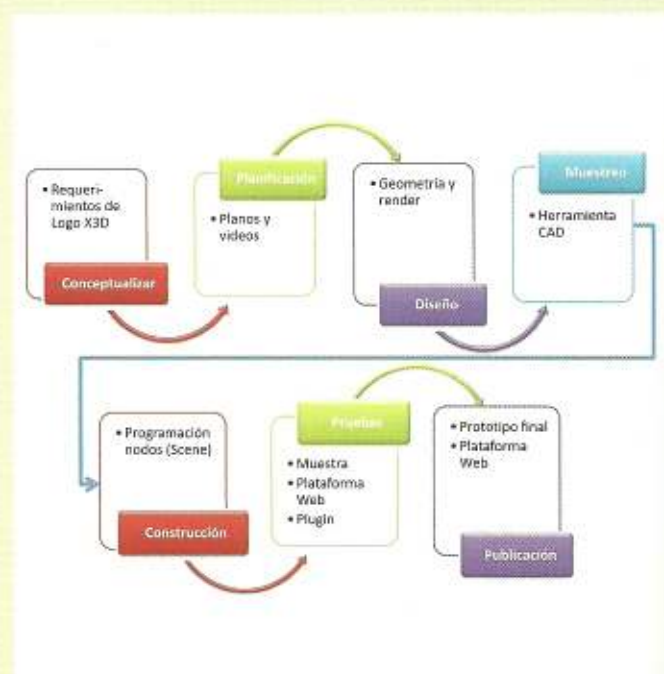


Figura 6. METODOLOGÍA DISEÑO VRML EFECTIVO
Fuente: Los Autores



Figura 7. JORNADA DE ACTUALIZACIÓN PEDAGÓGICA DE DOCENTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACÁ
Fuente: Departamento de Comunicaciones USTA Tunja

Los OVA (MEN, 2009) se consideran como recursos de aprendizaje dinámicos e interactivos que se comparten a través de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje (Learning Objects Repository, LOR). Cada OVA está conformado por el objeto de contenido y la etiqueta, el primero describe el tipo de recurso (mundo virtual en 3D, módulo instruccional) y el segundo se relaciona con los metadatos o descripción funcional del OVA (prerrequisitos, autor, versión, ubicación, entre otros).

En la figura 8 se explica la metodología que se utilizó con los docentes para el diseño y la publicación de los OVA en LOR (Colombia Aprende, 2009), donde se clasifican por áreas de conocimiento y se visualizan los metadatos del OVA para descargar los archivos que lo componen.

Los docentes para el diseño del OVA hicieron uso de distintas herramientas multimediales como: ¡Clic para el diseño de actividades, sketchup para construir objetos en 3D, Movie Maker y Audacity para diseño de videos. Por otra parte se utilizó la herramienta eXeLearning que permitió integrar en módulos pedagógicos (idevices) las unidades didácticas (recursos, actividades, evaluación, imágenes, videos) editadas como páginas de Lenguaje de Marcas de Hiper Texto (HTML) y Lenguaje de Marcas Extensible (XML), con el soporte de los estándares e-

Learning: Modelo de Referencia para Objetos de Contenidos Intercambiables (Sharable Content Object Reference Model, SCORM) (ÁLVAREZ y ESPINOZA, 2004) y Consorcio de Aprendizaje Global IMS (IMS Global Learning Consortium, 2004).

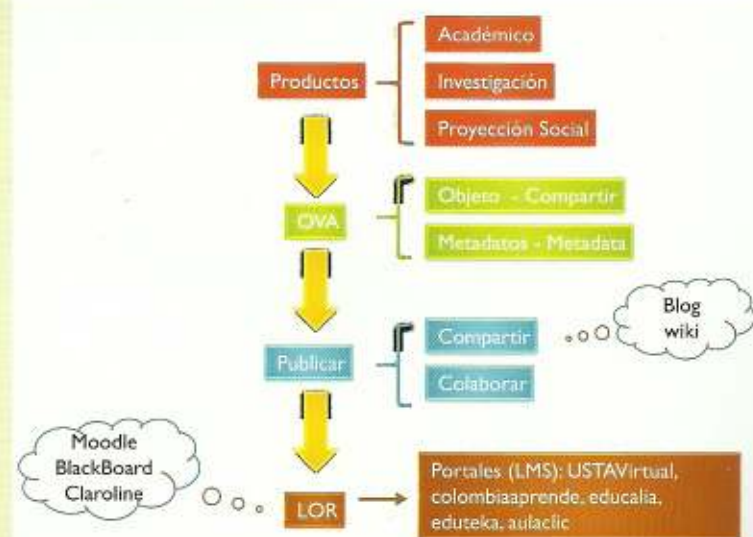


Figura 8. METODOLOGÍA PARA COMPARTIR OVA EN LA WEB 2.0
Fuente: Los Autores



Figura 9. EXPERIENCIA PEDAGÓGICA: COLEGIO ANTONIO NARIÑO DE VILLA DE LEYVA
Fuente: Los Autores

Tanto SCORM como IMS ofrecen la interoperabilidad y reusabilidad entre distintas plataformas de Sistema de Administración de Contenidos (Content Management System, CMS) como Moodle, Dokeos, Claroline, Blackboard, entre otros y para tal fin el OVA se empaqueta en formato comprimido facilitando que el recurso pueda ser compartido por la comunidad académica e investigativa. Los docentes con exLearning cumplieron con la definición del objetivo de aprendizaje, diseñaron el contenido con recursos multimediales, programaron la evaluación, registraron los metadatos y finalmente generaron el paquete SCORM que publicaron en la plataforma Moodle de la USTA Tunja (USTA Virtual, 2009).

La calificación de los docentes participantes en el curso de capacitación en TIC fue meritoria, hecho que animó a GIBRANT para experimentar la socialización de TIC fuera del claustro Universitario y con una población objetivo distinto a la de la educación superior, e inclusive fuera de la ciudad de Tunja. Concretamente, se perseguía como objetivo desarrollar destrezas de ubicación del estudiante en un plano cartesiano en tres dimensiones usando la herramienta VRML. Se visitaron, entre muchos, los cole-

gios Antonio Nariño en Villa de Leyva, Colegio los Muisacas de Tunja y la Escuela Normal Superior de Tunja, dedicando jornadas de 8 horas por grupo a cada uno de ellos (ver figura 9).



FIGURA 10. MUNDO VIRTUAL CON EL QUE INTERACTUARON LOS ESTUDIANTES EN LA EXPERIENCIA DE REALIDAD VIRTUAL
Fuente: Los Autores

- Los docentes involucrados en estas sesiones, quedaron admirados por el potencial de la herramienta, en aspectos como: la increíble sencillez de uso, los resultados que se obtienen en tan corto tiempo, el desarrollo de destrezas de diseño gráfico y geométrico, el potencial educativo, que sea gratis, que este ampliamente respaldada por la comunidad de desarrolladores de software libre, el gusto e interés que despierta en los estudiantes, y que se presta para el desarrollo de actividades del pro-

escenarios virtuales a través de avatares o personajes que le ayudan a construir y explorar los mundos virtuales. Este primer contacto de exploración de los niños ha sido muy interesante porque se sienten motivados a crear sus propios diseños en 3D (ver figura 11).

VI. CONCLUSIONES

El éxito de la apropiación de las TIC, no solo radica en la inversión tecnológica que el gobierno realice, sino la decidida determinación de los docentes y de los alumnos para enriquecer sus escenarios de proceso enseñanza - aprendizaje. Es decir que, se puede ver instituciones educativas con equipos informáticos y de comunicaciones subutilizados, porque no se ha tomado la decisión de sacarle el máximo provecho a estas herramientas.

La realidad virtual es muy intuitiva para los jóvenes, en especial para aquellas personas que hacen parte de la sociedad del conocimiento. La realidad virtual ha sido tan bien asimilada que muchas personas la usan sin tener conocimiento de que se trata. Por ejemplo, las nuevas consolas de videojuegos, los simuladores de entrenamiento en prácticas bélicas, de medicina, de aviación, de pilotaje, entre otros; los laboratorios virtuales; las redes sociales, y las actividades "e" (e-business, e-commerce, e-learning, e-pay). Por lo tanto, es imperdonable desecharla dentro de las aulas de clase.

Para GIBRANT, el desarrollo de los proyectos sobre realidad virtual sirvieron como base o plataforma, para el consecuente desarrollo de otros proyectos de investigación aplicados a otras áreas disciplinares.



FIGURA 11. EVENTO DE EXPOCIENCIA OCTUBRE DE 2009
Fuente: Los Autores

ceso de enseñanza aprendizaje en otras áreas del saber. GIBRANT cosecha más resultados positivos de su labor investigativa y emprende un proyecto ambicioso donde involucra el uso de la realidad virtual. Este proyecto consiste en diseñar un prototipo de realidad virtual basado en el lenguaje LOGO (PAPERT, 2003), para desarrollar destrezas en la ubicación espacial de los niños, quienes pueden construir objetos y escenarios en 3D, aprovechando la plataforma X3D. El proyecto aprovecha las ventajas pedagógicas del lenguaje LOGO (el mundo de la tortuga), por su fácil aprendizaje y porque fue diseñado con fines didácticos para trabajar con niños y jóvenes.

También aprovecha la posibilidad de construir escenarios virtuales y avatares definidos por el estándar del Web3D X3D (Lenguaje Extensible en 3D). Al usar ambas plataformas tecnológicas se plantea una interesante herramienta, con grandes potencialidades pedagógicas, que ayudarán a los niños con problemas de lateralidad, a desarrollar destrezas en un ambiente virtual, lúdico, divertido e interactivo para ellos. Es decir, van a aprender jugando.

El proyecto ha participado en eventos de Red COLSI y EXPOCIENCIA, dando a conocer los prototipos en 3D que se han diseñado para LOGO en X3D, donde los estudiantes han tenido la oportunidad de interactuar con los

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Luis, ESPINOZA PINTO, Daniela; DUARTE OJEDA, Mauricio; Repositorio de objetos de aprendizaje multimediales basados en el estándar SCORM, 2005, pp 1-10.
- AZUMA, R. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, pp. 355-385, 1997.
- Colombia Aprende. Objetos de Aprendizaje. (2009, Abril 10). <http://www.colombiaprende.edu.co>.
- DIANE, J., Kuhlmeier, B., Cruz, C. Dynamic Statistical Graphics in the CAVE Virtual Reality Environment. Iowa Center for Emerging Manufacturing Technology, 1995, 1-12 Pag.
- FIGUEROA, Pablo, LONDRO, Eduardo, PRIETO, Flavio, BOULANGER, Pierre, BORDA, Juan, RESTREPO, Diego. (2008). Experiencias virtuales con piezas del museo del oro. En: <http://www.futuroscope.com/>.
- FUTUROSCOPE (2008). Los Animales del Futuro. En: <http://www.futuroscope.com/>.
- Google Sketchup. (2009, Mayo 15). <http://sketchup.google.com/intl/es/>.
- IMS Global Learning Consortium. (2008, Mayo 20). En: <http://www.msglobal.org/>.
- MENI. (2007, Febrero 20). Uso de Medios y Tecnologías de Información y Comunicación en Educación Superior. En: <http://www.colombiaprende.edu.co/>.
- National Academy of engineering (NAE). (2009, Marzo 15). Grand challenges for engineering. En: <http://www.nae.edu/nae/home.nsf>.
- OYA MEN. (2009). En: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/moodle/>.
- PAPERT, Seymour. (2003, Marzo 10). Portal de Seymour Papert.. En: <http://www.papert.org/>.
- PESCE, Mark. VRML para Internet. México: Prentice Hall, 1996.
- Plan Decenal de Educación 2006-2016. (2006, Abril 12). En: <http://www.plandecenal.edu.co/>.
- QUINTERO G., Christian, SIERRA B., Eduardo, SARMIENTO, Wilson. Diseño de un prototipo de sistema de realidad virtual inmersivo simplificado. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 18 (1), 35-50, 2008.
- RENATA. Grid Colombia. (2009). <http://www.renata.edu.co/>.
- SANTAMARÍA GRANADOS, L., PEREZ C., J. N. Laboratorio virtual para el diseño de radio enlaces en un ambiente grid. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 18 (2), 61-76, 2008.
- STALLMAN, Richard M. Free Software Foundation. (2009, Mayo 3). En: <http://www.fsf.org/blogs/rms/>.
- TAPSCOTT, Don. Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation, 1996.
- USTA Tunja. En: <http://www.ustatunja.edu.co/sistemas/USTA/usta.html>.
- USTA Virtual. Curso "Formación pedagógica en medios educativos y TIC". (2008). En: <http://virtual.ustatunja.edu.co/moodle/>.
- Web3D Consortium. (2008). Extensible 3D (X3D). Architecture and base components and Scene access interface (SAI). En: <http://www.web3d.org/x3d/specifications/>.
- WENMOTH, Derek, WILLIAMS, R3m0. exeLearning editor XHTML. (2009). En: <http://exelearning.org/>.
- zonaGic. (2009). En: http://gic.xtec.cat/db/istact_es.jsp.
- ZHUGE, Hai y Li, Yanyan. Learning with an active e-course in the Knowledge Grid environment. En: Wiley InterScience, John Wiley & Sons, Ltd., PP 1-24, 2005.
- Zugara. Cannon Ball. (2009). En: <http://www.cannonball2thegame.com/>.