

# Primeros pasos en el desarrollo de ambientes virtuales inmersivos de aprendizaje utilizando software libre.

Iris Sattolo<sup>1</sup>, Guillermo Sutz<sup>1</sup>, Hernan Monti<sup>1</sup>, Jose Manuel Garcia<sup>1</sup>, Liliana Lipera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Informática Ciencias de la Comunicación y Técnicas Especiales  
Universidad de Morón, Cabildo 134, (B1708JPD) Morón, Buenos Aires, Argentina  
54 11 5627 2000 int 189

[iris.sattolo@gmail.com](mailto:iris.sattolo@gmail.com), [gsutz@cnia.inta.gov.ar](mailto:gsutz@cnia.inta.gov.ar), [manuel@latinled.com.ar](mailto:manuel@latinled.com.ar),  
[hernanmonti@gmail.com](mailto:hernanmonti@gmail.com), [lipera@unimoron.edu.ar](mailto:lipera@unimoron.edu.ar)

**Abstract:** Las nuevas tecnologías basadas en la multimedia e Internet ofrecen formas novedosas de aprender y enseñar. Una de las maneras, que hasta hace poco no existía, es la interacción mediante los sentidos de la visión, audición y tacto con los objetos y situaciones de aprendizaje, como también mediante el proceso mismo de la creación de esos objetos. Una tendencia que en los últimos años está aplicándose en las Universidades del mundo es la construcción de espacios virtuales tridimensionales en las instituciones. Por tal motivo, en esta presentación se expone el trabajo que hasta ahora se ha llevado a cabo en la Universidad de Morón, como proceso en la construcción de un metaverso que permita plantear nuevas estrategias de aprendizaje. El mismo se realizó con OpenSim como entorno libre y gratuito, permitiendo la exploración de esta herramienta para en un futuro, desarrollar espacios que faciliten la construcción de ambientes aplicando esta tecnología a la educación.

**Keywords:** Realidad virtual, ambientes inmersivos, Educación a distancia, Metaversos, OpenSource

## 1 Introducción

En este artículo se describe el trabajo de investigación que en la actualidad se está desarrollando dentro del área de inteligencia artificial aplicada al desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje y pertenece a un proyecto de investigación que se encuentra para su aprobación en la Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Morón.

## 1.1 Ambientes virtuales y educación.

Uno de los desafíos de todo docente, es hacer de la clase un lugar de encuentro interesante para los estudiantes, donde la motivación juega un papel decisivo en el proceso del aprendizaje, lo cual conlleva a buscar estrategias pedagógicas adecuadas.

Una estrategia que está utilizándose en los últimos años es la recreación en escenarios virtuales, en muchos de los cuales se admite la creación de contenidos propios y la interacción multiusuario mediante texto, audio y video.

A lo largo de la historia la humanidad ha experimentado innumerables cambios, nos encontramos desde las últimas décadas del siglo pasado transitando un período de avances en las tecnologías de la comunicación y la información. La sociedad de la información, como se ha llamado a esta era, ha generado grandes transformaciones y beneficios en todos los procesos, estructuras administrativas, y trabajos de las personas e instituciones involucradas. Es de esperar que en el ambiente educativo, se generen nuevas alternativas que involucren estos avances. El advenimiento de nuevas tecnologías viene acompañado del conocimiento que se genera con nueva información, pero en una sociedad de conocimiento se deben contemplar fenómenos más amplios y complejos.[1]

“La universidad y particularmente los profesores deben contribuir con una práctica educativa innovadora, para acompañar el cambio de una sociedad de información a una sociedad de conocimiento. Estos deberán adquirir ciertas habilidades y actitudes que los capaciten para aplicar estrategias innovadoras y modelos alternativos con las TIC de por medio, donde el alumno tenga un rol activo y mayor responsabilidad en el proceso de formación.” (Mariño 2008).[2]

En el marco de estas nuevas tics se encuentran los ambientes inmersivos. La UNESCO (1998) [4] en su informe mundial de la educación, señala que los entornos de aprendizaje inmersivos, son una forma totalmente nueva de tecnología educativa ofreciendo una serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo. Estos Ambientes Virtuales de Aprendizaje Inmersivos (AVAI) no se dan de forma automática, ni se generan sólo como resultado de las nuevas tecnologías, el diseño pedagógico es decisivo para que surjan comunidades virtuales. Para diseñar estos ambientes de aprendizaje, se debe tener en cuenta el modificar actitudes, ideas y mecanismos tradicionales entre docentes y estudiantes.

Se puede definir a los ambientes inmersivos como entornos que permiten la recreación de escenarios tridimensionales reales o imaginarios generados por computadora con los que el usuario puede interactuar y que le produce la sensación de estar dentro.[6] Estos entornos que han sido muy utilizados en aplicaciones de entretenimiento, películas y video juegos, en los últimos años están siendo utilizados en la educación. El ambiente de educación superior es el que ha tomado la iniciativa.

Una definición de ambientes virtuales de aprendizaje inmersivos o AVAI es: plataformas tecnológicas 3D para el apoyo a los procesos de formación virtual y presencial a las cuales se accede a través de Internet o red local, permitiendo a los estudiantes y tutores conectarse para ser representados por un personaje virtual en 3D.

En este ambiente, los estudiantes pueden desplazarse libremente por los espacios de aprendizaje y comunicarse en tiempo real usando sistemas de voz y texto para realizar actividades de formación colaborativas permitiendo un nivel de interacción muy alto con los objetos de aprendizaje del entorno.

Mundos virtuales o metaversos, como Second Life, Kaneva, There, Moove, Cybertown y Active Worlds están siendo implementados desde el año 2001 y en el ámbito universitario están tomando fuerza en distintos lugares (Norteamérica, Europa y Asia). Actualmente, el entorno de simulación más conocido es probablemente, Second Life el cual reúne el mayor número de centros educativos y universitarios, superando a mayo de 2008 los ciento cuarenta centros, entre las que se encuentran la mayoría de las universidades pioneras, (Silva, 2009, pp. 20-21).[3]

En el año 2007 nace el proyecto OpenSim, con la propuesta de crear un servidor de aplicaciones 3D, analizando la estructura del cliente de Second Life (ingeniería inversa). Características como ser Software Libre (Licencia BSD), tener una Estructura Modular, soportar múltiples visores o clientes, y estar escrito en C# lo hacen atractivo para su uso. Esto representó para las universidades, poder construir sus propios espacios (islas) sin tener que pagar por los terrenos y tampoco por las texturas y objetos que ofrecía Second Life. [5]

En este contexto, es que surge esta pregunta: ¿Es posible que esta herramienta tecnológica, la cual crea nuevos escenarios de enseñanza-aprendizaje, acerque al estudiante-docente-conocimiento de una manera lúdica, novedosa y exitosa?

La recreación de un ambiente inmersivo en la Universidad de Morón, aplicando Software Libre, abre las puertas a nuevas propuestas dentro de la educación, en las cuales deberán plantearse nuevas estrategias de enseñanza acorde a las nuevas corrientes de pensamiento de la didáctica.

## 2 Desarrollo

El grupo de investigación está conformado en este momento, por Ingenieros y Licenciados en su rol de docente, y por tesisistas de grado en la carrera de Licenciatura de Sistemas, aspirando a la construcción de un grupo interdisciplinario para el aporte de los requerimientos didácticos y requerimientos específicos de las materias que se propongan para comenzar las pruebas de campo.

La primera etapa planteada fue tomar conocimiento de la tecnología existente, evaluando las virtudes e inconvenientes de las mismas. Se decidió por la adopción de una tecnología OpenSource, la cual nos exime de posibles cambios de políticas en ambientes pagos. Ante las alternativas que se encontraron se decidió por el servidor OpenSimulator.

### 2.1 Open Sim

*OpenSim* es un servidor 3D de código abierto que permite crear ambientes virtuales los que pueden ser accedidos a través de una gran variedad de visores (clientes) o protocolos (software y web). *OpenSim* es un framework fácilmente configurable para cada necesidad, el que puede ser extendido usando módulos. La licencia de *OpenSim* es BSD permitiéndole ser de código libre y al mismo tiempo ser usado en proyectos

comerciales. Al día de hoy (1/7/2013), está disponible la versión 0.7.5 Existen hasta el momento dos maneras de configurar el servidor, en modo independiente o en RED. El modo independiente usa por defecto la base de datos SQLite (base de datos ligera que no aplica persistencia), pero soporta configuraciones con las bases de datos MySQL y MSSQL. [5]

La configuración del OpenSimulator consta de regiones y servicios de datos, en el modo independiente, las regiones y los servicios de datos se ejecutan en un mismo proceso. En el modo red los servicios de datos no son parte del proceso del servidor de la región. En su lugar se ejecuta un servicio llamado Robust.exe. Esto permite que se puedan ejecutar en distintos espacios físicos varios OpenSim.

La ejecución en modo red requiere tener una mayor compresión de posiciones (x,y de las regiones), contraseñas, parcelas, propietarios de inmuebles por lo que se decidió en esta primera etapa de estudio trabajar con el modo Standalone.

Desde el lado del usuario existen múltiples visores (Phoenix, Imprudence, Hippo Viewer, Firestorm, entre otros), estos son aplicaciones clientes que se instalan en sus ordenadores los cuales son el medio de poder entrar y disfrutar de estos metaversos.

### 3 Solución propuesta

Para poner en marcha nuestro metaverso, se optó por utilizar una máquina Pentium IV HT con 2Gb de RAM, con el sistema operativo Windows XP SP2. OpenSim trabaja con las todas las versiones de windows superiores a XP. También es posible ejecutarlo en Sistemas operativos Linux.

En una primera prueba se usó la versión Standalone con conexión a la base de datos predefinida SQLite, pero al probar la conexión con MySQL se comprobó el mejor rendimiento del Simulador.

La conexión a Internet donde se encuentra alojado el servidor es de tipo hogareña con 3 Mbps de bajada y 512 Kbps. Se eligió para la instalación del metaverso la distribución OpenSim Diva Standalone. La misma tiene como ventaja una interfaz Web que permite la generación de usuarios (avatares) de forma autónoma, gestión de los mismos, gestión de regiones, obtener información del inventario. La versión instalada es Diva-r22458. [7] [8]

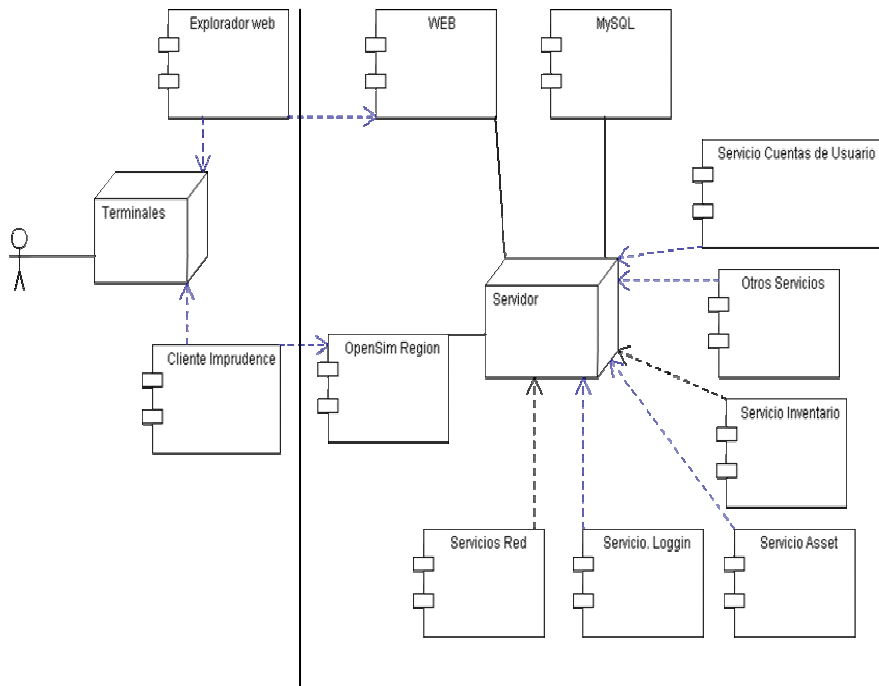
Se presenta en la *figura 1* el diagrama de componentes que se exploró hasta el momento: Desde el lado del cliente se accede a la página web que interactúa con el simulador y permite crear usuarios. Con los visores 3D se accede a las regiones que ofrece el mundo virtual creado.

La versión Diva ya está configurada con 4 regiones, las mismas despliegan un archivo OAR, el cual ofrece una región de inicio donde el avatar puede elegir su apariencia. En este sector está permitida la construcción de objetos por los distintos usuarios. Existe una sala de entrada con distintas aulas. Para poder construir dentro del edificio se deben obtener permisos, tarea ésta hecha por el administrador y desde consola.

Tanto la incorporación de archivos OAR o IAR se realiza desde la consola de administración. Otra tarea interesante desde consola es la de observar todos los

eventos y errores que pueden estar ocurriendo en el servidor 3D. Las configuraciones del Server, se realizan a través de los archivos de extensión INI que componen el *Opensim*.

A través de la consola además de crear usuarios, se puede modificar el terreno, enviar mensajes a todos los usuarios, establecer seguridad y todo lo referido a la administración del simulador.



**Fig.1** Diagrama de componentes de distribución DIVA modo Standalone

La distribución DIVA[7] viene con servicios de chat, pero no con servicios de voz. Se investigó sobre este punto, encontrando que la empresa que provee servicios de voz para Second Life es Vivox. La misma ofrece servicios de comunicación administrados en forma de chat de voz, mensajería instantánea (IM) y presencia en juegos, online, mundos virtuales y otras comunidades en línea. Esta empresa provee una versión gratuita para plataformas OpenSim, y está disponible para individuos, organizaciones sin fines de lucro, educadores y pequeñas redes sociales. Este servicio se solicitó mediante la página que ofrece la empresa, y una vez aceptada la aprobación del proyecto, se conectó el Vivox Free Virtual World Voice Service, con el servidor OpenSim.

Las primeras pruebas de inmersión, se realizaron con avatares, a los cuales se cargaron texturas desde los visores, sin tener inconvenientes.

En una segunda fase se realizaron pruebas con los avatares configurados desde las regiones que provee el simulador. Como ya se mencionó la región de inicio provee

avatares pre-configurados con texturas provistas por la región. Esta prueba dificultaba la carga de algunos avatares, los que se visualizaban de una manera difusa con el aspecto de una nube. La *figura 2* muestra una impresión de la pantalla de esta prueba.



**Fig 2.** Pantalla en la cual se muestra la dificultad de carga de los avatares con texturas provistas por la región.

Se decidió que los avatares no carguen las texturas dispuestas en las regiones, sino que se vistan con la funcionalidad prevista por el visor. De esta manera no hubo inconvenientes en la visualización de los distintos avatares. Se realizaron pruebas donde hubo 6 avatares en línea, los cuales pudieron utilizar el servicio de voz previa configuración del panel en el visor. *Figura 3.*



**Fig.3** Participación de 6 avatares con texturas provistas desde los visores

Se está investigando sobre el funcionamiento de los bots “programa autónomo en una red, especialmente Internet, que puede interactuar con los sistemas informáticos o

los usuarios”. Para la implementación de mismos existen en la actualidad dos posibilidades, las cuales se diferencian primordialmente por programarse y ejecutarse una en el cliente y la otra en el servidor, sendas soluciones poseen ventajas y desventajas con respecto de la otra, las cuales se están evaluando para definir el tipo de implementaciones que se adoptará.

## **4 Resultados**

En esta primera fase, se configuró un Servidor OpenSimulator al cual se accedió e interactuó entre el grupo de trabajo validando los siguientes puntos:

Libertad de acceso y de movimiento de los avatares que representan a los usuarios. Los mismos pueden moverse a través de los escenarios, caminando, dando vuelta en rededor de los objetos, volando, y teletransportándose de una región a otra.

Se detectó la posibilidad de manejar colisiones, ya que el avatar no puede traspasar paredes u objetos que denoten una estructura física.

Los objetos pueden ser animados desde la aplicación por medio de script o desde fuera de la misma.

Perspectivas de incorporar algoritmos de inteligencia artificial en la simulación de comportamientos.

Sonido espacial. El simulador permite tener en distintos ambientes sonidos propios para el lugar, comprobando que a medida que un avatar se aleja, la voz es más tenue hasta desaparecer.

Interacción de los usuarios desde lugares remotos y en tiempo real posibilitando la construcción del conocimiento del grupo sobre cualquier tema que surgiera en el momento. Esta interacción implica tener control del sistema creado.

Existió una primera aproximación al lenguaje lsl, lenguaje utilizado para desarrollar script sobre objetos, con los cuales se pueden realizar las interacciones avatar-objeto y objeto-objeto desde cualquier cliente y utilizando cualquier visor compatible. Este lenguaje esta basado en eventos, estados y funciones con una sintaxis similar al C, lo que posibilita una rápida familiarización y comprensión del mismo.

## **5 Conclusiones y futuras líneas de investigación**

El uso de los mundos virtuales, particularmente en la educación, está siendo aceptado como herramienta a nivel mundial, acercando el conocimiento de una manera diferente a jóvenes y adolescentes, posibilitando experiencias propias sobre objetos y sobre un mundo, que no le es indiferente a los usuarios, ya que estos mundos son utilizados en mini-juegos. La posibilidad de reunir a un grupo de estudiantes, sin tener que movilizarse a un espacio físico, la posibilidad de incorporar contenidos de aprendizaje en distintos formatos, gravar esos contenidos y expandirlos a otras plataformas web, y la persistencia de los contenidos, hacen de estos mundos una herramienta que pueda ser explotada en educación. Aprendizaje, creación y exploración de modelos tridimensionales para captar la atención y sumergir al

individuo en una propuesta educativa distinta e innovadora será el desafío al que nos enfrentaremos en los comienzos de este milenio.

La expectativa de contar con un metaverso en la Universidad de Morón, en el cual se desarrollen contenidos para las distintas áreas, permitirá dar acceso a alumnos de distintas cátedras, con la posibilidad de obtener los beneficios de la educación a distancia y los de la educación presencial. Poder asistir a una clase virtual sin concurrir físicamente a la facultad, será un logro que impacte sobre los alumnos. Crear distintos espacios que representen una realidad de difícil acceso o imposibles de implementar en un entorno de educación convencional, es una meta propuesta que impacta sobre el posicionamiento de nuestra Universidad en el mundo actual.

Como primer paso en las líneas de investigación se propone crear un metaverso de modo grid, instalado en el laboratorio de la Universidad de Morón. La segunda línea en concepción trata de la creación de nuevas herramientas para aumentar la cohesión que existe entre el mundo virtual y el real, para ser utilizadas en plataformas de educación a distancia. Este mayor enlace no solo aumentará la sensación de inmersión al desdibujar la frontera entre los dos mundos sino que además serán incentivadoras para atraer a los usuarios a la utilización de esta tecnología. Entre las herramientas en consideración y desarrollo se encuentran la creación de escritorios remotos que permitan dictar clases en forma simultánea en un aula virtual con la real y el envío de mensajes de texto (SMS) desde el metaverso hacia celulares del mundo real.

## 6 Referencias

1. Nuevos contenidos en educación a partir del EEES de Ma Teresa Piñeiro Otero (2011)
2. Mariño, Julio Cesar Gonzalez. TIC y la transformación de la práctica educativa en el contexto de las sociedades del conocimiento rusc vol. 5 n.º 2 (2008) | issn 1698-580x
3. Silva, M. (2009). La universidad en los mundos virtuales. Educación y Mundos Virtuales Edición 24, pp. 20-21.
4. <http://www.slideshare.net/RamnMartnez1/declaracin-unesco-1998>
5. <http://opensimulator.org/wiki/Wifi>
6. [http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art47/jun\\_art47.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art47/jun_art47.pdf)
7. <http://www.marlonj.com/blog/2012/04/instalando-diva-distro-opensim-0-7-3-en-ubuntu-server-11-10/#sthash.r79w18CD>
8. <http://metaverseink.com/Downloads.html> consultada 5/6/2013