

# El uso de los Entornos Virtuales 3D como una herramienta innovadora en propuestas educativas mediadas con tecnología

Hugo Ramón, Claudia Russo, Leonardo Esnaola, Nicolás Alonso,  
Maximiliano Fochi, Franco Padovani

*Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT), Escuela de Tecnología,  
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA)*

## Abstract

*La incorporación cada vez más acelerada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la educación está generando una serie de cambios y transformaciones en las formas en que nos representamos y llevamos a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos cambios pueden observarse en los entornos tradicionales de educación formal, pero también en la aparición de nuevos entornos educativos basados total o parcialmente en las TIC.*

*El uso de las TIC con propósitos educativos, en los últimos años, ha crecido considerablemente, brindando una amplia variedad de posibilidades a estudiantes, docentes y distintos profesionales avocados a la enseñanza y el aprendizaje. Entre las herramientas TIC disponibles, y debido a la gran cantidad de posibilidades y ventajas que ofrecen, se destacan los Entornos Virtuales 3D (EV3D). Dichos entornos se presentan como una herramienta innovadora que potencia y enriquece las propuestas educativas.*

*El presente trabajo propone como objetivo, el estudio, investigación, diseño, coordinación e implementación de un Entorno Virtual 3D aplicado al ámbito de la Universidad, con el fin de crear un ambiente virtual provisto de diversos objetos de aprendizaje, intentando recrear aulas y laboratorios virtuales, aprovechando todas las ventajas que proporciona la virtualidad en este sentido.*

*Para llevar a cabo dicho propósito se plantea la definición e implantación de un modelo de Entorno Virtual 3D haciendo enfoque, no solo en el plano técnico y pedagógico, sino que también en una metodología de transición que permita mejorar la calidad de los métodos y técnicas de enseñanza.*

## Palabras Clave

Entorno Virtual 3D, PACIE, SBS, OpenSim, TIC.

## Introducción

Debido a la introducción y avance de nuevas tecnologías en el área de la educación, se viene observando que, desde hace algunos años, ésta ha sufrido grandes transformaciones, especialmente, desde la

introducción de los “Sistemas de Gestión del Aprendizaje” comúnmente conocidos como LMS (por sus siglas en inglés de *Learning Management System*) [1]. Éstos, en gran parte, favorecieron el crecimiento de la educación a distancia y colaboraron con la mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Como contraparte de estos avances, los proveedores de LMS, en la búsqueda de posicionar su herramienta como elemento principal del *e-learning* [2], están en constante competencia, dejando de lado lo que debería ser el objetivo principal que es permitir que los estudiantes asuman más responsabilidad en el proceso de su aprendizaje.

El enfoque tradicional de los LMS hace que los docentes diseñen los cursos y actividades con una visión centrada en el estudiante, pero esto no permite a los estudiantes establecer sus propias metas y plazos, organizar su trabajo, evaluar el uso del tiempo y trabajar en colaboración con sus compañeros [3].

Es así que los entornos virtuales 3D proporcionan un nuevo espectro de oportunidades educativas, ya que la naturaleza de estos entornos permite a los usuarios navegar e interactuar en un mundo tridimensional, socializar con los demás usuarios por medio de herramientas sincrónicas y colaborar entre ellos para la resolución de algún objetivo. Hoy en día la tecnología disponible nos permite fusionar un entorno virtual 3D con un LMS, la cual aporta funcionalidades para el proceso de aprendizaje que no serían posibles obtenerlas por separado.

Mucho tiene que ver en el impacto de estas nuevas tecnologías o modalidades de enseñanza, el advenimiento de una nueva generación; una generación que nació con la tecnología a su alcance, lo que se conoce como los *nativos digitales* [4], quienes tienen más predilección por el aprendizaje basado en la experiencia y el uso de las herramientas provistas por las TIC. Pero esto genera también un reto a los docentes tradicionales, quienes deben generar o adaptarse a una nueva metodología de enseñanza que permita, mediante el uso de tecnologías, explotar las capacidades de los estudiantes [5].

### **Elementos del Trabajo: Proceso de selección de la herramienta a utilizarse en la implementación del EV3D**

Partiendo de la necesidad de implementar un EV3D con fines educativos en el ámbito de la Universidad, en una primera etapa se comenzó con un proceso de relevamiento de información acerca de las posibles herramientas a utilizarse para la implementación del EV3D propuesto para la Universidad. En una segunda etapa se compararon las herramientas relevadas, para así seleccionar la que bajo ciertos criterios creímos que era la que más se adecuaba a los requerimientos solicitados por la Universidad.

Desde la Universidad se solicitó como requerimiento indispensable que la herramienta o el conjunto de herramientas a utilizarse a la hora de la implementación del EV3D debían ser todas de código abierto (*open source*<sup>1</sup>). Luego del proceso de relevamiento de información pudo detectarse que las herramientas más utilizadas para recrear mundos virtuales en el área de educación eran *SecondLife*<sup>2</sup>, *OpenSim*<sup>3</sup> y *OpenWonderland*<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Sitio oficial de la iniciativa OpenSource:

<http://opensource.org>

<sup>2</sup> Sitio oficial de SecondLife: <http://secondlife.com>

<sup>3</sup> Sitio oficial de OpenSim:

[http://opensimulator.org/wiki/Main\\_Page](http://opensimulator.org/wiki/Main_Page)

<sup>4</sup> Sitio oficial de OpenWonderland:

<http://openwonderland.org>

En lo que respecta a a *SecondLife* si bien se promociona como un software no comercial, se detectó que es necesario la inversión de dinero real para acciones tales como comprar un terreno y objetos para utilizar en la construcción sobre el mismo. Además no es una herramienta de código abierto, con lo cual, en base al requerimiento indispensable de contar con herramientas de código abierto, fue descartada de inmediato, sin profundizar en la complejidad y potencia de la herramienta. En la segunda etapa se procedió al análisis y comparación de las herramientas de código abierto antes mencionadas, *OpenWonderland* y *OpenSim*, las cuales nos permitirían poder crear ambientes virtuales que pueden ser accedidos a través de una gran variedad de *visores* también llamados *clientes*.

En el caso de *OpenSim*, se utilizan los mismos estándares que *SecondLife* y se presenta como competidor directo de la misma, ya que ofrece prácticamente las mismas prestaciones, pero a diferencia del antes mencionado, y como se comentó anteriormente, *OpenSim* es de código abierto y se distribuye bajo la licencia *BSD*<sup>5</sup>.

*OpenSim* nos da la posibilidad de instalar nuestro propio servidor de manera local con lo cual se puede tener un completo control de la herramienta y no depender de servidores externos o terciarizados. Puede ejecutarse tanto en ambientes *Microsoft Windows*, como en cualquier distribución de *GNU/Linux*, sin embargo al estar desarrollado bajo el entorno de desarrollo (*framework*) *.NET*<sup>6</sup>, más precisamente en el lenguaje de programación *C#*, para poder ejecutarlo sobre un ambiente *GNU/Linux* es necesario hacerlo mediante la utilidad *Mono*<sup>7</sup>, cuya finalidad es poder ejecutar en un ambiente *GNU/Linux* aplicaciones que fueron creadas en *.NET*.

---

<sup>5</sup> Información sobre la licencia BSD:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Licencia\\_BSD](http://es.wikipedia.org/wiki/Licencia_BSD)

<sup>6</sup> Sitio oficial del framework *.NET*:

<http://www.microsoft.com/.NET>

<sup>7</sup> Sitio oficial del proyecto Mono: [http://www.mono-project.com/Main\\_Page](http://www.mono-project.com/Main_Page)

Con respecto a *OpenWonderland* el mismo tiene sus orígenes a partir del proyecto *Wonderland*, herramienta creada por la compañía *Sun Microsystems* orientada a los negocios. En Abril de 2009, *Sun Microsystems* fue adquirido por la compañía *Oracle* y a principios del 2010, *Oracle* dejó de financiar económicamente dicho proyecto. Muchos usuarios que la utilizaban decidieron continuar por su cuenta el proyecto haciéndose independientes de *Oracle* y cambiando el nombre a lo que hoy es *OpenWonderland*. Dentro de las particularidades de *OpenWonderland* están la de ser una herramienta multiplataforma, dado a que está desarrollada bajo el lenguaje de programación *Java*, su código es completamente libre, y se distribuye bajo licencia *GPLV2*<sup>8</sup>. Esta utiliza una arquitectura *cliente-servidor*, donde ambos están incluidos en el mismo paquete. Cada usuario puede crear su propio mundo virtual, ejecutarlo desde su propia maquina y accederlo a través de una *URL*, no siendo necesaria la descarga de ningún tipo de programa o aplicación (*software*) adicional, a diferencia de *OpenSim* que es necesario la descarga del *software* antes mencionado como *cliente* o *visor*.

*OpenWonderland* posee integrado un potente módulo de voz donde los usuarios pueden comunicarse en tiempo real, funcionalidad que *OpenSim* no trae incluida por defecto. Cabe destacar que *OpenWonderland* tiene una desventaja respecto de *OpenSim*, y es que necesita una *tarjeta grafica* más potente tanto en el *cliente* como en el *servidor*.

Respecto al motor grafico utilizado en ambas herramientas, *OpenSim* utiliza *OGRE*<sup>9</sup> (Object-Oriented Graphics Rendering Engine), un motor gratuito programado en el lenguaje C++, muy potente y optimizado para mostrar gráficos en tiempo real, mientras *OpenWonderland*

utiliza *JMonkeyEngine*<sup>10</sup>, un motor programado en el lenguaje *Java*.

Finalmente se observó que *OpenSim* contaba con la característica de incrementar sus funcionalidades a través de módulos adicionales, y entre los módulos disponibles se encontraba *Sloodle*<sup>11</sup>.

*Sloodle* es un proyecto de código abierto que permite integrar los entornos virtuales *SecondLife* u *OpenSim* con la plataforma *LMS Moodle*<sup>12</sup>.

*Moodle* es un sistema de gestión del aprendizaje (*LMS* por sus siglas en inglés de *Learning Management System*), de distribución libre, que permite entre otras funcionalidades, la gestión de cursos ayudando a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea.

Es así que *Sloodle* provee una suite de herramientas para interactuar con *Moodle* desde *OpenSim*. Entre ellas encontramos las herramientas, *Presenter*, *Quizz*, *Vendor*, *Choice* y *Glossary*, entre otros. Con la suite de herramientas antes mencionada podemos lograr que los usuarios puedan ingresar al *LMS* basado en *Moodle* desde *OpenSim*, y de esta manera, registrar cada actividad que realicen desde *OpenSim* dentro del *Moodle*.

*Sloodle* además permite a través de su suite de herramientas crear presentaciones en *Moodle* y acceder a ellas desde *OpenSim* (a través de la herramienta *Presenter*), tomar exámenes y/o realizar encuestas en *OpenSim* creados en *Moodle* (por medio de las herramientas *Quizz* y *Choice*), brindando además la posibilidad de integrar el *chat* provisto por el *LMS Moodle* dentro de *OpenSim*.

La existencia de *Sloodle*, y no de un módulo de características similares para *OpenWonderland*, juntos con las características antes mencionadas, derivó en que se terminará optando por *OpenSim*, dado que para una etapa futura

<sup>8</sup> Información sobre la licencia *GPLV2* utilizada por *OpenWonderland*:

<http://openwonderland.org/about/faq#licensing>

<sup>9</sup> Sitio oficial de *OGRE*: <http://www.ogre3d.org>

<sup>10</sup> Sitio oficial de *JMonkeyEngine*:

<http://wiki.openwonderland.org/Wiki.jsp?page=JMonkeyEngine%28jME%29%20Resources>

<sup>11</sup> Sitio oficial de *Sloodle*: <http://www.sloodle.org>

<sup>12</sup> Sitio oficial del *LMS Moodle*: <https://moodle.org>

conectaremos el entorno virtual 3D propuesto para la Universidad con el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje presente en la Universidad, que está basado principalmente en el *LMS Moodle* y se denomina UNNOBA Virtual<sup>13</sup>.

### **Metodología: Descripción de la metodología de transición utilizada para la implementación del EV3D**

De lo antes expuesto consideramos que para poder plantear el diseño, creación y coordinación de un entorno virtual 3D de enseñanza y aprendizaje (EV3D) a utilizarse en el ámbito de la Universidad, no debemos enfocarnos solamente en un plano técnico y pedagógico, sino que además debemos pensar en una metodología de transición que permita mejorar la calidad de los métodos y técnicas de enseñanza.

Es así que basaremos parte de la propuesta del EV3D en la metodología PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-learning), desarrollada por el ingeniero Pedro Camacho [6]. PACIE es una metodología que permite el uso de las TIC como un soporte a los procesos de aprendizaje y autoaprendizaje, dando realce al esquema pedagógico de la educación real. Centraremos la propuesta del EV3D en tres aspectos fundamentales.

*Primer aspecto:* Imagen del EV3D. Se pretende lograr un entorno amigable y atractivo y para ello se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Utilizar una misma tipografía y tamaño de texto para títulos.
- Utilizar una misma fuente tipografía para la información.
- Diferenciar la información relevante del resto, utilizando una tipografía y color diferente.
- Las imágenes deben mantener un mismo tamaño.

- Utilizar enlaces con imágenes que faciliten el acceso a los distintos elementos de la universidad.
- Incorporar recursos atractivos de la web 2.0 como animaciones, video y otros.
- Crear la necesidad de descubrir formas nuevas, llamativas, en el EV3D que motive al estudiante a continuar investigando y utilizando el mismo.
- Tener y mantener una identidad. Es decir, hacer sentir al estudiante que cada aula virtual es parte de un mismo centro de educación virtual [7].

*Segundo aspecto:* Manejo y organización de la información. En base al primer aspecto ya se tiene una visión de cómo presentar el EV3D. En este aspecto se da paso a la importancia del manejo y la organización de la información dentro de nuestra aula virtual.

Para conseguir un buen aprendizaje por parte del estudiante se debe tener en claro que se busca. Dentro del modelo que se propondrá, el cual basará parte de sus aspectos en la metodología PACIE, se tomó la decisión de utilizar los SBS. Mediante los SBS, del inglés *Standards, Benchmarks and Skills* (Estándares, Patrones y Destrezas); determinamos qué destrezas (*Skills*) deben generar, desarrollar o mejorar nuestros estudiantes, para cuando salgan de los procesos educativos hacia un punto productivo al que se propenda, hayan cumplido con los requerimientos deseados y puedan afrontar los nuevos esquemas. Todas estas destrezas se agrupan por patrones o marcas académicas (*Benchmarks*) que guarden características afines, todas estas personalizadas para nuestra cátedra de forma exclusiva. Luego reunimos los patrones académicos y apuntamos hacia estándares (*Standards*) académicos que deben ser fijados por el área académica a la que nuestra cátedra pertenezca [8] [9].

---

<sup>13</sup> Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje de la UNNOBA: <http://virtual.unnoba.edu.ar>

*Tercer aspecto:* Organización, gestión y administración de la educación virtual. Según lo propuesto en la metodología PACIE, se considera que para poder llevar a cabo nuestra propuesta del EV3D, es de gran importancia poder contar con un área especializada en educación a distancia que deba orientarse a gestionar todos lo relacionado con la educación virtual, y ser la encargada de organizar, gestionar y administrar la misma, obteniendo poder de decisión sobre el EV3D.

Según lo indicado en la metodología PACIE [10], la composición mínima recomendada de recursos humanos que deben estar presentes en esta área se compone de un experto en pedagogía, un experto en informática y un experto en comunicaciones sociales. De esta manera podemos hacer una mejor división de tareas, donde:

- El comunicador debe manejar la comunicación de la información tanto de los procesos de educación virtual, como del EV3D en general y de las aulas virtuales en particular. Debe ser el nexo entre el pedagogo y el informático.
- El informático debe apoyar en cuestiones que respectan a la tecnología y a la plataforma brindando soluciones para que el EV3D funcione óptimamente.
- El pedagogo debe ser el encargado de implementar metodologías de aprendizaje acordes al EV3D, y de esta manera obtener mejores técnicas para aprender dentro del mismo, y una forma de enseñar pensada para el EV3D con el que se está trabajando.

A través de un proceso de análisis se identificaron una serie de aspectos que en el modelo a proponer se busca abordar con soluciones concretas y que sientan las bases de lo que consideramos debería estar presente en el EV3D:

- *Aspecto administrativo:* un EV3D es un sistema que integra diferentes soluciones, pero su principal objetivo es proveer un adecuado sustento a las actividades de enseñanza aprendizaje de quienes serán sus principales actores, estudiantes y docentes por igual. Estos necesitan de un fuerte acompañamiento que debe ser brindado por recursos entrenados con el apoyo de procesos bien definidos.
- *Aspecto organizacional de la información:* debemos hacer hincapié en el manejo y la organización de la información, analizar que se hace con la misma y como utilizarla para generar el aprendizaje del estudiante. Podemos lograr un buen manejo y organización de la información utilizando estándares y o metodologías vigentes pudiendo ser una opción el uso de los SBS.
- *Aspecto pedagógico:* es necesario que el docente rompa con el esquema tradicional de enseñanza, debe acercar al estudiante hacia el autoaprendizaje, que el entorno sea una puerta de contenidos para que se interese, continúe investigando y aprenda por sí mismo. Esto se lleva a cabo desarrollando contenido apropiado para el entorno y de esta manera guiar a sus estudiantes a través de él [11].
- *Aspecto técnico:* todo buen EV3D debe ser acompañado de personas capacitadas para su uso, que actúen de guía de aquellas personas que no posean los conocimientos necesarios específicos para su utilización.
- *Aspecto evolutivo:* todo sistema virtual debe considerar una evolución previsible si pretende estar vigente con una realidad tan cambiante como la actual. Así, es

necesario realizar un proceso de control y de permanente actualización que busque adaptar el sistema a nuevas herramientas y entrar en un círculo virtuoso que lo optimice permanentemente.

- *Aspecto gráfico:* Se debe comprender que, en los tiempos actuales, el diseño y aspecto visual del EV3D debe ser atractivo para los estudiantes, dado a que en caso contrario se asume el riesgo de que no ingresen frecuentemente al EV3D y por ende no podamos aprovechar sus ventajas.
- *Aspecto funcional:* tareas indispensables como la gestión de las aulas virtuales: su creación, el proceso de matriculación de alumnos, la asignación de docentes, el manejo de los roles, etc., deberían realizarse de una manera estandarizada y por personal específico. Por un lado, porque dichas tareas no deberían ser responsabilidad de un docente, el docente es un usuario y no un gestor en el entorno virtual; y por otro lado, es necesario que haya una homogeneidad en la realización de esas actividades, ya que un entorno heterogéneo da la sensación de desorden.

### **Resultados: Implementación del EV3D propuesto para la Universidad**

Luego de decidir que servidor de aplicaciones 3D se utilizaría, que en nuestro caso será *OpenSim*, se procedió a descargar el mismo desde la página oficial, y consultar toda la documentación presente del servidor que nos permitiría una correcta instalación. Hecho esto se procedió a instalar el servidor *OpenSim* de manera *local* y *remota*, siguiendo, como ya se mencionó anteriormente las recomendaciones planteadas en la documentación oficial.

Una vez instalado *OpenSim*, fue necesario crear un nuevo mundo virtual dentro del servidor y a modo de prototipo, se intentó recrear, dentro del mundo virtual, una de las salas de conferencias presentes en nuestra Universidad.

Dentro de las necesidades a suplir dentro de nuestro EV3D propuesto, tenía que estar la posibilidad de contar con interacción de voz en tiempo real. En la etapa de análisis y selección se detectó que *OpenSim*, por defecto, no incluía dicha funcionalidad, pero existía un proveedor de servicios de *VoIP* externo que podía ser incorporado a *OpenSim* para suplir dicha necesidad, en nuestro caso, utilizamos *Vivox*<sup>14</sup>.

Para recrear la sala de conferencia antes mencionada, se utilizaron modelos de edificios bases y objetos libres obtenidos de sitios tales como *FleepGrid*<sup>15</sup>, *OpenSim-Creations*<sup>16</sup> y *Zadaroo*<sup>17</sup>, para luego, por medio de distintas opciones de modelado, darle el aspecto actual apreciado en la Figura 1 y Figura 2.

Una vez puesto en marcha el prototipo del EV3D con la recreación de la sala de conferencia dentro de un mundo virtual, surgió la idea de llevar más allá el modelado 3D dentro del entorno e intentar modelar la sede de alguno de los edificios de la Universidad.

Es así que se decidió intentar modelar el edificio sede de la Universidad donde reside la Escuela de Tecnología, una de sus unidades académicas, gracias a que se contó con la posibilidad de tener los planos en formato digital de la antes mencionada sede.

En esta etapa se debió investigar acerca de que maneras permitía *OpenSim* construir edificaciones en sus mundos virtuales. Dentro de las más utilizadas pudimos observar 3 formas de modelar y construir edificaciones propias en *OpenSim*:

---

<sup>14</sup> Sitio oficial de Vivox: <http://www.vivox.com>

<sup>15</sup> Sitio oficial de FleepGrid: <http://fleepgrid.com/store>

<sup>16</sup> Sitio oficial de OpenSim-Creations: <http://opensim-creations.com>

<sup>17</sup> Sitio oficial de Zadaroo: <http://zadaroo.com>

- Construir las desde el visor, objeto por objeto.
- Construir las en algún programa de modelado 3D y guardarlas bajo un formato de archivo *.XML* (formato de archivo compatible con *OpenSim*) para luego importarlas dentro del mundo virtual.
- Construir las en un programa de modelado 3D y guardarlas como un formato de archivo *.DAE* (también conocido como *collada* o *mesh*, otro tipo de formato de modelos 3D compatible con *OpenSim*) para luego importarlas en el mismo.

La primera opción fue desestimada por su complejidad, ya que resultó difícil construir un edificio utilizando los objetos primitivos (cuadrados, esferas, cilindros) que provee el *visor*. De las opciones restantes, se comenzó probando la segunda opción utilizando el *software SolidWorks*<sup>18</sup> (orientado especialmente al diseño y modelado 3D), intentando reconstruir el edificio, a través de la utilización del plano del mismo, y guardándolo como un archivo *.XML*. Aquí nos encontramos con que el formato de exportación que provee *SolidWorks* más próximo al *.XML* es *.3DXML* (formato de archivo que bien cumple con las especificaciones del *.XML*). Se intentó importar el archivo bajo el anterior formato, dentro de *OpenSim* pero no se obtuvieron los resultados deseados, dado que *OpenSim* no reconoció el tipo de archivo *.3DXML*.

Antes de intentar con otro programa de modelado 3D que permita exportación a *.XML* se comenzó a probar la tercera opción, modelar los edificios y guardarlos en un archivo con formato *.DAE* para luego importarlos dentro del mundo virtual. Para llevar a cabo dicha operación se utilizó el *visor Singularity*<sup>19</sup>, ya que soporta importación de modelos *.DAE*. Los

programas de modelado considerados fueron: *Blender*<sup>20</sup> y *Google Sketchup*<sup>21</sup>.

Finalmente, se optó por esta última opción, obteniendo, luego de varias pruebas, los resultados deseados, logrando importar de forma exitosa el modelado del edificio de la Escuela de Tecnología, una de las unidades académicas de la Universidad. Previamente, para lograr el modelado del edificio usando *Google Sketchup*, se inició con el pasaje de los planos digitales dibujados en *AutoCad*<sup>22</sup> a un archivo de imágenes bajo el formato *.JPG* utilizando un software de edición gráfica. Teniendo estas imágenes se importaron a *Google Sketchup*, y se ubicaron dentro de la superficie de trabajo para poder escalarlas según las dimensiones reales del edificio.

### Conclusiones y trabajos a futuro

En base a las primeras etapas del proyecto de investigación sobre el cual se está trabajando y cuyo objetivo consiste en el estudio, investigación, diseño, coordinación e implementación de un Entorno Virtual 3D aplicado al ámbito de la Universidad, se logró poner en marcha un prototipo del EV3D, con la recreación de una sala de conferencias de la Universidad y se probó el comportamiento del mismo con cuatro usuarios activos y conectados de forma simultánea, interactuando entre sí, haciendo uso de una herramienta de comunicación sincrónica, como lo es el *chat* de voz, obtenido exitosos resultados, tanto en las pruebas realizadas sobre el *servidor local*, como el *servidor remoto*.

Respecto a la funcionalidad de voz en tiempo real, se observó que puede establecerse una comunicación pública entre varios usuarios, conocida como comunicación abierta, y una comunicación privada entre un grupo de usuarios, conocida como comunicación privada.

<sup>20</sup> Sitio Oficial de Blender: <http://www.blender.org>

<sup>21</sup> Sitio Oficial de Google Sketchup: <http://sketchup.google.es/index.html>

<sup>22</sup> Sitio Oficial de Autocad: <http://www.autodesk.com/products/autodesk-autocad/overview>

<sup>18</sup> Sitio oficial de SolidWorks: <http://www.solidworks.com>

<sup>19</sup> Sitio oficial del visor Singularity: <http://www.singularityviewer.org>

Se detectó que la interacción por voz de forma abierta es configurable para poder escuchar solo dentro de un radio de distancia definido, lo cual permitiría separar mesas de trabajo en distancias acordes, y solo podrían oírse entre los *avatares* (así llamados a las representaciones virtuales de la figura humana de los usuarios dentro del mundo virtual), que se encuentren dentro del radio definido.

Con respecto al modelado de la edificación se logró recrear dentro del mundo virtual uno de los edificios donde funciona la Escuela de Tecnología, una de las unidades académicas de la Universidad, tal como puede apreciarse en la Figura 3, y Figura 4. También pudo recrearse un sala interior, como lo es la biblioteca de la Universidad, tal como puede apreciarse en la Figura 5.

En un mediano plazo se comenzará con la conexión del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje de la Universidad, basado en el LMS Moodle con el EV3D propuesto, por medio de la aplicación *Sloodle*.

Una vez finalizado el modelo EV3D, y habiendo sido superadas las etapas de pruebas y adaptaciones, se planteó dentro del proyecto incurrir en una nueva línea de investigación, sobre la cual puedan construirse, dentro del EV3D, laboratorios virtuales a utilizarse en algunas de las cátedras de las carreras de ciencias exactas presentes en nuestra Universidad. Inicialmente ya se comenzó a trabajar con este idea con docentes de la cátedra de Física, siendo esta una de las cátedras elegidas dadas las ventajas que nos brinda la simulación en la virtualidad para transmitir y mostrar el comportamiento de distintos fenómenos físicos de manera interactiva dentro del EV3D, enriqueciendo de esta forma las prácticas docentes y la experiencia de los estudiantes.

Sin embargo creemos que no es suficiente con el hecho de definir e implantar un modelo de EV3D para la Universidad. Consideramos que el diseño de actividades educativas y la generación de contenidos específicos para el EV3D es una perspectiva emergente en el ámbito de la

práctica y la investigación de la comunidad, que puede aplicarse a los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro el ámbito del *e-learning*. Es así que también debemos centrarnos en la generación y diseño de contenidos específicos para este tipo de entornos. Motivo por el cual, en trabajos futuros, se incursionará en el diseño de contenidos específicos para el EV3D propuesto y desarrollado para ser utilizado dentro del ámbito de nuestra Universidad. La propuesta no sólo buscará crear un espacio colaborativo de aprendizaje con el diseño de contenido y actividades específicas, sino también intentará obtener mediciones cualitativas y cuantitativas del impacto del uso de un EV3D en las diferentes modalidades de enseñanza.

#### **Datos de Contacto**

*Mg. Hugo Ramón. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).* [hugoramon@unnoba.edu.ar](mailto:hugoramon@unnoba.edu.ar).

*Mg. Claudia Russo. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).* [crusso@unnoba.edu.ar](mailto:crusso@unnoba.edu.ar).

#### **Referencias**

- [1] Ensayo “Plataformas de educación a distancia”, Ing. Rambo Alice, [http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/Educacion\\_Distancia\\_Alice\\_2009.pdf](http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/Educacion_Distancia_Alice_2009.pdf)
- [2] Alan Palme. Enhancing learning and teaching through the use of technology: a revised approach to HEFCE’s strategy for e-learning. HEFCE. United Kingdom, 2009.
- [3] Maestría Diseño Instruccional por José Luis Córca [http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MGIE/MV/DisenoProgramasEV12/materiales/Unidad%204/Cap4\\_DisenoInstruccional\\_U4\\_MGIEV001.pdf](http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MGIE/MV/DisenoProgramasEV12/materiales/Unidad%204/Cap4_DisenoInstruccional_U4_MGIEV001.pdf)
- [4] Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon* , 9 (5), 1-6.
- [5] Revista La educación y la Virtualidad Editorial: Grupo Dseta Editora: Francia Tovar Romero <http://www.youblisher.com/p/173589-Please-Add-a-Title-La-Educacion-y-la-Virtualidad/>
- [6] Metodología PACIE, ensayo publicado por el Ing. Luis Oñate para la Fundación para la Actualización Tecnológica de Latinoamérica

(FATLA), 2009,  
[www.iuetaebvirtual.wikispaces.com/file/view/22234756-La- Metodologia-Pacie.pdf](http://www.iuetaebvirtual.wikispaces.com/file/view/22234756-La- Metodologia-Pacie.pdf)

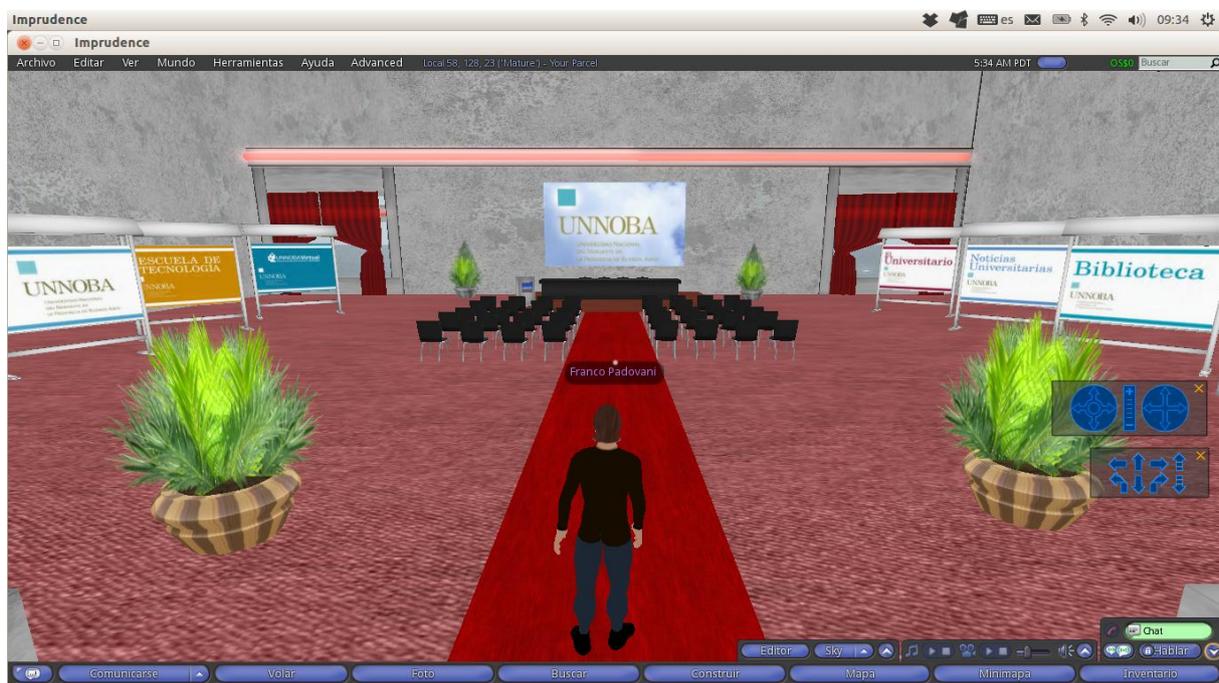
[7] Metodología PACIE aplicada a entornos virtuales, <http://pacie-en-muves.wikispaces.com/home>

[8] Exposición profesional “Aplicación PACIE en los Estándares Académicos de la Educación Virtual” por Deizi Carolina De Jesús Lobo  
<http://pacieeducavirtual.jimdo.com/aplicaci%C3%B3n-de-pacie-en-los-est%C3%A1ndares-acad%C3%A9micos-de-la-educaci%C3%B3n-virtual-aula-virtual-moodle/>

[9] Experiencia educativa con entornos 3D, UPEL (Universidad Pedagógica Experimental Libertador), [www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero10/Articulos/Formato/articulo5.pdf](http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero10/Articulos/Formato/articulo5.pdf)

[10] Implementación en módulos según metodología PACIE, 2011,  
[www.moodlemoot.org.uy/moodlemoot\\_2011/moodlemoot/moodlemootuy2011\\_submission\\_25.pdf](http://www.moodlemoot.org.uy/moodlemoot_2011/moodlemoot/moodlemootuy2011_submission_25.pdf)

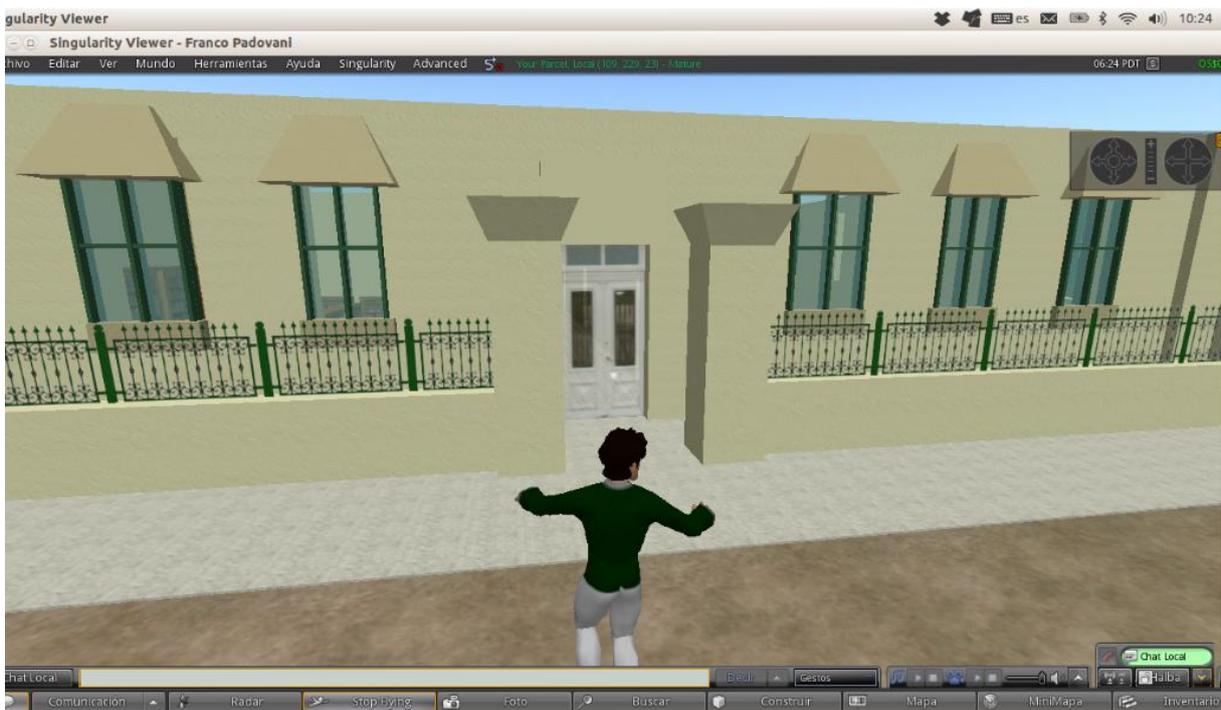
[11] Ensayo “Entornos Virtuales 3D, Alternativa Pedagógica para el Fomento del Aprendizaje Colaborativo y Gestión del Conocimiento”, [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-50062011000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-50062011000200006&script=sci_arttext)



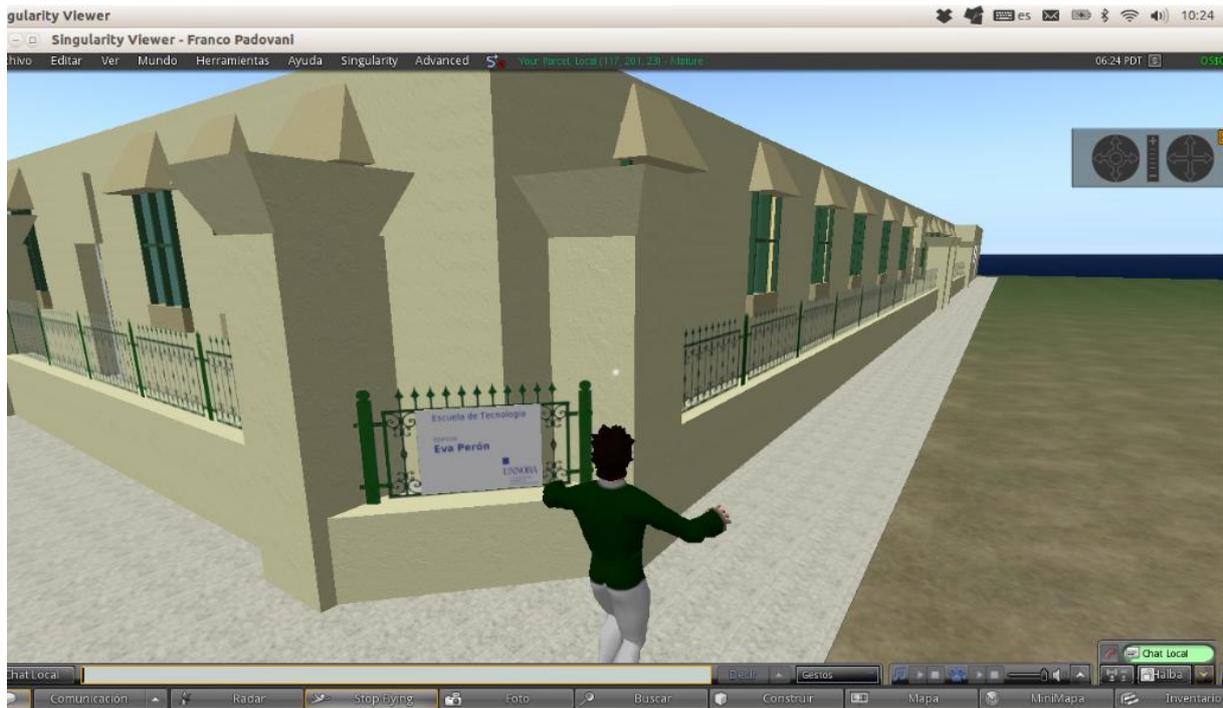
**Figura 1.** Vista de la sala de conferencias recreada desde el interior.



**Figura 2.** Vista de la sala de conferencias recreada desde el exterior.



**Figura 3.** Entrada principal del edificio de la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.



**Figura 4.** Vista lateral del edificio de la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.



**Figura 5.** Vista de la sala interior de la biblioteca de la UNNOBA.