

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Realidad virtual
Recibido: 28/02/2016 | Aceptado: 28/03/2016

Integración de mundos virtuales y herramientas externas para el aprendizaje de idioma Inglés

Integration of external tools and virtual worlds for learning English language

Enelis Blanca Cuba Rondón^{1*}, Bartolo Ricardo Saldivar¹, Fermín Lorenzo Carbajal¹

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera San Antonio de los Baños Km 2 ½ Comunidad Torrens, Boyero. La Habana Cuba. {ebcuba, bartolo, fcarvajal}@uci.cu.

* Autor para correspondencia: ebcuba@uci.cu

Resumen

La realidad virtual y los videojuegos se utilizan en disímiles niveles de la educación. Un ejemplo de ello son los entornos virtuales 3D para el aprendizaje de idiomas. En la Universidad de las Ciencias Informáticas se han desarrollado dos mundos virtuales y varias herramientas, que integradas de manera funcional aportan una novedosa alternativa para el aprendizaje del inglés. Se han integrados los mundos virtuales (“Learn_in_3D” y “Virtual English”), la plataforma de gestión de datos SIGEDEME y *bots* conversacionales; estos últimos garantizan el desarrollo de la escritura y brindan un elemento más de inmersión en los mundos. Se ha logrado además un conjunto de recursos educativos creados con herramientas de autor. El trabajo está estructurado funcionalmente según la integración de todos estos elementos y se obtiene un producto con prestaciones que garantiza el cumplimiento de los objetivos propuestos en las asignaturas con las que se experimenta.

Palabras clave: alternativa para el aprendizaje del inglés; *bots* conversacionales; integración; mundos virtuales

Abstract

Virtual reality and videogames are used in different levels of education. The virtual environments 3D used in language learning are an example of this. At the University of the Informatics Sciences, two virtual worlds and different tools functionally integrated have been developed which constitutes a novel alternative to learn English. The virtual worlds (“Learn_in_3D” y “Virtual English”), data management platform SIGEDEME and the conversational bots, which guarantee the training of reading comprehension and writing and give a better immersion in the worlds

have been developed. A set of educational resources created different informatics tools such as the authoring tools. The work is functionally structured according to the integration of these elements to obtain a product with facilities that guarantee to achieve the objectives of the subjects used in the experiment.

Keywords: *alternative to learn English; conversational bots; virtual worlds; integration*

Introducción

El uso de la realidad virtual y videojuegos es un tema actual que ha impactado diferentes esferas sociales. Un ejemplo de ello es el uso de los metaversos (“mundo virtual en 3D totalmente inmersivo donde las personas interactúan por medio de personajes denominados “avatares”(Carmona 2012)) como plataformas de enseñanza-aprendizaje en la educación. Estos entornos se han utilizado como variante para la educación a distancia en campus virtuales universitarios (Sattolo, Sutz et al. 2013). En Cuba, se ha iniciado la incorporación de estas plataformas a la educación superior, específicamente en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). En esta universidad se está potenciando su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la Disciplina Idioma Extranjero (IE). Se observa que los estudiantes muestran mayor interés debido al carácter atractivo e inmersivo de estos entornos, que propician un aprendizaje ameno, consiente y creativo.

Se han creado dos mundos virtuales (MV) cuyas prestaciones permiten potenciar el desarrollo de las habilidades lingüísticas en el idioma inglés. Como resultado del trabajo investigativo se identifica la necesidad de integrar un conjunto de aplicaciones para garantizar la evolución satisfactoria del PEA de la referida disciplina. Estas aplicaciones son: sistemas de gestión de información, avatares conversacionales ¹(bots), servicios de voz en tiempo real, recursos educativos, entre otras.

En este artículo se aborda el cómo integrar un conjunto de aplicaciones que permitan disponer de una solución atractiva, interactiva, formativa y educativa que potencie el PEA de la Disciplina IE en la UCI, con el objetivo de desarrollar un sistema para integrar entornos interactivos 3D con software de gestiones de datos, servidores de voz en tiempo real y bots.

¹ Agentes virtuales que generalmente están diseñados para realizar actividades sociales de diferentes tipos, utilizando técnicas pertenecientes a la lingüística computacional como el procesamiento de lenguaje natural.

Materiales

Para la lograr la integración de las aplicaciones se desarrollaron un conjunto de soluciones y se utilizaron varias técnicas y herramientas. Se crearon las siguientes aplicaciones: Sistema de Gestión de Datos para Metaversos (SIGEDEME), los MV en 3D, los recursos educativos para el entrenamiento de las diferentes habilidades lingüísticas, una actualización del módulo Sloodle² y los bots.

Para la creación de SIGEDEME se utilizó como marco de trabajo Symphony 2, dirigido por la metodología XP. Este sistema utiliza información obtenida del Protocolo Ligero de Acceso a Directorios (LDAP) para la creación de las cuentas de usuario, tiene una arquitectura Modelo-Vista-Controlador. Los modelos están relacionados con dos bases de datos, la del servidor OpenSim y la del propio sistema, véase la arquitectura en la siguiente imagen.

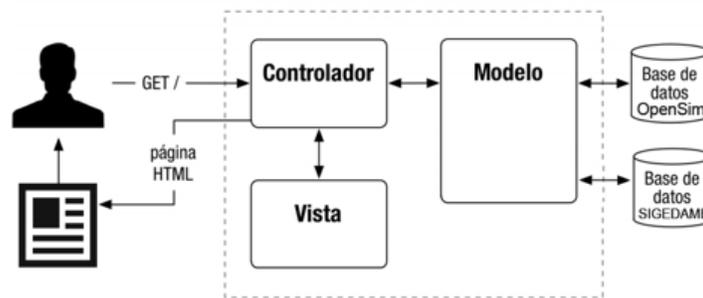


Figura 1. Arquitectura de SIGEDEME

Para el desarrollo de los mundos se utilizó la plataforma OpenSim en su versión 0.7.4, que es un sistema 3D de código abierto, multiplataforma y multi-usuario. Está escrito en C# y es multiplataforma. Permite desarrollar entornos con las tecnologías que se ajusten al trabajo deseado. Es un software que permite la adición de módulos. Está liberado bajo la licencia BSD, lo que permite realizar productos de carácter propio y comercializarlos. Contiene una Interfaz Gráfica de Usuario, que posibilita el uso de entornos 3D Inmersivos (Ramón Hugo, Russo et al. 2013). Permite relacionarse con otros objetos y plataformas de aprendizaje como el Moodle. Además presenta tres características fundamentales (López Falcón 2014):

² (Del inglés, *Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environmet*) es un proyecto de código abierto que integra el entorno virtual multiusuario de *SecondLife/OpenSim* con el sistema de gestión de aprendizaje Moodle.

- **Persistencia:** los objetos que han sido creado dentro del mundo seguirán existiendo independientemente de si o no los usuarios continúen conectados. Así como las configuraciones propias de estos, como la posición en que se encontraban antes de desconectarse, las conversaciones. Esto les permite tener todo como lo habían dejado una vez se vuelvan a conectar.
- **Interactividad:** los usuarios tienen la posibilidad de interactuar con sus coterráneos, así como con los objetos que se encuentren en el mundo, permitiendo que sus comportamientos influyan en los objetos u opiniones de otros usuarios.
- **Presencia:** cada usuario puede crear un avatar con características propias o diferentes a su persona, que lo representará dentro del mundo virtual.

El diseño de ambos mundos se basa en la realidad, pero refleja entornos inexistentes. Para el modelado de los objetos se realizaron las texturas en los programas de edición de imágenes Photoshop e Inskape. Dentro de los mundos existen objetos animados que utilizan script, creados con el lenguaje de programación *Linden Script Language (LSL)*. Algunos ejemplos del script son para encender los televisores (TV), para abrir las puertas, para los teletransportes, para cargar objetos de aprendizajes, entre otros.

Se disponen de recursos educativos para entrenar las distintas habilidades comunicativas, ejemplos cuestionarios, objetos *scorm*, presentaciones, mapas conceptuales, entre otros. Estos recursos se crean con diferentes herramientas:

- a) Herramientas de autor (aplicaciones informáticas que permiten la creación, publicación y gestión de los materiales educativos en formato digital utilizados en la educación semi-presencial o a distancia): HotPotatoes, Cuadernia y Exelearning, con las cuales se crean diferentes tareas de aprendizaje como: llenado de espacios, crucigramas, verdadero o falso, selección múltiple, selección simple, ejercicios de enlace.
- b) Herramientas para la creación y edición de videos tutoriales: Mocosoft aplicación que permite la creación de mapas conceptuales; Camtasia Studio software que permite la creación y edición de videos tutoriales y Format Factory es un programa de conversión multifuncional capaz de convertir todo tipo de archivos de audio, vídeo y de imagen.
- c) Herramientas para la creación y edición textos e imágenes: Paint, Power Point y Word del paquete Office.

Con respecto al desarrollo de la evolución del módulo de Sloodle, primeramente se trabajaba con la versión 1.1, pero esta no era compatible con la versión 2.8.2 de Moodle³ (Pallango Maiguashca 2013), por lo tanto fue necesario actualizarlo. En la versión actualizada se pueden crear los siguientes objetos:

- Choice: para realizar preguntas de selección.
- MetaGloss: glosario virtual.
- Presenter: para mostrar videos o presentaciones.
- PrimDrop: para enviar objetos creados en OpenSim a Moodle para calificarlos.
- Toolbar Giver: para permitir obtener un objeto en OpenSim para mejorar su interfaz.
- Vending Machine: permite poner objetos a la venta por créditos.
- WebIntercom: para vincular una sala de chat de Moodle con el chat virtual de OpenSim.

Los bots se crearon para aportar elementos de inmersión en los mundos y darle valor agregado al PEA. Se desarrollaron con el software Visual Studio, usando OpenNLP, que es un conjunto de herramientas basadas en el aprendizaje de máquinas para el procesamiento de texto en lenguaje natural. Este es compatible con las tareas más comunes del procesamiento del lenguaje natural como: tokenización, segmentación de una frase, el marcado, la extracción de entidades nombradas, fragmentación, análisis y la resolución de la correferencia (The Apache Software Foundation 2015).

Otras de los elementos utilizados fue libOpenmetaverse, que es una biblioteca .Net basada en Cliente/Servidor, usada para acceder a MV 3D. La misma consta de varias dependencias (Rojo Sánchez 2010):

- Openmetaverse.dll: núcleo de la biblioteca OpenMetaverse, se usa para crear aplicaciones clientes y servidor.
- OpenMetaverseTypes.dll: se usa para funciones específicas 3D y bibliotecas matemáticas.
- OpenMetaverse.StructuredData.dll: Conjunto de bibliotecas que dan soporte a *Linden Lab Structured Data (LLSD)* y *Java Script Object Notation (JSON)*.
- OpenJpeg: Un envoltorio .NET para codificar y decodificar los datos JPEG2000.

Se utilizaron además técnicas de inteligencia artificial⁴ (IA) (RODRÍGUEZ LLANES 2010). Una de ellas fueron los sistemas basados en regla, una serie de acciones ejecutadas en una situación particular en la que la resolución se

³ (Del inglés, *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* / Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) es un ambiente educativo virtual que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea.

⁴ Disciplina de la ciencia que tiene como objetivo desarrollar sistemas que actúen y piensen racionalmente.

obtiene a partir del proceso de razonamiento de un motor de inferencia, el conocimiento de resolución de problemas está almacenado habitualmente como reglas de producción (Valencia Cabrera 2011).

Otra técnica de IA que se aplicó fue el Procesamiento del Lenguaje Natural, que es la encargada de investigar y formular mecanismos automáticos efectivos que faciliten la interrelación hombre-máquina, lo que permite una comunicación mucho más fluida y menos rígida que los lenguajes formales y sistemas utilizados tradicionalmente (Benavides Cañón and Rodríguez Correa 2007).

Además, se utilizó el CMS XOOPSCUBE, para la gestión de servicios del metaverso, específicamente el módulo XOOPENSIM. Entre las funcionalidades están: la gestión de los perfiles de los usuarios dentro del mundo, la gestión de mensajes offline, el control de permisos en el mundo, entre otros (PROJECT 2015).

Para activar la voz en tiempo real se trabajó con FreeSwitch, que es una herramienta escalable de telefonía de código abierto y multiplataforma, diseñada para interconectar ruta y protocolos de comunicación populares con audio, vídeo, texto o cualquier otro tipo de medio (FREESWITCH.ORG 2014).

El servidor web utilizado fue Apache y como sistema de gestor de bases de datos MYSQL. Los lenguajes utilizados para el desarrollo de las aplicaciones fueron C#, PHP y LSL.

Estas soluciones se pueden desplegar con varias opciones, a continuación, se le presentan dos opciones:

Opción 1:

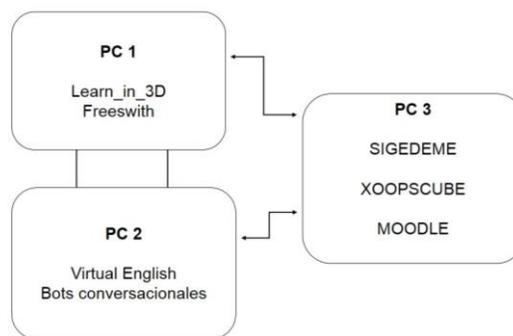


Figura 2. Distribución de aplicaciones por nodos - opción 1

En esta distribución estarían en una misma computadora el mundo virtual “Learn_in_3D” y el servidor de voz Freeswitch. En otra estaría corriendo el mundo “Virtual English” en un servidor compartiéndolo con los *bots*

conversacionales. Los mundos comparten el FreeSwitch y los bots conversacionales. En una tercera computadora esta-rían sobre un mismo servidor las aplicaciones SIGEDEME, XOOPSCUBE y MOODLE,

Opción 2:

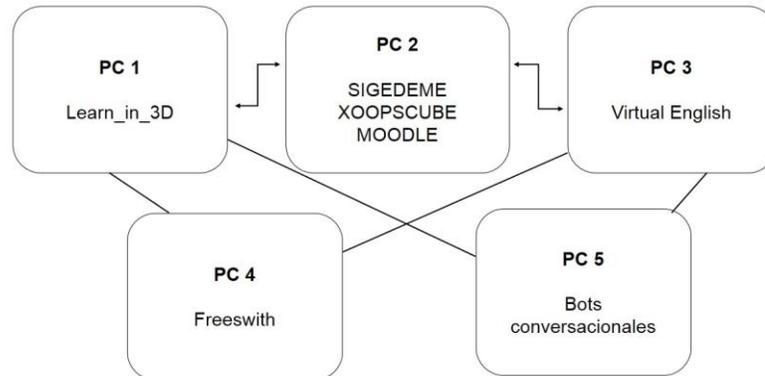


Figura 3. Distribución de aplicaciones por nodos

En esta opción se utilizan más computadoras, pero esto permite que el procesamiento de las respuestas de las aplicaciones sea más rápido.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos están relacionados ya sea por la temática o por los objetivos específicos de cada uno, pero todos integrados conforman una solución dirigida a apoyar el PEA de la disciplina IE en la UCI. A continuación, se muestra como se integran las soluciones.

En la figura 4 se pueden apreciar cuatro elementos fundamentales:

- *Bots*.
- Sistemas de gestión de información.
- MV.
- Plataformas externas.

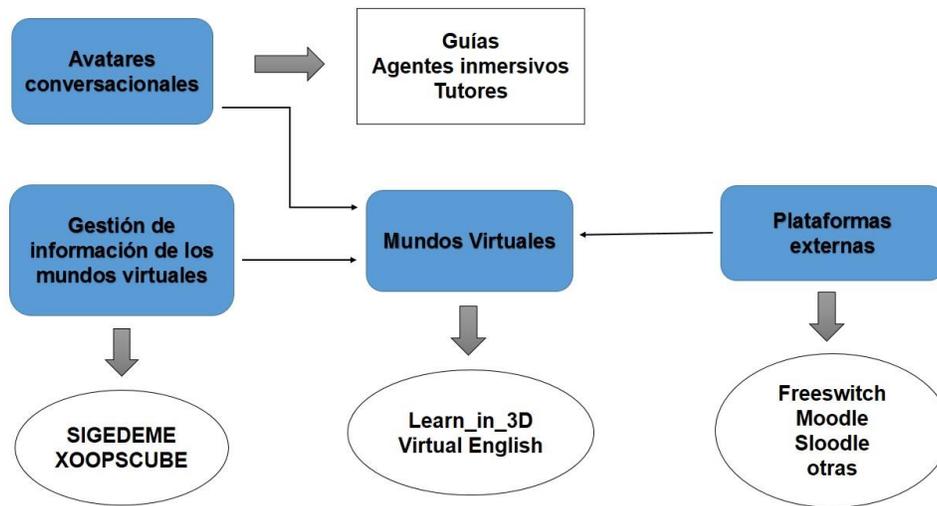


Figura 4. Integración de las soluciones como un todo

Estos elementos están integrados tal que permiten crear un sistema que brinda una nueva alternativa para el aprendizaje de idiomas extranjeros. Esta integración está centrada en los MV desde los cuales se utilizan otros recursos, excepto SIGEDEME. Los MV poseen recursos educativos (RE) a los que se accede desde el centro de RE con la herramienta Sloodle pues están colocados en entornos virtuales creados con la Plataforma Moodle. Los *bots* apoyan la evaluación al registrar, en un log, las conversaciones *bots*-estudiantes que sirven de evidencias de la interacción estudiantes-MV, solo son visibles dentro del MV. La plataforma XOOPSCUBE brinda servicios que se usan dentro de los entornos, pero SIGEDEME se utiliza dentro del entorno, aunque tiene acceso sin entrar al mundo.

A continuación, se ofrece una descripción detallada de los elementos que conforman esta solución.

Mundos virtuales

Los MV 3D creados son Learn_in_3D y Virtual English, ambos para el aprendizaje de idiomas: en el primero se desarrollan las habilidades comunicativas con énfasis en la expresión oral en un contexto académico-profesional. En el segundo se usa con igual objetivo, pero en el contexto del inglés general correspondiente a los primeros niveles del idioma.

Mundo Learn_in_3D

Creado con el objetivo de demostrar la factibilidad de una metodología para la enseñanza del inglés con énfasis en la expresión oral en idioma inglés. En este mundo el estudiante en interacción con el profesor y/o los recursos

educativos se prepara para realizar presentaciones investigativas y de negocio. El rol del profesor es fundamental, porque, aunque existen áreas preparadas para autoestudio, es encargado de conducir en clases prácticas virtual presenciales el proceso de aprendizaje (Ver Fig. 5).



Figura 5. Vista lateral de Learn_in_3D.

La estructura del mundo está dividida por espacios en académicos y lúdicos (lúdico según los elementos de juegos) como la personalización de avatares, la traslación en el entorno y la creación de situaciones irreales).

- Áreas académicas

Centro de recursos educativos: que está compuesto por seis espacios en correspondencia con los temas de la asignatura en la que se experimenta. En cada espacio hay objetos representados por monitores para acceder a los RE, con los contenidos a estudiar y ejercicios para garantizar la auto-preparación del estudiante. En cada salón o espacio el alumno dispone de las guías del estudiante, materiales complementarios, clases, tareas de aprendizaje para las diferentes habilidades lingüísticas.

Salón de presentaciones: este espacio representa un teatro real donde se realizan las presentaciones. Tiene un televisor con un script que permite incorporarle la presentación en imágenes y reproducirlas al hacer la exposición.

Aula virtual presencial: representa un aula convencional de idiomas, por su organización en forma de V, aquí se realizan encuentros para atender las diferencias individuales de los estudiantes con dificultades, y se simulan debates, reuniones y se imparten clases prácticas según didáctica de la enseñanza de idioma. Posee un televisor con un script.

- **Áreas lúdicas:**

Tiendas de ropas para avatares: son dos espacios para la seleccionar el vestuario, una para mujeres y otro para hombre, así la persona se sentiría cómoda al seleccionar su vestuario.

Centro de personalización de avatar: en este espacio los usuarios, con limitaciones para interactuar con el entorno o que le interesa solamente la adquisición del contenido, pueden personalizar el avatar sin muchas dificultades a partir de uno pre-determinado que se escoge según su apariencia personal.

Área de tele transportes: espacio con tele transportes para agilizar la movilidad dentro del entorno. Desde este espacio se puede acceder a las diferentes áreas y al punto inicial.

Club para actividades extracurriculares: espacio en el que los estudiantes se reúnen y realizan actividades de preparación o esparcimiento como el análisis de una canción para aprender elementos del idioma y cantan y aprenden la canción. Esta al aire libre y representa un restaurante.

Mundo Virtual English

Entorno virtual en 3D creado para apoyar el aprendizaje en los primeros niveles de idioma inglés. Este mundo recrea un el entorno real y en él están presentes los principales niveles: dígase un hospital, un teatro, cafetería, biblioteca, entre las más importantes. (Véase Fig. 6).



Figura 6. Vista superior de *Virtual English*

En esas áreas hay ejercicios por roles elaborados, en donde el estudiante apoyándose del encabezado del ejercicio y los elementos del entorno virtual que les rodean, deben ser capaces de elaborar diálogos enriquecidos (Véase Fig. 7).

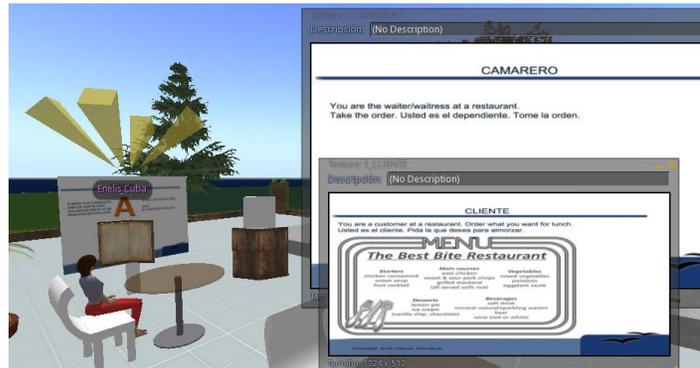


Figura 7. Áreas con ejercicios por roles

En la figura anterior se muestra un ejemplo de uno del ejercicio preparados por roles. El estudiante que está sentado tiene el rol de cliente y el otro de camarero. En la figura se muestran lo que deben expresar cada uno según su rol. Al cliente se le presenta la carta para que sepa que puede pedir y el camarero debe atender al cliente como se debe.

Una de las principales áreas es el salón de autoestudio en donde se tienen preparados objetos tridimensionales con contenidos obtenidos en tiempo real del Moodle. Entre ellos están un *presenter*, un *quitchair*, un *glosary*, entre otros.

El *presenter* es un objeto que permite mostrar contenido de una página web, imágenes o videos. En el caso de la *quitchair* es un objeto que representa una instancia en 3D en el mundo virtual de un cuestionario elaborado en Moodle y el *glosary* es un glosario del Moodle que se representa parecido al *quitchair*.

Además, en este entorno existe la presencia de tres tipos de *bots* conversacionales, con los objetivos de guiar el aprendizaje, servir de elemento para practicar la escritura y brindar un elemento más de inmersión, distribuidos en diferentes áreas del mundo.

Bots conversacionales

Fueron creados con el objetivo de brindar apoyo al aprendizaje en los entornos y servir como elemento de inmersión. Actualmente se han creado *bots* guías capaces de indicar, en idioma inglés y según el punto donde se encuentren, el destino al que el usuario desee dirigirse dentro del mundo. Este *bot* es llamado Virtual Guide, él se encuentra caminando por varios puntos del mundo y usted puede acceder a él si desea llegar a algún punto y no sabe dónde se encuentra. Él toma como referencia el lugar donde se encuentra y le indica, en inglés, el lugar al que usted desea llegar. El estudiante obtiene conocimiento de cómo preguntar direcciones y como identificar los elementos principales a la hora de obtener una (Ver Fig. 8).

También están presentes los *bots* inmersivos, llamados así porque son los que se encuentran en áreas específicas del mundo y les aportan un cierto nivel de realismo debido a que el usuario puede interactuar con ellos y conversar temáticas relacionadas con los elementos del entorno que los rodea en ese momento. En ese caso se pueden encontrar una profesora, un médico, un estudiante y un caminador. Estos *bots*, además, trabajan sobre elementos diafásicos (de estilos) y diastráticos (diferencias sociales) en la interacción con los estudiantes, pues en la comunicación se establecen diferencias cuando las personas hablan; ya sea por la jerarquía, las diferencias de edades, de sexo, de afinidad o de origen geográfico.

Están además los *bots* tutores que son los encargados de guiar al estudiante en el aprendizaje respondiendo dudas, rectificando la escritura del estudiante en el momento que interactúa con él. Estos *bots* se encuentran distribuidos por todo el mundo y se centran en la corrección gramatical de la escritura de los estudiantes según el contenido de la unidad que manejan.

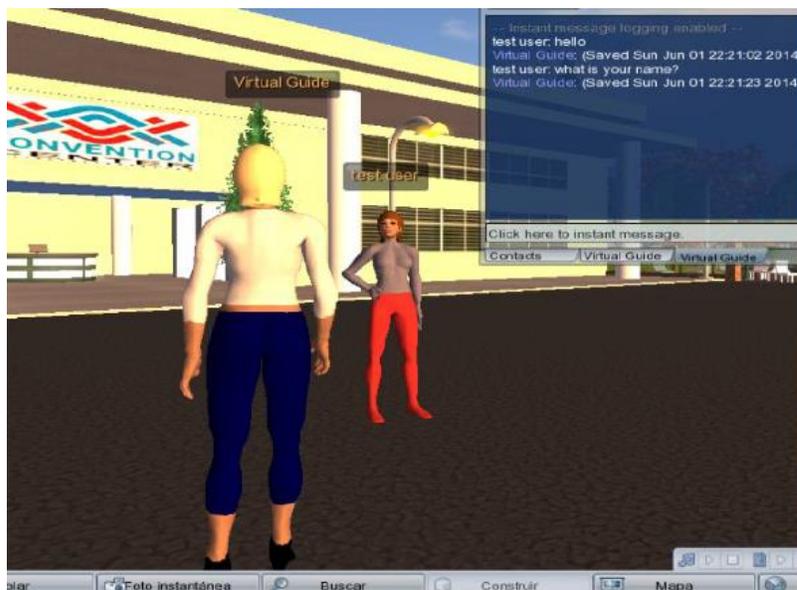


Figura 8. Bots conversacional *Virtual Guide*.

Gestión de información de MV

La gestión de la información de los MV 3D se puede realizar en diferentes plataformas web que funcionen al unísono. En la solución presentada se utilizó un sistema llamado XOOPENSIM, un módulo del CMS XOOPSCUBE, para gestionar los mensajes *offline* y el perfil de los usuarios.

También se desarrolló el sistema SIGEDEME traducido en Sistema de Gestión de Datos para Metaversos, que puede gestionar información en los entornos “Learn-in 3D” y “Virtual English” para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.

SIGEDEME está dividida en dos módulos; el primero encargado de brindar información al usuario sobre cómo trabajar en el mundo virtual a través de noticias y herramientas para hacer más fácil el trabajo de los usuarios en el metaverso. Además, brinda la posibilidad de crear avatares que se podrán utilizar para acceder dentro de los MV. Por otra parte, el otro módulo se encarga de proveer funcionalidades tales como: gestionar grupos, gestionar encuentros, evaluar los encuentros, mostrar perfil del avatar y emitir reportes de las evaluaciones de los encuentros.

A partir de este sistema se pueden gestionar los grupos internos de los mundos. Además, se puede enviar a los estudiantes por correo información de los eventos a realizarse como: la fecha, hora y lugar del encuentro que se realizará con el profesor o con uno u otro estudiante dentro de los MV. Esta plataforma guarda un registro de todas las evaluaciones que emite el profesor por cada uno de los encuentros, aportando otra herramienta para la toma de decisiones en cuanto a evolución del estudiante se refiere.

Plataformas externas

Las plataformas externas son utilizadas para complementar el trabajo que se desarrolla dentro de los MV. Entre ellas podemos encontrar las siguientes:

- Moodle.
- Sloodle.
- Freeswitch.

Las mismas fueron utilizadas para enriquecer los contenidos que se presentaban en el mundo. En el caso del Moodle, se preparó un curso y se habilitaron paquetes *scorm*, videos, tutoriales en formato pdf y mpg, cuestionarios, glosarios, que utilizando la herramienta Sloodle se pueden visualizar como objetos 3D dentro del mundo.

También se puede apreciar la presencia de la herramienta *Freeswitch* para lograr la comunicación de voz en tiempo real. Esta herramienta permite no solo la comunicación entre todas las personas, sino que además permite el intercambio privado de información entre dos personas o más personas.

Conclusiones

El artículo muestra cómo se puede utilizar software desarrollado en la UCI para apoyar el PEA en la disciplina IE y de acuerdo a ello se llegaron a las siguientes conclusiones:

La interrelación que poseen los MV en cuanto ha contenido se trata, brinda una herramienta interactiva, atractiva, amena a los estudiantes de la universidad.

El uso de los *bots* conversacionales en estos entornos aporta elementos inmersivos a los mundos, pues representan la interacción de los estudiantes con un ente del entorno en Idioma Inglés.

La integración de los mundos con los *bots*, los recursos educativos, las plataformas de gestión de datos y otras herramientas externas brindan una solución completa que apoya al PEA, pues relaciona contenido lúdico con evaluaciones, seguimiento del aprendizaje de los estudiantes, fomenta el autoestudio, entre otros elementos.

Referencias

- Benavides Cañón, P. A. and S. Rodríguez Correa. (2007). "Procesamiento del lenguaje natural en la recuperación de información." Retrieved marzo, 26, 2016, from http://eprints.rclis.org/9598/1/PROCESAMIENTO_DEL LENGUAJE NATURAL EN LA RECUPERACION DE _INFORMACION.pdf.
- Carmona, M. E. (2012). "Mundos Virtuales en 3D: una oportunidad para mejorar la práctica educativa." Retrieved enero, 25, 2016, from http://comeduvir.bligoo.ec/media/users/23/1151347/files/443225/Mundos_virtuales_en_3D.pdf and <http://comeduvir.bligoo.ec/mundos-virtuales-en-3d-una-oportunidad-para-mejorar-la-practica-educativa>.
- FREESWITCH.ORG. (2014). "FreesWITCH What's it for?", from <https://freeswitch.org/>
- López Falcón, G. (2014). "Producción del curso virtual sobre el uso del software "OpenSim" como herramienta de apoyo didáctico." Retrieved marzo, 26, 2014, from <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/17415> and <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/17415/16925>.
- Pallango Manguashca, W. S. (2013). "El Sloodle(ambiente de aprendizaje dinamico orientado a los objetos enlazado con la simulacion) para mejorar el aprendizaje del modulo de NTIC'S I en los estudiantes de los primeros semestres de la Facultad de Ciencias Humanas y de la educación de la Universidad Técnica de Ambato." Retrieved marzo, 26, 2016, from <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6188> and <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6188>.
- PROJECT, X. C. X. (2015). "Build your website with ease!", from <http://xoopscube.sourceforge.net/site/index.php>.

Ramón Hugo, C. Russo, et al. (2013). "El uso de los Entornos Virtuales 3D como una herramienta innovadora en propuestas educativas mediadas con tecnología." Retrieved noviembre 13, 2015, from <http://conaiisi.frc.utn.edu.ar/PDFsParaPublicar/1/schedConfs/4/183-542-1-DR.pdf>.

RODRÍGUEZ LLANES, K. (2010). Sistema inteligente de Soporte a la Toma de Decisiones. La Habana, Cuba, Universidad de las Ciencias Informáticas. Tesis de maestría.

Rojo Sánchez, E. (2010). "Aplicacion de las Herramientas OpenSource Sloodle y las Tecnologías del Procesamiento del lenguaje Natural para el Desarrollo de una Plataforma de Virtual Learning en la Universidad Carlos III de Madrid." Departamento de Informática Retrieved marzo, 26, 2016, from <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/10563>

Sattolo, I., G. Sutz, et al. (2013, octubre, 2013). "Primeros pasos en el desarrollo de ambientes virtuales inmersivos de aprendizaje utilizando software libre " Retrieved marzo, 26, 2016, from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/32042> and http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32042/Documento_completo.pdf?sequence=1.

The Apache Software Foundation, S. A. (2015). "Welcome to Apache OpenNLP." from <https://opennlp.apache.org/>.

Valencia Cabrera, L. (2011). Sistemas basados en reglas Introducción. Valencia Universidad de Sevilla.