

# Título: Análisis de interacción en mundos virtuales con gamificación: una experiencia en alemán como lengua extranjera.

Manuel Palomo Duarte\*, Anke Berns+, Raúl Gómez Sánchez \*

\*Departamento de Ingeniería Informática, Escuela Superior de Ingeniería, +Departamento de Filología Francesa e Inglesa, Facultad de Filosofía y Letras

[manuel.palomo@uca.es](mailto:manuel.palomo@uca.es)

**RESUMEN:** El uso de mundos virtuales en la enseñanza no es reciente, pues existen experiencias documentadas hace más de una década. Sin embargo su uso no se ha generalizado debido a diversas causas: lo costoso de su desarrollo, las complicaciones de su administración y gestión, requisitos tecnológicos, escaso valor de repetir determinadas experiencias, problemática de su evaluación, etc. En concreto, en este proyecto se enmarca en el uso de mundos virtuales 3D para el aprendizaje de idiomas. Para ello se ha trabajado en dos frentes principalmente. El primero es el uso de bots controlados por el ordenador mediante algoritmos de inteligencia artificial para interactuar con los alumnos. De este modo, no es necesario que los alumnos se sincronicen para jugar estar en el mundo virtual a la vez e interactuar. Por otro lado, se ha trabajado en el análisis de los movimientos de los alumnos. En concreto, en el mundo que hemos usado de ejemplo, el alumno debe interactuar con bots que le llaman aleatoriamente. Por lo tanto puede ser que un alumno necesite recorrer más espacio que otro para atender las mismas tareas. Analizando la puntuación obtenida por los alumnos frente al espacio recorrido podemos ofrecer una evaluación más justa.

**PALABRAS CLAVE:** proyecto, innovación, mejora, docente, mundos virtuales, OpenSim, videojuegos educativos, aprendizaje de idiomas, evaluación, software libre.

## INTRODUCCIÓN

El uso de mundos virtuales en la enseñanza de idiomas no es reciente, pues existen experiencias documentadas desde hace más de una década. Sin embargo su uso no se ha generalizado (1). Esto puede ser debido a diversas causas: lo costoso de su desarrollo, las complicaciones de su gestión, requisitos tecnológicos, escaso valor de repetir determinadas experiencias, problemática de su evaluación, etc. (2)

En concreto, en este proyecto se enmarca en el uso de mundos virtuales 3D para el aprendizaje de idioma alemán nivel A1 (MCER), continuando anteriores experiencias de innovación de los autores de este trabajo (3,4). Para ello se ha trabajado en dos frentes principalmente. El primero es el uso de bots controlados por el ordenador mediante algoritmos de inteligencia artificial para interactuar con los alumnos. De este modo, no es necesario que los alumnos se sincronicen para jugar estar en el mundo virtual a la vez e interactuar. Por otro lado, se ha trabajado en el análisis de los movimientos de los alumnos. En concreto, en el mundo que hemos usado de ejemplo, el alumno debe interactuar con bots que le llaman aleatoriamente. Por lo tanto puede ser que un alumno necesite recorrer más espacio que otro para atender las mismas tareas. Analizando la puntuación obtenida por los alumnos frente al espacio recorrido podemos ofrecer una evaluación más justa, uno de los problemas recurrentes en este tipo de experiencias (5).

El resto del documento se organiza de la siguiente manera: en la siguiente sección comentamos el diseño del mundo sobre el que se ha realizado el experimento. Después la tercera sección presenta el análisis de movimientos realizados y la última discute las conclusiones del trabajo y líneas de investigación futuras.

## DISEÑO DEL MUNDO

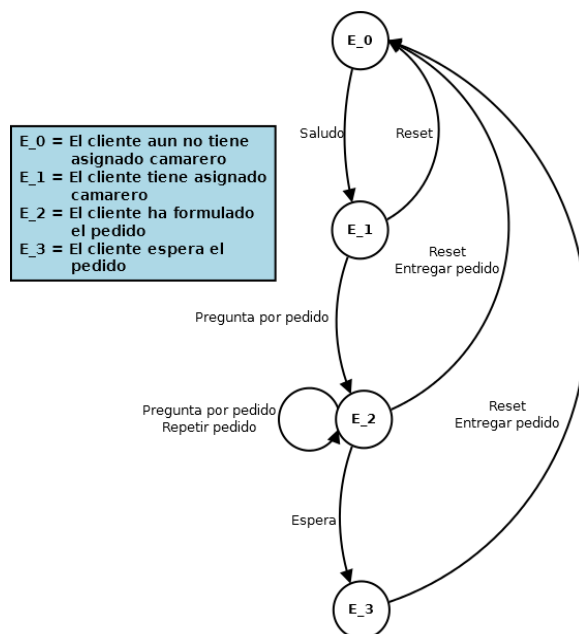
Para esta experiencia se ha usado un mundo virtual que recrea un restaurante con terraza sobre el sistema libre OpenSim, como se observa en la Figura 1. En ella están sentados diversos clientes que son controlados por el servidor mediante algoritmos de inteligencia artificial. Estos clientes llaman al camarero, que maneja el alumno. Este debe desplazarse hasta las cercanías de la mesa donde esté el cliente que lo ha llamado e interactuar con él para preguntarle qué desea. Después debe acudir a la barra del bar para seleccionar lo que el cliente le ha pedido (pulsando sobre un icono) y volver para servirselo.



**Figura 1.** Imagen del juego en funcionamiento, la camarera se dirige a la mesa de un cliente.

La inteligencia artificial de los bots se ha realizado usando autómatas que implementan máquinas de estados. En concreto, se modela un protocolo típico en el que el cliente avisa al camarero, este llega y le saluda, el primero le realiza un pedido y finalmente el

camarero se lo sirve. En la Figura 2 se puede observar un diagrama simplificado.



**Figura 2.** Diagrama de estados de los bots clientes.

El juego incorpora dos elementos motivadores para el alumno. Por un lado, el mundo permite que haya dos estudiantes a la vez, de modo que deban competir por ver quién atiende más clientes (siendo más rápido en comprender lo que piden y no equivocándose al despacharlos). Pero por otro lado, ante la previsión de que haya alumnos que más que interés competitivo tengan interés exploratorio, los bots incorporan capacidad de entender y reaccionar a insultos e insinuaciones de filtro.

Aparte, los jugadores tienen siempre visible su puntuación y el tiempo restante de partida (que es de 15 minutos). La puntuación se calcula de la siguiente manera: cada cliente pide 3 artículos de la carta. Si el camarero sirve correctamente todas consigue 3 puntos, si falla uno conseguiría 1 punto solo y si falla dos o tres no consigue ningún punto.

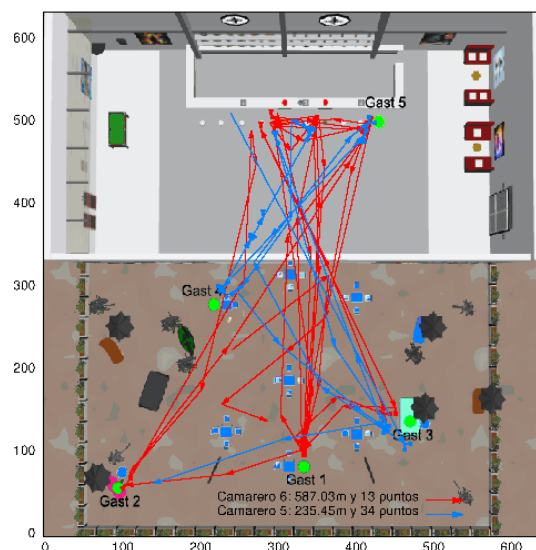
Por lo tanto, la aleatoriedad de los clientes que realizan las peticiones y la disposición del mobiliario en el mundo virtual implica que necesariamente no se tarde igual en realizar las mismas actividades en dos partidas distintas. Esto, evidentemente, es importante para hacer el juego atractivo al alumno, pues consigue que el alumno mantenga el interés al repetir la experiencia. Sin embargo, hace que la evaluación de acuerdo a los elementos puntuación y tiempo empleado no sea comparable de una partida a otra.

## ANÁLISIS DE MOVIMIENTOS

Para solucionar el problema descrito anteriormente hemos realizado un análisis de los movimientos de los alumnos en cada partida. Este seguimiento es totalmente transparente para el alumno, pues a nivel técnico simplemente el servidor de mundos virtuales registra las coordenadas del alumno en el mundo virtual cada fracción de segundo. Posteriormente (para no

afectar al rendimiento del servidor, que podría ralentizar el juego) se analizan dichos datos.

En concreto, el análisis produce dos resultados. En primer lugar, a partir de cada partida se produce un gráfico para análisis visual del profesor. En él se dibujan los movimientos de la partida (cada jugador con un color distinto). En estos gráficos se puede apreciar si los camareros han tenido que atender a clientes más cercanos o lejanos. Por ejemplo, en la Figura 3 muestra el resumen de una partida (en la parte superior de la imagen está la barra del restaurante y en la mitad interior la terraza). Los clientes aparecen marcados como "Gast"). En ella se observa que el Camarero 6 ha necesitado recorrer 587,03 metros "virtuales" para conseguir sólo 13 puntos, mientras que su competidor le han bastado 235,45 metros para conseguir 34 puntos. En concreto, se observa que el Camarero 6 (flechas rojas) ha tenido que desplazarse a los clientes más lejanos en más ocasiones, al contrario que el Camarero 5 (flechas azules).



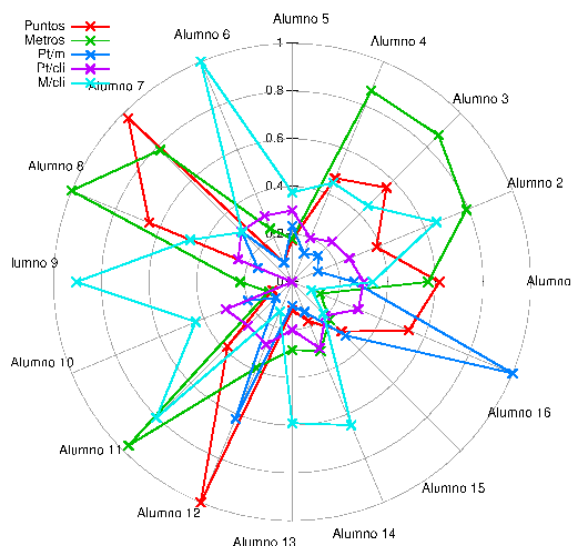
**Figura 3.** Resumen de movimientos de los dos camareros en una partida.

Como segundo resultado, se generan unas gráficas radiales que muestran la información ya procesada (Figura 4). En concreto cada marca indica:

- **Roja:** puntos normalizados (puntos conseguidos divididos entre los puntos máximos obtenidos por un jugador).
- **Verde:** metros normalizados (metros recorridos por el jugador divididos entre los metros máximos recorridos por un jugador).
- **Azul:** relación entre los puntos y los metros recorridos.
- **Morada:** relación entre los puntos y el número de clientes que se ha servido.
- **Celeste:** relación entre los metros recorridos y el número de clientes que se ha servido.

Analizando la figura se observan diversas situaciones de interés para la evaluación. Por ejemplo, los alumnos 6, 9 y 11 son de los que más metros han tenido que recorrer por cliente, mientras que el 5, 10 y 16 los que menos. Aún así, dentro de cada "conjunto"

observamos comportamientos distintos: mientras que 16 sí ha aprovechado esa necesidad de recorrer pocos metros para conseguir muchos puntos (es el más eficiente en puntos por metro recorrido), no así el 5 y 10. Suponemos que sus limitaciones en el idioma le han impedido conseguir más. No obstante, el 5 ha recorrido menos puntos por cliente (y conseguido más puntos) que el 10, por lo que ha demostrado tener menos errores al servir los pedidos.



**Figura 4.** Resumen puntos, metros y ratios de los alumnos en las partidas.

Si miramos otras relaciones destaca, por ejemplo, la diferencia en el modo de conseguir los puntos entre los alumnos que más puntos tienen (7 y 12). Mientras el primero tiene casi 0,3 puntos por metro (marca azul), el segundo tiene algo más de 0,6. Esto es porque ha sido mucho más rápido (pero no eficiente), porque la marca violeta indica un ratio de puntos por cliente similar.

## CONCLUSIONES

Como conclusiones podemos destacar que las dos propuestas planteadas han sido exitosas. Por un lado, la asignación aleatoria de clientes a los camareros hacen que el juego sea diferente en cada partida. Los bots han planteado un reto a los alumnos, que han necesitado entender y usar la lengua extranjera (alemán) para superar el videojuego. Los elementos de competición (puntos y tiempo) han demostrado ser injustos en determinadas evaluaciones. Sin embargo, el estudio del ratio respecto a los desplazamientos de los camareros sí permite establecer comparaciones justas y sacar conclusiones educativas.

Como trabajo futuro queremos trabajar en la integración de las herramientas de aprendizaje virtual con OpenSim para ofrecer un entorno más integrado de aprendizaje y reducir el esfuerzo necesario para realizar este tipo de experiencias educativas, en la línea de lo expuesto en (6,7).

El software desarrollado en este proyecto está disponible en la forja Google Code (8).

## REFERENCIAS

1. Garrido Íñigo, P. Viabilidad de las plataformas virtuales en la enseñanza de una lengua extranjera. *Revista de Investigación en Educación*. **2012**, volumen 10 (2), 129-140.
2. Garrido Iñigo, P. y Rodríguez Moreno, F. The reality of virtual worlds: pros and cons of their application to foreign language teaching. *Interactive Learning Environments*. **2013**. 1-18.
3. Berns, A, González-Pardo, A, y Camacho, A. Game-like language learning in 3-D virtual environments. *Computers & Education*. **2013**, 60(1), 210-220.
4. Berns, A, Palomo-Duarte, M, Dodero, J.M, Valero-Franco, C. Using a 3D Online Game to Assess Students' Foreign Language Acquisition and Communicative Competence. *Lecture Notes in Computer Science*. **2013**, 8095, pp 19-31.
5. Baalsrud Hauge, J, Boyle, E, Mayer, I, Nadolski, R, Riedel, JCKH, Moreno-Ger, P, Bellotti, F, Lim, T y Ritchie. Study design and data gathering guide for serious games' evaluation. *Psychology, Pedagogy, and Assessment in Serious Games*. **2014**. 394-419.
6. Bento da Silva, J, Rochadel, W. y Marcelino R. Utilização de NTIC's Aplicadas a Dispositivos Móveis. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE-RITA)*. **2012**, Vol. 7(3), 149 -154.
7. Pellas, N. The development of a virtual learning platform for teaching concurrent programming languages in the Secondary Education: The use of Open Sim and Scratch4OS. *Journal Of E-Learning And Knowledge Society*. **2014**, 10(1).
8. German Expert and Fast waitEr (GEFE) project. <https://code.google.com/p/deutsch-gefe>. Último acceso el 28 de julio de 2014.

## AGRADECIMIENTOS

Los responsables del proyecto agradecen el apoyo recibido de la Oficina de Software Libre y Conocimiento Abierto de la Universidad de Cádiz (OSLUCA) en este proyecto. Igualmente, se agradece el apoyo de los siguientes proyectos:

- OPEN DISCOVERY SPACE: A socially-powered and multilingual open learning infrastructure to boost the adoption of eLearning resources (CIP ICT PSP 2011 5) (01/04/2012- 31/03/2015).
- UBICAMP: Integrated solution to virtual mobility barriers (526843\_LL1P-1-2012-Es-Erasmus-ESMO) (01/10/2012- 31/03/2015).
- ABANT: Análisis del Comportamiento de Avatares basado en la Integración de Conocimiento (TIN2010-19872/ TSI) (01/01/2011- 31/12/2013).