

MEANDROS DE LA INTERACCIÓN: DESAFÍOS DEL USO PEDAGÓGICO DE LOS ENTORNOS VIRTUALES 3D

Janaina de Oliveira *

Eliana Gallardo Echenique **

Teresa Bettencourt ***

Mercè Gisbert Cervera ****

SÍNTESIS: La incorporación de los entornos de simulación al proceso de enseñanza-aprendizaje redefine de manera poderosa las relaciones y las formas de interacción entre el profesor y los estudiantes y entre los estudiantes mismos. En este artículo se presenta una reflexión sobre la interacción en dichos entornos, las razones de su utilización con fines pedagógicos y los obstáculos que los educadores pueden encontrar al hacer uso de ellos. Para preservar sus potencialidades educativas, dado que los entornos 3D instauran una realidad no comparable a la de la vida cotidiana, es importante evitar transponer allí modelos educativos pre-existentes. Las tecnologías de la información y la comunicación, a la vez que amplían las potencialidades del aula, requieren el diseño de un nuevo modelo pedagógico que replantee las prácticas pedagógicas más cotidianas.

Palabras clave: tecnología educativa; interacción; simulación; entornos virtuales.

MEANDROS DA INTERAÇÃO: DESAFIOS DO USO PEDAGÓGICO DOS MEIOS VIRTUAIS 3D

SÍNTESE: A incorporação dos meios de simulação ao processo de ensino-aprendizagem redefine de maneira poderosa as relações e as formas de interação entre o professor e os estudantes e entre os estudantes entre

* Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología de la Universitat Rovira i Virgili (URV), Tarragona, España. Es miembro del grupo de investigación *Applied Research Group in Education and Technology* (ARGET) (Ref. 2009SGR596).

** Estudiante de doctorado en Tecnologías Educativas, becaria FPI (formación de personal investigador) de la Generalitat de Catalunya en el Departamento de Pedagogía de la URV y miembro del grupo de investigación ARGET.

*** Profesora adjunta en el Departamento de Educación de la Universidad de Aveiro y miembro del Centro de Coordinación para la Investigación en la Enseñanza y Tecnología en Formación de Formadores (CIDTFF, por las siglas en portugués de *Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores*).

**** Profesora del Área de Didáctica y Organización Escolar del Departamento de Pedagogía en la URV. Es codirectora del Máster a distancia Tecnología educativa: diseño de materiales y entornos de formación, y coordinadora del Doctorado interuniversitario a distancia en Tecnología educativa.

si. Neste artigo se apresenta uma reflexão sobre a interação nestes meios, as razões de sua utilização com fins pedagógicos e os obstáculos que os educadores podem encontrar ao fazer uso deles. Para preservar suas potencialidades educativas, dado que os meios 3D instauram uma realidade não comparável à da vida cotidiana, é importante evitar transpor para lá modelos educativos pré-existentes. As tecnologias da informação e da comunicação, ao mesmo tempo em que ampliam as potencialidades da sala de aula, requerem o projeto de um novo modelo pedagógico que torne a suscitar práticas pedagógicas mais cotidianas.

Palavras-chave: tecnologia educativa; interacción; simulación; entornos virtuales.

MEANDERS OF INTERACTION: CHALLENGES OF PEDAGOGICAL USE IN 3D VIRTUAL ENVIRONMENTS

ABSTRACT: The incorporation of simulation environments to the teaching-learning process redefines relationships and forms of interaction between teacher and students and also between students themselves. This article presents a reflection on the interaction in these environments, the reasons for its use with pedagogical purposes and the obstacles that educators might encounter making use of them. To preserve their educational potential, taking in account that 3D environments introduce a reality not comparable to everyday life, it is important to avoid transporting pre-existing educative models. Information and communication technologies, while expanding the potential of the classroom, require the design of a new pedagogical model that reconsiders every day thinking practices

Keywords: educational technology; interaction; simulation; virtual environments.

154

1. INTRODUCCIÓN

Los entornos de simulación son espacios virtuales de interacción en tres dimensiones creados con *software metaverso*. El término *metaverso* fue acuñado por el escritor Neal Stephenson en la novela titulada *Snow Crash* (1992) y hacía referencia a una ampliación del espacio real del mundo físico en el espacio virtual de internet (SCHLEMMER y BACKES, 2008). Más recientemente, el término ha evolucionado e incluye la experiencia inmersiva en entornos virtuales 3D de objetos, actores y redes de interrelaciones (GISBERT, ESTEVE y CAMACHO, 2011). Actualmente no existe una representación única de lo que es el metaverso, sino que hay múltiples formas a través de las cuales la virtualización, herramientas y objetos en línea están siendo incrustados en todas partes del entorno, convirtiéndose en rasgos persistentes de nuestras vidas (SMART, CASCIO y PAFFENDORF, 2007). Estos autores, analizando sus perspectivas a futuro, sugieren que pensemos en el metaverso no como un espacio virtual, sino como un nodo entre este y el mundo físico.

El entorno de simulación más conocido es, probablemente, *Second Life*® (en adelante SL), creado en 2003 por la empresa Linden Lab. Sus usuarios, o residentes, como se les denomina en este entorno, pueden interactuar social y económicamente a través de sus representaciones digitales llamadas avatares, viven y/o visitan el continente e islas con diferentes propósitos, desde la diversión hasta el trabajo remunerado. Si bien es cierto que SL se ha afirmado en los últimos años, especialmente desde 2006-2007, cuando la plataforma pasó de 95.000 usuarios registrados más de 7 millones en junio de 2007 (LÓPEZ-HERNÁNDEZ, 2008), existen otros entornos de simulación, como por ejemplo *Open Sim*, *Atlantic Quest*, *World of Warcraft*, *Active Worlds*, *Utility 3D*, *Blue Mars*, *Sirikata*, *Entropia Universe* y *CryENGINE*.

En *Second Life*, *Open Sim* y *Active Worlds*, los residentes pueden construir el mundo en el que desean interactuar. En el primero, por ejemplo, se pueden armar paisajes y fabricar objetos o componentes digitales y asignarles propiedades que permiten, o no, copiarlos y transferirlos sin resignar su posesión. Mas y Marín (2008) explican que:

[...] se pueden construir [objetos digitales] con programas 3D fuera de SL pero el mismo programa SL incluye una herramienta básica de creación de objetos simples denominados *prims* (de formas [primitivas](#)) que se pueden unir para formar otros objetos más complejos.

En este sentido, el objetivo de este artículo es presentar una reflexión sobre la interacción en los entornos 3D, que instauran una realidad no comparable a la vida cotidiana, las razones de por qué utilizarlos con fines pedagógicos y los obstáculos que los educadores pueden encontrar al hacerlo.

2. EXPERIENCIAS EN *SECOND LIFE*

Atraídas por las enormes posibilidades para la comunicación y la enseñanza a distancia, son muchas las instituciones de enseñanza superior presentes en SL –pese a que entre 2010 y 2011 hubo una reducción del número cuando los laboratorios Linden Lab hicieron pública la quita del descuento de 50% que beneficiaba a las islas de educación desde la creación de la plataforma. A modo de ejemplo, de España mantienen vigente su presencia la Universidad de Sevilla (US), la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA), la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y la Universitat de Barcelona (UB). De Portugal permanecen abiertas las sedes virtuales de la [Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro](#) (UTAD), la [Universidade do Porto](#) (UP), la [Escola Superior de Educação de Santarém](#) y la [Universidade de Aveiro](#) (UA); esta última, bajo la

responsabilidad del Departamento de Educación, es coordinada por Teresa Bettencourt, una de las autoras del presente artículo.

La construcción de *second.ua*, como se designa a la Universidad de Aveiro en *Second Life*, fue el resultado del proyecto de fin de carrera de cinco alumnos del Departamento de Comunicación y Arte. El espacio ha sido sede de diferentes tipos de actividades, habiendo acogido al *I Workshop Comunicação e Formação* en 2007 (cef^{SL}07) y a la *Conferência Internacional cef^{SL} 2008*. El gráfico 1 ilustra un momento de esta conferencia realizada en el espacio físico de la UA, con transmisión integral para SL, que hizo posible que quienes no podían desplazarse a Portugal pudieran participar en dicho evento.

GRÁFICO 1
Interacción entre mundos virtuales y la vida real



Puede apreciarse una consecuencia de la interacción entre mundos virtuales y la vida real: la comunicación bidireccional. Algunas personas que estaban presentes en el espacio físico de la UA estaban a la vez en SL con su avatar, así como también había quienes solamente se encontraban en la Universidade de Aveiro o quienes solo participaban desde SL. Sin embargo, la comunicación se estableció entre todos y a través de diferentes medios.

Las exploraciones y actividades con propósitos educativos y culturales realizadas en *Second Life* no se limitan a instituciones con una contraparte fuera del mundo virtual, pues existen muchas sin paralelismo en la vida real. Como ejemplo podemos citar la Academia Portucalis, la única escuela de formación en lengua portuguesa en SL, que tiene actividades regulares desde julio de 2007 y ofrece, entre otras cosas, un espacio de aprendizaje no formal, clases semanales, colaboración en eventos en el ámbito de la formación, algunas veces en conjunto con instituciones de enseñanza superior del mundo real. Asimismo, organiza exposiciones de arte en la Galería LX, promueve la literatura a través de reuniones mensuales en la Librería CityLights, acoge y participa en congresos realizados *in-world*. Sus más de 20 formadores han abordado, además del estudio del lenguaje de programación Linden Scripting

Language (LSL) en el que se basa la plataforma, temas relacionados con cómo personalizar el entorno y el aprendizaje del *software* para hacerlo; construcción de objetos; fotografía aficionada y profesional; cuestiones relacionadas con las profesiones en SL; compra, venta y alquiler de terrenos en la plataforma; creación de avatares, animales, plantas, ropas, joyas, pelo, etcétera.

GRÁFICO 2
Estudiantes en sesión de clases en la Academia Portucalis



Además de marcar una cierta presencia en el mundo virtual, muchas instituciones educativas se han lanzado a comprobar la utilidad del metaverso como herramienta pedagógica en ambientes estructurados de aprendizaje. Las tecnologías de la información y la comunicación, a la vez que amplían las potencialidades del aula, requieren el diseño de un nuevo modelo pedagógico que replantee las prácticas pedagógicas más cotidianas.

3. ¿POR QUÉ UTILIZAR ENTORNOS DE SIMULACIÓN EN EDUCACIÓN?

Parte de la resistencia frente al uso pedagógico de los entornos de simulación se basa en la sensación de que, por lo menos a primera vista, son abrumadoramente difíciles de usar y requieren de sus usuarios potenciales conocimientos técnicos avanzados. En un artículo en donde se defiende la exploración de los diferentes usos y potencialidades de los mundos virtuales, Tosete (2009) afirma que «la interfaz de *Second Life* es infame, inefable y nefasta. Tiene que evolucionar y simplificarse radicalmente». De hecho, con el lanzamiento de los navegadores *Second Life Viewer 2* en febrero de 2010 y *Viewer 3* en agosto de 2011, Linden Lab busca proporcionar una experiencia de usuario más intuitiva, integrar las redes sociales a SL y revolucionar la tridimensionalidad a través de la introducción del *mesh*¹. Más allá de la dis-

¹ *Mesh*: Malla, conjunto de vértices, aristas y caras que describen la forma de un objeto 3D. Según <http://wiki.secondlife.com/wiki/Mesh> es la capacidad de llevar a *Second Life* modelos 3D, conocidos como mallas, creados con herramientas de terceros.

cusión de si cabe o no denominar a los estudiantes de la actualidad «nativos digitales» –cada vez hay más evidencias de que no (SELWYN, 2009; BULLEN, MORGAN y QAYYUM, 2011; CORRIN, LOCKYER y BENNETT, 2011)–, debemos reconocer que es como mínimo sorprendente su flexibilidad y capacidad de adaptación a lo que sus educadores suelen considerar técnicamente difícil.

La pregunta es ¿por qué usar herramientas de simulación con fines pedagógicos? Sin embargo, pese a que en los medios de comunicación los entornos de simulación ocasionalmente han sido desprestigiados (MARTÍN, 2011; MUÑOZ, 2007), los educadores que los utilizaron han publicado textos en los que animan a sus colegas a que los prueben, incluso algunos como MAKOSZ (2011) explican paso a paso cómo hacerlo². Esto no quiere decir que esos docentes no hayan encontrado dificultades y desafíos de orden técnico, pedagógico, institucional o relacionados a la trasmisión misma del contenido curricular. Quienes han utilizado entornos de simulación con fines pedagógicos señalan que una vez vivida la experiencia, los aspectos positivos del uso didáctico de los entornos tridimensionales superan con creces los obstáculos que uno puede encontrarse por el camino.

158

El hecho de que los educadores puedan diseñar y manipular el ambiente de aprendizaje, combinado con que los participantes puedan hablar unos con otros en tiempo real, permite que las conversaciones, conferencias, debates, presentaciones, tutorías, etc., simulen situaciones de la vida real razonablemente realistas (DEUTSCHMANN y PANICHI, 2009). Son muchos los profesores que han empezado a utilizar entornos virtuales en diferentes niveles de enseñanza. Makosz (2011), por ejemplo, relata la experiencia de haber enseñado Ciencias de la computación e Inglés como lengua extranjera a estudiantes universitarios, además de haber utilizado *Quest Atlantic* con estudiantes de entre 10 y 13 años en la Changchun American International School, China; Nesson y Nesson (2008) cuentan cómo usaron SL en la asignatura virtual *CyberOne: Law in the Court of Public Opinion* en la Escuela de Leyes de la Universidad de Harvard, Reino Unido; Collins y McCormick (2011) explican también la experiencia en SL con la asignatura *Digital Selves*, impartida en la Escuela de Política e Investigación Social de la Monash University, Australia; Loureiro y Bettencourt (2011) describen cómo los mundos virtuales pueden ser potenciados en sesiones de tutoría, presentando la plataforma SL como la extensión de un aula, y Nteliopoulou y Tsinakos (2011) reseñan once experiencias principalmente de universidades norteamericanas e inglesas. Todos los educadores que relatan experiencias de aplicaciones didácticas

² David W. Deeds (2011). *Open Simulator: School Quick Start Guide. First Edition*. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/57959626/OpenSimulator-School-Quick-Start-Guide>.

de entornos virtuales de simulación coinciden con los educandos en que se sienten enormemente motivados y atraídos por sus potencialidades.

El interés experimentado por los estudiantes en entornos de simulación ya debería ser una razón fuertemente suficiente para que más educadores se plantearan su uso, dado que factores como la atención y la motivación son una condición imprescindible para que el aprendizaje no sea solo memorístico y favorezca el proceso de construcción del conocimiento. Como apuntan Rinaudo, De la Barrera y Donolo (2006):

Un alumno motivado logrará rendimientos académicos más satisfactorios lo cual redundará en desempeños profesionales de calidad y en construcción de saberes de excelencia.

La investigación de los autores señala que para obtener rendimientos académicos satisfactorios no es suficiente con disponer de altas capacidades intelectuales, sino que también son necesarios el interés y el esfuerzo de los estudiantes. El trabajo con alumnos universitarios demuestra que el interés y la asignación del valor a la tarea los llevarán a una mayor implicación cognitiva y autorregulación de su aprendizaje. Otra razón para emprender usos didácticos de entornos de simulación es la existencia de comunidades de expertos, en educación en todos los niveles de enseñanza, dispuestos a compartir información, ideas y técnicas.

Se espera que las plataformas tridimensionales preparen a los estudiantes para las demandas conceptuales y prácticas de los modernos entornos laborales. Hay evidencias de que el aprendizaje en el ciberespacio favorece el desarrollo de competencias transversales (autogestión y el trabajo en equipo) en la universidad, como en el proyecto SIMULA@ (GISBERT y OTROS, 2010b; SAMANIEGO y OTROS, 2011). La investigación realizada en este proyecto ha demostrado que a través del aprendizaje en el mundo virtual se puede propiciar el desarrollo de habilidades que difícilmente se lograrían en el mundo real y que algunas veces tampoco son transferibles.

En este sentido, sean dichas habilidades trasladables o no, Demeterco y Alcântara (2004) afirman que la inmersión en entornos virtuales propicia el aprendizaje colaborativo significativo; y Nesson y Nesson (2008) sostienen que la sensación de persistencia del espacio ofrecida por el entorno 3D favorece la creación de una comunidad de clase de forma más poderosa que las plataformas *paravirtuales* de aprendizaje 2D, como Moodle. Algunas de las razones por las que la literatura destaca y anima el uso de este tipo de entornos en la educación son las ventajas que ofrecen sobre las plataformas 2D; el interés de los estudiantes por un ámbito motivador y casi adictivo; la posibilidad de compartir ideas e inquietudes con otros profesionales, y la necesidad de apoyar a quienes lo serán en el futuro para

hacer frente a las nuevas demandas competitivas de un mercado de trabajo de creciente virtualidad y complejidad.

Si bien los antes señalados serían beneficios previsibles de la innovación didáctica con metaverso, entre los no inicialmente esperados por los educadores aparecen la formación de lazos de amistad y el apoyo mutuo entre pares que posiblemente no se relacionarían en un ambiente presencial (COLLINS y MCCORMICK, 2011), debido a la inexistencia de marcadores sociales de género, raza, edad o discapacidad. Se ha mencionado una importante reducción de las barreras interpersonales, que favorece una comunicación más libre y menos limitada por presiones características de los entornos presenciales, generadas por cuestiones tales como ansiedad, timidez o discapacidad (NESSON y NESSON, 2008). Este valor agregado observado por los educadores está íntimamente relacionado a las potencialidades de interacción características del entorno de simulación que redefine de manera poderosa las relaciones y las formas de interacción entre el profesor y los estudiantes, por una parte, y entre los estudiantes, por la otra.

4. LA INTERACCIÓN EN ENTORNOS PRESENCIALES Y DE SIMULACIÓN

En el mundo real, la forma como interactuamos con los demás está pautada, aunque no siempre nos demos cuenta, por marcadores sociales. Esto sucede porque el lenguaje cobra sentido como parte de una práctica comunicativa y cognitiva en contexto. La conversación se caracteriza por ser, además de un proceso lingüístico, un proceso social a través del cual se construyen identidades, relaciones y situaciones (MENESES, 2002). Como remarca Schiffrin (1987, p. 323), en la conversación «[...] los hablantes no demuestran solamente su competencia comunicativa, sino también los procedimientos empleados para la construcción de un orden social».

Analizamos todo el tiempo qué podemos decir a quién, en qué momento y bajo qué circunstancias. El orden social emerge, de alguna forma, de este proceso de evaluación. La edad y el género de nuestros interlocutores, su nivel sociocultural, su origen geográfico, sus rasgos etnográficos, entre otros, son factores que interfieren este proceso.

Lo primero que llama la atención, desde la perspectiva de la interacción en los mundos virtuales, es que muchos de los marcadores sociales que utilizamos de forma casi inconsciente en el mundo real para orientar la interacción desaparecen de forma instantánea, o por lo menos deben ser pensados bajo otra forma muy diferente de conceptualización. Cuando un usuario elige un avatar puede adoptar una identidad que en nada corresponde

a su vida real y, obviamente, sabe que los avatares con quienes interactúa disfrutan de la misma libertad de auto-identificación. Barbachán (2008) realiza un interesante trabajo de lectura e interpretación de los componentes que organizan el ciberespacio como un territorio, como unidad orgánica con estructura y funcionamiento propios. El autor observa:

Las formas espaciales producto de la pobreza, la marginación, la discriminación y la segregación que se dan en el mundo real, no se aprecian en el mundo virtual. [...] Es por ello que no se distingue una marcada diferenciación socioeconómica entre los avatares (p. 121).

Como lo mencionan Collins y McCormick (2011), en una clase presencial en el mundo real no es difícil determinar quién es el profesor y quién el alumno, dado que el primero en general está delante de la clase, dirigiéndose a todos los estudiantes. En cambio, en una clase en un mundo virtual, género, edad, raza, estilo personal, discapacidad, localización y estatus socioeconómico pueden estar ocultos o disimulados: un estudiante puede presentarse vistiendo una toga. Pistas visuales y las convenciones sociales refuerzan esta distinción. Las formas de interacción en el aula han sido descritas como conformando discursos pedagógicos e institucionales. Estos últimos, por ejemplo, se generan cuando el estatus de los participantes establece una jerarquía de voces y se diferencian de los discursos naturales, no planificados, más cotidianos, en los que el marco de las relaciones sociales habituales no rompe el ritmo del intercambio habitual, de manera que no suelen ser discursos estereotipados y se prestan a la versatilidad. Según afirma Rosales (1999, p. 451):

El contexto docente suele impedir, aunque no excluir, la presencia de un discurso no académico, no oficial, no pedagógico, que hemos llamado *discurso natural*. Sabemos que el espacio del aula da menos oportunidades al discurso natural que al institucional. Una de las razones determinantes en la explicación de la naturaleza y frecuencia del discurso pedagógico es el control del profesor, de la autoridad, control dominante que hace prevalecer su voz sobre las demás. En la mayoría de los casos es el profesor quien abre y cierra los intercambios, lo cual nos demuestra no solo quién controla, sino también quién decide y dirige el discurso.

El discurso para entornos de simulación está a medio camino entre el discurso natural y el pedagógico y merece consideración su tenor característico, es decir, la naturaleza de las relaciones establecidas entre los participantes en las interacciones (HALLIDAY y HASAN, 1985). El entorno virtual invita a la informalidad y a la desinhibición, según sugieren Collins y McCormick (2011), motivadas por el anonimato de los avatares. Bettencourt y Abade (2008, p. 11) observan clases realizadas en *Second Life* con la finalidad de analizar las interacciones sociales allí establecidas en situaciones de enseñanza y aprendizaje. Los autores destacan la informalidad como rasgo particular,

relacionándolo a la forma de participación de los estudiantes en las clases: demostraron ser «participativos, creativos, dedicados, entusiastas y atentos», desinhibidos para exponer sus errores o expresar desconocimiento del tema de estudio. Resaltan asimismo la falta de paralelismo o correspondencia directa entre conceptos como formal e informal en el mundo real y en el entorno de simulación: «La informalidad que encontramos en todas las clases a las que asistimos induce a la libre participación e intervención de los alumnos en el aula» (BETTENCOURT y ABADE, 2008, p. 11).

Es posible que el anonimato del avatar asociado al hecho de que la participación en las clases observadas por Bettencourt y Abade (2008) era totalmente voluntaria, motivara a este tipo de informalidad característico de los ambientes de enseñanza y de aprendizaje en plataformas 3D. Una motivación más podría ser el entorno en el cual se realiza la clase, es decir, el espacio físico—aunque virtual—donde el profesor y los estudiantes interactúan. Relatos de los educadores que han utilizado herramientas de simulación dan cuenta de que, una vez construidas las instalaciones (visualmente agradables y en general miméticas respecto al mundo real: edificios, sillas, mesas, etc.), las mismas se tornan innecesarias y las clases pasan a plantearse en espacios abiertos, como jardines o anfiteatros, que invitan a mayor informalidad. De las 25 clases observadas por Bettencourt y Abade (2008) solo una se realizó en un espacio semicerrado. La investigación sobre las características de la interacción en contextos de enseñanza y aprendizaje en el ciberespacio aún está en sus inicios. Para investigaciones futuras en este ámbito, vale observar la advertencia de Bettencourt y Abade (2008) cuando afirman que la tendencia de transposición de modelos de enseñanza preexistentes a *Second Life* pone en peligro sus potencialidades educativas, reduce y estanca experiencias pedagógicas innovadoras. Tampoco será relevante transferir de forma directa a los mundos inmersivos virtuales los modelos de comprensión de la interpretación en la vida real.

162

5. OBSTÁCULOS Y OTRAS CONSIDERACIONES PARA EL USO PEDAGÓGICO DE ENTORNOS DE SIMULACIÓN

En primer lugar, es importante conocer las dificultades a las que el educador se enfrenta cuando decide utilizar un entorno de simulación en un proceso de enseñanza-aprendizaje. Una, importante, está vinculada con el retraso (*lag* en inglés), término utilizado para hacer referencia a la fastidiosa desaceleración del visor del mundo virtual y toda la actividad en el mismo. Puede producirse, entre otras razones, por una fuerte actividad en una región en particular, malas conexiones del servidor y/o baja velocidad de procesamiento del ordenador del usuario (para una introducción a la

experiencia en *Second Life*, ver Boellstorff, 2008). El retraso ocasional es una característica inevitable de la experiencia de los mundos virtuales. Collins y McCormick (2011) recomiendan que profesores y estudiantes lo asuman como tal sin que esto implique sensaciones de fracaso por parte de la plataforma, sus instituciones o de ellos mismos.

Seguramente para los educadores que ya se ocupan de la elaboración de materiales pedagógicos multimedia lo que diremos a continuación no resultará precisamente un obstáculo, pero queda patente que la opción para el uso pedagógico de los entornos de simulación requiere una inversión de mucho tiempo en la preparación de objetos de aprendizaje que apoyen al profesor. Los relatos de quienes han hecho la experiencia ponen de manifiesto que, además de la creación de un agradable entorno virtual para la realización de las actividades (la isla donde la clase tenga lugar), los docentes suelen recurrir a videos, presentaciones de PowerPoint con y sin voz, etc. Además, si se opta por impartir la clase a través de texto, el discurso ha de estar preparado de antemano en el procesador para copiarlo y pegarlo en el chat del entorno. Existe un margen para la improvisación y el docente debe estar preparado para reaccionar ante preguntas que interrumpen el flujo de su presentación o cambien la dinámica de trabajo; pero que los estudiantes esperen mientras teclea todo su discurso en el momento de la clase la convertiría en una actividad demasiado aburrida.

Una limitación típica de los entornos virtuales es la dificultad para la expresión de rasgos de la comunicación interpersonal, tan naturales en los entornos de aprendizaje presenciales, como por ejemplo, el humor, el enojo y el sarcasmo, que se basan fundamentalmente en el contacto visual. Los avatares, además de tener la posibilidad de hacer gestos, como el guiño, emitir diferentes tipos de risa y llanto, utilizan en el lenguaje escrito de los chats signos que buscan plasmar estados de ánimo, aprobación y humor. Sin embargo, es necesario reconocer que estas estrategias son un intento de reproducir parte de la comunicación interpersonal, verbal y no verbal, que es instantánea en el contacto cara a cara.

Para algunos, los entornos virtuales serían una pálida versión de la riqueza existente en la interacción humana del mundo real. Sin embargo, lo que hay que advertir es que instauran una realidad no comparable a la vida cotidiana. Cada avatar dispone de un inventario de gestos que pueden ser elaborados por el propio residente u obtenidos en el mundo y que pueden incluir sonidos. Mientras que no hay diferencias socioeconómicas válidas en el mundo virtual, sí las hay en relación a la capacidad de expresión semiótica, toda vez que el inventario de gestos de un avatar es una de las condiciones que limitan su forma de interactuar con los demás. Además de los inventarios de gestos, las formas de hablar, la desenvoltura en el control

de las posibilidades del entorno y la presentación del avatar expresan formas de riqueza semiótica que distinguen a los noveles en *Second Life*, llamados *newbies*, de los usuarios más experimentados.

La mayoría de los ambientes virtuales 3D ofrece herramientas para personalizar por completo un avatar, permitiendo que el usuario se identifique fuertemente con la apariencia elegida para el suyo y se distinga fácilmente de los otros participantes en cuanto a cómo luce y se mueve. Personalizar el avatar es la actividad en la que suelen invertir más tiempo los residentes y ha sido descrita como central en la experiencia inmersiva (DUCHENEAUT y OTROS, 2009; YU, 2007). Los usuarios representan sus identidades y características a través de la transformación de sus avatares y de su interacción con los de los otros usuarios (SULER, 2002; WOOD, SOLOMON y ENGLIS, 2005).

La cuestión de la seguridad en los entornos de simulación también merece consideración. Como ocasionalmente se ha relatado en los medios de comunicación, comparado con el mundo real, los virtuales son relativamente una «tierra sin ley», pese a que cada entorno presente a sus usuarios sus «términos de servicio», que deben ser leídos y aceptados antes de poder ingresar, es posible encontrarse con comportamientos y contenidos impropios. Aunque el uso pedagógico de plataformas 3D con estudiantes adultos corre por su cuenta y riesgo, para los que son menores de edad hay que observar algunos protocolos extra. *Atlantic Quest*, por ejemplo, exige registro con permiso expreso de los padres.

164

Cuando se utiliza un mundo virtual con fines pedagógicos, educadores y educandos deben seguir las orientaciones y políticas de uso de la tecnología marcadas por sus instituciones. Al menos en un sentido, la «segunda vida» es como la primera: uno visita lugares según sus intereses personales, opta por conocer en profundidad a las personas (o avatares) que le aporten lo que desea conocer, asiste a los eventos que más atraen a su atención y, en definitiva, invierte su tiempo y dinero según su manera particular de apreciar la vida, sea esta la primera o la segunda. Mientras que el uso de entornos virtuales potencialmente reduce o elimina algunas barreras para la participación activa de los estudiantes en clase, puede crear otras: usuarios con discapacidad visual o dificultad en la comprensión de materiales visualmente complejos se sentirán excluidos en este tipo de propuestas pedagógicas. Claro que también estarán excluidos quienes no tengan acceso a ordenadores con los requerimientos mínimos necesarios para acceder a un entorno 3D. La cuestión de la accesibilidad debe ser considerada con cuidado en el momento que el educador se plantea usar una nueva tecnología, sea cual fuere.

6. RECOMENDACIONES PARA SU APLICACIÓN EN CONTEXTOS EDUCATIVOS

Una vez que se ha decidido usar un mundo virtual como herramienta pedagógica, hay algunos temas que el educador debe considerar detenidamente. En este sentido, presentamos los aspectos que requerirán mayor atención y que contribuirán para el éxito de la experiencia.

La primera cuestión a considerar, ante la oferta de mundos virtuales, son los criterios para seleccionarlos. A continuación se presenta la lista de esos criterios que el proyecto AVATAR utilizó para elegir el entorno en donde desarrollaron un curso para la formación de profesores en 3D.

CUADRO 1

Criterios de selección para el entorno 3D utilizados por el proyecto AVATAR

Criterios esenciales	Multiusuario: permite que muchos usuarios participen a la vez.
	Persistencia: la existencia del entorno no se ve alterada por la ausencia o desconexión del usuario.
	Herramientas integradas para construcción de objetos: las herramientas están disponibles en el mundo.
	Comunicación por texto: mensajería pública y privada.
	Facilidad de uso para máquinas en escuelas.
	Adecuado para menores de 18 años.
Criterios deseables	El profesor debe disponer de la experiencia y las herramientas para desarrollar el entorno en el tiempo especificado.
	Acceso fácil para el profesor/desarrollador.
	Web con información sobre los objetos y herramientas de construcción.
	Chat de voz.
	Bajo consumo del ancho de banda.
	Soporte lingüístico.
Criterios de coste	Herramientas de construcción intuitivas.
	Posibilidad de restricción al acceso y derechos de construcción.
	Uso de la plataforma gratuito o de precio muy reducido.
	Solución final de código abierto (<i>end-to-end open source solution</i>).
	Servicios de servidor: ancho de banda, <i>set-up</i> y costes de mantenimiento.

Otra cuestión sin dudas relevante es la del soporte técnico. Si bien cada mundo virtual ofrece el propio para cuestiones ajenas al ordenador, también está la contraparte respecto al *hardware* y el *software* institucionales necesarios que deben solventarse antes del inicio de las clases. Si se accede a través de computadoras del establecimiento educativo, estas deben cumplir con los requisitos técnicos mínimos y tener instalada una tarjeta gráfica suficientemente potente. La facultad y los estudiantes no están autorizados

a instalar ni *software* ni controladores en ordenadores de este tipo, porque dicha instalación queda, a menudo, restringida al personal de TIC.

El visor de SL, por ejemplo, se actualiza con frecuencia, y también profesores y estudiantes suelen optar por usar sus propios auriculares y otros periféricos cuando están en el mundo virtual. Ambas cosas requieren la instalación de *software* y controladores, de manera que es imprescindible trabajar en colaboración con el personal técnico de la institución. Relacionado con este aspecto está también el tema de los *firewalls*, que pueden ser configurados para bloquear ataques informáticos y contenidos procedentes de los entornos 3D. El acceso debe ser negociado con el personal responsable en cada institución.

La primera visita a un mundo virtual suele ser abrumadora y deja al usuario confundido y, a menudo, frustrado. Collins y McCormick (2011) han conseguido minimizar estas sensaciones negativas iniciales entre sus estudiantes, proponiéndoles una serie de tareas que les orientan en la adquisición de las habilidades necesarias para sentirse cómodos con el avatar en el nuevo entorno. En el caso de la experiencia que relatamos, a modo de prerrequisito para cursar la asignatura, los estudiantes debían cumplir las siguientes tareas antes del inicio de las clases: crear una cuenta; instalar el visor de SL; unirse al grupo de la clase en SL; buscar y teletransportarse a la isla de trabajo del grupo; buscar un objeto del inventario y ponerlo en un lugar específico; completar su perfil de residente y subir fotos; crear un objeto *five-prim* con propiedades específicas; visitar otra isla, tomar una foto y subirla juntamente con una descripción y su ubicación SLurl³ en la pizarra de la asignatura, y enviar un mensaje instantáneo a su profesor.

El que consigue realizar estas tareas –que como vimos orientan a los estudiantes sobre qué hacer en sus primeros momentos en el mundo 3D, guiándoles durante el proceso de adaptación– está apto para participar plenamente en las actividades de la asignatura a partir de la semana 1. Si el profesor no se las propusiera, correría el riesgo de que la adaptación se solapara con el inicio de las clases y sus correspondientes contenidos, lo que podría ser abrumador para muchos estudiantes.

Otra consideración relevante está relacionada a los nombres en el mundo virtual. Aquí aparece la cuestión de si el profesor debe usar su nombre real y si debe exigir que los estudiantes también lo hagan. La experiencia de Collins y McCormick (2011) les ha enseñado que la introducción de nombres

³ Se trata de una dirección del tipo <http://slurl.com/secondlife/Universidade%20de%20Aveiro/141/123/38> que en este ejemplo corresponde a la dirección de la Universidad de Aveiro en *Second Life*.

reales en *Second Life*, al inhibir la inmersión y la experiencia de presencia en el entorno, reduce la autenticidad de la vivencia. Lo mencionamos aquí porque, aunque algunos lo considerarán un detalle sin mayor relevancia, el nombre es lo que nos identifica, y si optamos por transferir la docencia a un entorno donde nuestros estudiantes pueden elegir su aspecto, deberíamos también darles la libertad de identificarse como mejor les convenga. Para cuestiones de calificaciones, el profesor deberá mantener un registro que relacione el avatar al estudiante en el mundo real.

Los residentes de los mundos virtuales suelen comunicarse a través de voz, usando auriculares y micrófono; de texto, ingresado en el chat público, y de mensajes que pueden ser grupales o privados. El texto introducido en el chat público es, de momento, la mejor alternativa para que los profesores impartan sus clases, por dos razones: una se refiere a la cuestión de la accesibilidad, puesto que puede que no todos los estudiantes tengan altavoces bien configurados; y la otra se vincula al registro de la sesión, ya que es mucho más fácil recuperar una sesión de chat que una de voz. Mientras que el primero puede ser fácilmente configurado por el profesor para que quede un registro de toda la sesión de su clase, para guardar una sesión de voz el profesor tendría que grabar toda la clase utilizando *software* de captura de pantalla. Para evitar superposiciones entre el educador y los estudiantes se recomienda que haya inicialmente una negociación o información sobre los turnos de interacción, es decir, el grupo, liderado por el profesor, debe tener claro qué sistemas de comunicación utilizarán (voz o texto), y las reglas básicas de distribución de los turnos de interacción. Por ejemplo, el profesor puede pedir a los alumnos que esperen hasta el final de la exposición para hacer un turno de preguntas.

En sus primeras incursiones pedagógicas en un entorno tridimensional, los docentes pueden sentirse muy cansados y abrumadoramente saturados por la cantidad de información que deben atender durante una clase. Seguramente el mundo real les ofrece mucha más información y les presenta más desafíos, pero como este es su hábitat natural no son conscientes de cada pequeña decisión tomada durante una clase. En el entorno virtual, la mayor parte de su discurso, es decir, de la exposición de los contenidos, debe estar preparada con antelación, pero obviamente la interacción con los estudiantes requerirá que improvisen partes del guión planificado. Por eso se recomienda que el tamaño de los grupos no exceda los 24 estudiantes –de ser posible que el número no supere los 12– y que haya dos profesores encargados de la clase.

7. CONCLUSIONES: ¿VALE LA PENA?

Los entornos 3D instauran una realidad no comparable a la vida cotidiana, puesto que en dichos entornos la inexistencia de marcadores sociales de género, raza, edad o discapacidad borra muchos de los referentes que funcionan como presupuestos básicos para la interacción en la vida real. No existe paralelismo o correspondencia directa entre conceptos como formal e informal en el mundo real y en el virtual. Es importante, por lo tanto, evitar la tendencia a transponer a los entornos de simulación modelos de enseñanza preexistentes, lo que podría hacer peligrar sus potencialidades educativas.

Desde la perspectiva de la interacción, la realidad instaurada por los entornos 3D difumina muchos de los marcadores sociales que utilizamos de forma casi inconsciente en el mundo real. Mientras que es difícil distinguir las diferencias socioeconómicas, las relacionadas con la capacidad de expresión semiótica están bien visibilizadas. En este sentido, la expresión de estados de ánimo a través de gestos y movimientos creados por el usuario con el *software*, así como también la fabricación de objetos y las destrezas para el manejo del entorno, se convierten en una forma de riqueza que distingue los noveles de los usuarios más experimentados.

168

En la vida real, todo cuanto hacemos requiere una inversión, sea esta financiera, emocional, de tiempo o de ilusión. En la segunda vida no es distinto. Una importante cuestión que uno debe plantearse ante la decisión de emprender una nueva actividad, sea cual fuere en la vida real o en la segunda, es ¿vale la pena? La literatura elaborada por educadores que han utilizado entornos de simulación con fines pedagógicos nos dice que sí, pese a obstáculos como pueden ser las incomodidades ocasionadas por *lag*; el tiempo adicional que supone la preparación de las clases; las limitaciones del entorno para la expresión de estados de ánimo evidentes en la comunicación cara a cara; los protocolos de seguridad adicionales y no siempre eficaces para proteger los estudiantes de comportamientos y contenidos impropios o potencialmente dañinos presentes en el entorno, y pese a las dificultades que pueden experimentar las personas con alguna discapacidad visual. Fuera de la experiencia quedan quienes carecen de acceso a internet o a ordenadores con las características mínimas para el funcionamiento correcto del *software*.

Pese a las dificultades y desafíos de orden técnico, pedagógico e institucional, los educadores que han utilizado entornos tridimensionales con fines pedagógicos señalan que los aspectos positivos de su uso didáctico superan con creces los obstáculos que pueden presentarse. Entre las razones que justifican su afirmación, listan la motivación experimentada por los estudiantes; la posibilidad de compartir ideas e inquietudes con otros profesionales; la necesidad de apoyar a los alumnos para que enfrenten con éxito

las nuevas demandas de un mercado de trabajo progresivamente virtualizado y complejo; las ventajas que los entornos 3D ofrecen sobre las plataformas 2D; la formación de lazos de amistad y alianzas difícilmente predecibles en entornos presenciales, donde marcadores sociales de género, raza, edad o discapacidad influyen en la formación de los grupos, y finalmente, pero no menos importante, la emergencia de un patrón comunicativo más libre y menos limitado por presiones generadas por cuestiones como la ansiedad, la timidez o la discapacidad.

AGRADECIMIENTO

La presente reflexión se enmarca en el proyecto SIMUL@, desarrollado entre 2009 y 2011 (EDU2008-01479), financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MEC) de España.

BIBLIOGRAFÍA

- AVATAR PROJECT CONSORTIUM (s/f). *Added Value of Teaching in a Virtual World*. Lifelong Learning Programme, Subprogramme Comenius. Coordinado por Formazione per la Comunicazione (For. Com). WP 2 Deliverable 10. Disponible en: http://89.202.197.83/avatar/images/files/Deliverable%2010_FINAL_%20Most%20Effective%20V-Platform%20for%20Teachers.pdf, [consulta: julio de 2012].
- BARBACHÁN, I. (2008). «Ciberespacio y mundos virtuales: el caso de Active Worlds». *Perspectiva Geográfica. Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía*, vol. 13, n.º 1, pp. 105-26.
- BETTENCOURT, T. y ABADE, A. (2008). «Mundos virtuais de aprendizagem e de ensino: uma caracterização inicial». *IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, n.º 7/8, pp. 3-16. Disponible en: <http://161.67.140.29/iecom/index.php/IECom/article/view/159>, [consulta: septiembre de 2012].
- BOELLSTORFF, T. (2008). *Coming of Age in Second Life: An Anthropologist Explores the Virtually Human*. Princeton: Princeton University Press.
- BULLEN, M., MORGAN, T. y QAYYUM, A. (2011). «Digital Learners in Higher Education: Looking Beyond Stereotypes», en T. BASTIAENS y M. EBNER (eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011*, pp. 678-87. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- COLLINS, F. y MCCORMICK, D. (2011). «Digital Selves: Lessons from Second Life», en T. BASTIAENS y M. EBNER (eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011*, pp. 3405-11. Chesapeake, VA: AACE.
- CORRIN, L., LOCKYER, L. y BENNETT, S. (2011). «The Life of a “Digital Native”», en T. BASTIAENS y M. EBNER (eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011*, pp. 2942-51. Chesapeake, VA: AACE.

- DEMETERCO, J. y ALCÁNTARA, P. R. (2004). «O mundo virtual como ferramenta interativa no ensino aprendizagem colaborativo». *Comunicar. Revista Científica de Comunicação y Educación*, n.º 23, pp. 77-81. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/158/15802313.pdf>, [consulta: septiembre de 2012].
- DEUTSCHMANN, M. y PANICHI, L. (2009). «Talking into empty space? Signalling involvement in a virtual language classroom in Second Life». *Language Awareness*, vol. 18 n.ºs 3/4, pp. 310-28.
- DUCHENEAUT, N. y OTROS (2009). «Body and Mind: A Study of Avatar Personalization in Three Virtual Worlds». Actas de la 27th International Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2009, New Media Experiences 1, pp. 1151-60.
- GISBERT, M. y OTROS (2010a). «Las simulaciones 3D en entornos tecnológicos. Un análisis conceptual para su uso educativo». Congreso Internacional EDUTEC 2010: E-learning 2.0. Enseñar y Aprender en la Sociedad del Conocimiento. Bilbao, 3-5 de noviembre.
- (2010b). «Experiencia piloto para analizar competencias transversales en la universidad mediante un simulador digital 3D». Congreso Internacional EDUTEC 2010: E-learning 2.0. Enseñar y Aprender en la Sociedad del Conocimiento. Bilbao, 3-5 de noviembre.
- GISBERT, M., ESTEVE, V. y CAMACHO, M. (2011). «Delve into the Deep: Learning Potential in Metaverses and 3D Worlds». *eLearning Papers*, n.º 25, pp. 1-8. Disponible en: www.elearningeuropa.info/en/download/file/fid/23595, [consulta: septiembre de 2012].
- HALLIDAY, M. A. K. y HASAN, R. (1985). *Language, Context, and Text: Aspects of Language in a Social-Semiotic Perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- LÓPEZ-HERNÁNDEZ, F. (2008). «El campus de la Universidad Carlos III en Second Life». *El Profesional de la Información (EPI)*, vol. 17, n.º 6, pp. 657-61. Disponible en: www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2008/noviembre/08.pdf.
- LOUREIRO, A. y BETTENCOURT, T. (2011). «The Extended Classroom: Meeting Students' Needs Using a Virtual Environment». *Procedia - Social and Behavioral Sciences Journal*, vol. 15, pp. 2667-72.
- MAKOSZ, A. (2011). «Using 3D Virtual Worlds - OpenSim, Quest Atlantis - to Teach International School Students Computer Science and Human Values», en T. BASTIAENS y M. EBNER (eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011*, pp. 2480-89. Chesapeake, VA: AACE.
- MARTÍN, J. (2011). «¿Cuál será la siguiente?» *Diario El País*, 5 de julio. Disponible en: http://elpais.com/diario/2011/07/05/radiotv/1309816802_850215.html.
- MAS, F. y MARÍN, B. (2008). «Los metaversos en educación: el caso de *Second Life* y nuestra experiencia en formación». *Quaderns Digitals*, n.º 52. Disponible en: www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga&tipo=PDF&articulo_id=10479&PHPSESSID=1e760fed1313100980b12c1e327a66ae, [consulta: septiembre de 2012].
- MENESES, A. (2002). «La conversación como interacción social». *Onomázein*, n.º 7, pp. 435-47. Disponible en: www.onomazein.net/7/conversacion.pdf, [consulta: septiembre de 2012].
- MUÑOZ, R. (2007,). «*Second Life* está desierto: Las empresas abandonan el espacio virtual por falta de visitantes». *Diario El País*, 15 de agosto. Disponible en: http://elpais.com/diario/2007/08/15/revistaverano/1187128805_850215.html, [consulta: septiembre de 2012].

- NESSON R. y NESSON, C. (2008). «The Case for Education in Virtual Worlds». *Space and Culture*, vol. 11, n.º 3, pp. 273-84.
- NTELIOPOULOU, S. y TSINAKOS, A. (2011). «The Path from First to Second Life», en T. BASTIAENS y M. EBNER (eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011*, pp. 3807-14. Chesapeake, VA: AACE.
- RINAUDO, M., DE LA BARRERA, M. y DONOLO, D. (2006). «Motivación para el aprendizaje en alumnos universitarios». *Revista Electrónica de Motivación y Emoción (REME)*, vol. 9, n.º 22. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2123886&orden=87628&info=link>, [consulta: septiembre de 2012].
- ROSALES, F. (1999). «Análisis del discurso pedagógico y natural. Hacia un modelo de interpretación del discurso del aula», en M. C. LOSADA ALDREY, J. F. MÁRQUEZ CANEDA y T. E. JIMÉNEZ JULIÁ (coords.), *Español como lengua extranjera, enfoque comunicativo y gramática: actas del IX Congreso Internacional de ASELE (Asociación para la Enseñanza del Español como Segunda Lengua)*, pp. 449-56. Disponible en: http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/09/09_0452.pdf, [consulta: septiembre de 2012].
- SAMANIEGO, G. N. y OTROS (2011). «Configuración de objetos de aprendizaje en entornos virtuales 3D». VII International Conference on Information and Communication Technologies in Education I-Challenge 2011. Braga, Portugal.
- SCHIFFRIN, D. (1987). *Discourse Markers*. Nueva York: Cambridge University Press.
- SCHLEMMER, E. y BACKES, L. (2008). «Metaversos: novos espaços para construção do conhecimento». *Revista Diálogo Educacional*, vol. 8, n.º 24, pp. 519-32.
- SELWYN, N. (2009). «The Digital Native: Myth and Reality». *Aslib Proceedings: New Information Perspectives*, vol. 61, n.º 4, pp. 364-79. Disponible en: www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCcQFjAA&url=https%3A%2F%2Fcomminfo.rutgers.edu%2F~tefko%2FCourses%2FZadar%2FReadings%2Fselwyn%2520dig%2520natives%2C%2520Aslib%2520Proceedings%25202009.pdf&ei=8yxaUJ3CMYK09gTS64GYBA&usg=AFQjCNHlH0e4bPOutWI70JlhMstsR5MUUpA&sig2=dXXy1lybqFLB5d4qR359ZQ, [consulta: septiembre de 2012].
- SMART, J. M., CASCIO, J. y PAFFENDORF, J. (2007). *Metaverse Roadmap Overview*. Disponible en: <http://metaverseroadmap.org/overview/>, [consulta: septiembre de 2012].
- SULER, J. R. (2002). «Identity Management in Cyberspace». *Journal of Applied Psychoanalytic Studies*, vol. 4, n.º 4, pp. 455-60.
- TOSETE, F. (2008). «¿Para qué pueden servir un mundo virtual como Second Life y la realidad aumentada?». *Anuario ThinkEPI*, pp. 185-191.
- WOOD, N. T., SOLOMON, M. R. y ENGLIS, B. G. (2005). «Personalization of Online Avatars: Is the Messenger as Important as the Message?». *International Journal of Internet Marketing and Advertising*, vol. 2, n.º 1/2, pp. 143-61.
- YU, Y. (2007). «Modeling Realistic Virtual Hairstyles». Actas de la 9th Pacific Conference on Computer Graphics and Applications, pp. 295-304.