



VOL. 17, Nº 2 (mayo-agosto. 2013)

ISSN 1138-414X (edición papel)

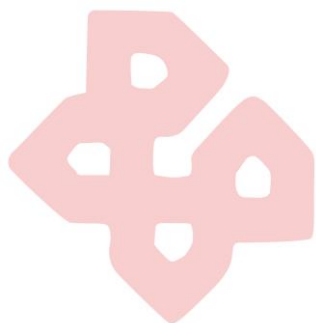
ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 26/11/2012

Fecha de aceptación 09/05/2013

## VIDEOJUEGOS Y EDUCACIÓN: UNA VISIÓN PANORÁMICA DE LAS INVESTIGACIONES DESARROLLADAS A NIVEL INTERNACIONAL

*Videogames and education: an overview of international research*



*Carlos Rodríguez-Hoyos\* y Maria João Gomes\*\**

*\* Universidad de Cantabria*

*\*\*Universidade do Minho*

*E-mail: [rodriguezhc@unican.es](mailto:rodriguezhc@unican.es), [mjgomes@iep.uminho.pt](mailto:mjgomes@iep.uminho.pt)*

### **Resumen:**

*Este artículo presenta los resultados de una investigación más amplia desarrollada entre la Universidad de Cantabria (España) y la Universidad do Minho (Portugal) orientada a conocer las potencialidades educativas de una categoría específica de videojuegos denominada serious games. De forma más concreta, en este artículo se presentan los resultados del análisis de la bibliografía generada a nivel internacional durante los años 2008-2010 sobre los videojuegos elaborados para utilizarse en contextos educativos diversos. En el trabajo se identifican las principales líneas de investigación que en estos momentos está abordando la comunidad internacional sobre la utilización de este tipo de medios en la educación. El estudio revela que la investigación sobre serious games está siendo abordada desde diferentes campos disciplinares y que su utilización no mejora necesariamente los resultados educativos de los estudiantes.*

*Palabras clave:* Videojuegos; serious games; juegos de ordenador; educación mediática; medios y educación.

### **Abstract:**

*This article presents the results of much wider research carried out between the University of Cantabria (Spain) and the University of Minho (Portugal) geared towards discovering the educational possibilities of a specific category of videogames classified as serious games. In more precise terms, this article reproduces the results of the analysis of the bibliography generated on an international scale between 2008 and 2010 on video games created for use in different educational contexts. In the work we identify the main lines of research that are currently being tackled by the international community as to the use of these kinds of tools in education. The study reveals that research on serious games is being considered from a range of academic subjects and that their use does not necessarily improve pupils' educational results.*

*Key Words:* Videogames; serious games; computer games; media literacy; media and education.

## 1. Justificación

El mercado y la industria de los videojuegos han adquirido una enorme importancia, tanto en términos económicos como de penetración en la población a nivel mundial, lo que le ha llevado a superar en volumen de negocio a otras industrias culturales como el cine. Según la Asociación Española de Distribuidores de Software de Entretenimiento, durante el año 2011 esta industria facturó en nuestro país alrededor de 980 millones de euros, convirtiéndose en la principal industria de ocio (ADESE, 2012). Ese crecimiento ha despertado el interés de la comunidad científica que ha analizado diferentes variables relacionadas con este tipo de artefactos tecnológicos. Entre las líneas de investigación más desarrolladas hasta este momento se encuentran aquellas que se orientan a determinar los posibles efectos de la utilización de videojuegos violentos en los usuarios (Anderson y Dill, 2000), el estudio de las principales características que tienen los buenos videojuegos comerciales (Gee, 2003; González Sánchez, Zea y Gutiérrez, 2009) o el análisis desde una perspectiva de género para determinar, en qué medida, se reproducen en ellos estereotipos sexistas (Díez, 2007).

Junto al interés despertado por los videojuegos comerciales y que ha generado estudios sobre sus usos, contenidos o aplicaciones en el ámbito educativo, se han venido desarrollando otro tipo de trabajos orientados a desarrollar aplicaciones, denominadas genéricamente *serious games* y diseñadas desde ámbitos tan diversos como la educación, la publicidad o la política, que desarrollan diferentes ideas a través de actividades lúdicas que comparten algunas de las características de los videojuegos comerciales. Si bien algunos autores como Morales (2011) ya han establecido diferentes categorías para clasificar ese tipo de juegos, consideramos pertinente simplificar esa clasificación y proponer un sistema en el que diferenciamos cuatro tipos de videojuegos que se organizan en función de su finalidad: los que tratan de aunar el entretenimiento con el desarrollo de contenidos puramente curriculares (*edutaintments*); aquellos que se emplean con fines comerciales (*advergames*); los juegos destinados al entrenamiento de diferentes habilidades (como pueden ser los orientados a la instrucción militar o sanitaria) y los juegos que tratan de transmitir o denunciar un mensaje social y político (*subergames*). Este desarrollo ha provocado que se hayan abierto nuevas líneas de investigación en torno a la utilización de los *serious games* en diferentes contextos educativos.

Teniendo en cuenta el creciente desarrollo de los videojuegos y su progresiva utilización en diversos espacios formativos, hemos desarrollado una investigación cuyo objetivo principal fue analizar las potencialidades y limitaciones de la utilización de *serious games* en educación. En este artículo se presentan los resultados de una parte de esa investigación desarrollada entre la Universidad de Cantabria (España) y la Universidad do Minho (Portugal) y que concluyó a finales del año 2011. Más específicamente, se muestran aquí los resultados de la primera fase del proyecto que se orientó a realizar un metanálisis de la bibliografía internacional publicada entre los años 2008 y 2010 en los que se abordaba la problemática del uso educacional de los *serious games*.

Si bien la investigación sobre *serious games* es un campo de conocimiento sumamente joven, la revisión teórica realizada nos permitió identificar algunos trabajos en los que ya se ha llevado a cabo un análisis de la bibliografía científica generada sobre la aplicación de estas herramientas a diferentes campos de conocimiento como la salud o la educación física. Un ejemplo de este tipo de trabajos son dos estudios orientados a analizar la literatura científica publicada sobre la utilización de los videojuegos para la modificación de comportamientos en el ámbito de la salud (Baranowski et al., 2008) y en el ámbito de la Educación Física y la Educación para la Salud (Papastergiou, 2009). La existencia de revisiones parciales sobre este

campo de estudios nos llevó a plantear la necesidad de realizar un trabajo más global en el que pudiéramos identificar las principales líneas de investigación que en estos momentos está desarrollando la comunidad investigadora, dado que se están generando múltiples investigaciones que se abordan desde campos disciplinares tan diversos como las ciencias de la educación, las ciencias de la computación o los sistemas de información, entre otros.

De todas las líneas de trabajo identificadas, centramos nuestra mirada en aquellas que se dirigían a conocer cuáles son los efectos que tiene la utilización de los serious games en los procesos de enseñanza-aprendizaje en distintos contextos educativos. Conviene puntualizar que en esa revisión incluimos también aquellos trabajos en los que se planteaba una utilización de los videojuegos comerciales para desarrollar contenidos curriculares en diferentes niveles de enseñanza, dado que entendemos que la utilización de esas herramientas con fines educativos es más determinante que la propia finalidad lúdica (no intencionalmente educativa) con la que fueron construidos. Este trabajo identifica algunos de los principales interrogantes que, desde el punto de vista pedagógico, deben ir unidos de forma indefectible a la integración curricular de estos medios en la enseñanza y que deben llevar a preguntarse qué, por qué y para qué utilizar este tipo de artefactos en los procesos educativos.

Nuestro principal objetivo fue conocer cuáles son las principales líneas de investigación que han estado presentes en las agendas de la comunidad científica que ha tratado de analizar la utilización de los serious games en contextos educativos de diversa naturaleza. Junto a este objetivo pretendimos desarrollar otros más específicos como analizar desde qué presupuestos se estaba investigando la integración de este tipo de medios en diferentes contextos y acercar a la comunidad iberoamericana a los discursos y resultados que, en estos momentos, está generando la comunidad internacional de investigadores sobre este campo de conocimiento.

## **2. Método**

Para el desarrollo de esta investigación consideramos necesario no limitar únicamente la búsqueda a aquellos artículos publicados en revistas especializadas dado que, esta decisión, obviaría las aportaciones realizadas por los investigadores en los congresos y reuniones científicas. Con la intención de acotar el objeto de estudio definimos el límite temporal de la investigación a las publicaciones generadas entre los años 2008 y 2010 (ambos incluidos) en diferentes bases de datos (como la Biblioteca de Cohecimiento On line y EdITLib Digital Library for Information Technology and Education) y buscadores académicos (Google Académico). La cadena de búsqueda empleada para localizar los trabajos en las palabras clave fue “serious games” y “serious games” and “education” de forma que se seleccionaron únicamente trabajos publicados en inglés o portugués. Conviene puntualizar que analizamos aquellas aportaciones que podían consultarse íntegramente, dado que consideramos que la accesibilidad facilita la difusión de la bibliografía especializada y confiere visibilidad a los documentos analizados.

Tras un primer análisis del contenido de los artículos y la eliminación de algunas de las referencias obtenidas, la última selección incluyó 84 publicaciones dado que entendimos que se trataba de un número significativo de trabajos que nos permitiría construir una imagen precisa de los debates que, en estos momentos, se están desarrollando en torno a la utilización de los serious games en los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como de la

presencia de las diferentes perspectivas y disciplinas utilizadas en su estudio. La cantidad de documentos científicos producidos durante los últimos años en este campo de conocimiento es tan abundante que sería imposible realizar un vaciado de todas las producciones sin que, durante el propio proceso de revisión, mudara el objeto de estudio.

El análisis de la literatura realizado nos permitió elaborar una serie de categorías que constituyen un reflejo de las líneas de investigación presentes en estas investigaciones. El proceso de construcción de las categorías fue deductivo-inductivo y se elaboró tras realizar el análisis del contenido de los artículos seleccionados. De todas formas, debemos explicitar que cualquier trabajo de metaanálisis como el que aquí presentamos siempre supone una necesaria simplificación de los textos analizados, dado que algunas de las referencias desarrollaban temáticas afines a varias categorías. La categorización definitiva se realizó atendiendo al tema que tenía un mayor peso dentro de cada trabajo, pudiendo identificarse cinco grandes categorías, algunas de las cuales están compuestas, a su vez, por diferentes subcategorías:

1. Diseño de serious games: De forma genérica, en esta categoría se incluyen aquellos trabajos que se centran en la descripción de los procesos de producción de este tipo de medios. Dentro de la misma, pudimos identificar varias subcategorías: textos en los que se describe el proceso de diseño de serious games; artículos en los que se definen las características tecno-pedagógicas que deben tener los juegos; otros que abordan el desarrollo de marcos de trabajo informáticos (frameworks) para facilitar al diseño de estos artefactos; investigaciones que perfilan herramientas para evaluar estos recursos y trabajos que ejemplifican experiencias en las que se utilizan herramientas de autor para crear este tipo de recursos.
2. Simulaciones y mundos virtuales: Artículos en los que se describen procesos de integración o se analizan las potencialidades de la utilización de simulaciones y mundos virtuales en las aulas.
3. Presentación de serious games: Textos destinados a presentar las principales características de productos construidos para ramas de conocimiento como la medicina, las ingenierías, la educación, etc.
4. Impacto de serious games en el rendimiento del alumnado: Investigaciones sobre la eficacia de este tipo de videjuegos para mejorar el rendimiento del alumnado cuando son utilizados en las aulas. Dentro de esta categoría encontramos trabajos en los que se analiza en qué medida estos artefactos mejoran la eficacia del aprendizaje del alumnado, su impacto en la competencia social del alumnado, así como estudios de opinión sobre sus potencialidades para ser utilizados en las aulas.
5. Uso de videjuegos comerciales en los procesos de enseñanza-aprendizaje: Estudios en los que se describen las consecuencias de la utilización de videjuegos que no fueron concebidos con una intencionalidad educativa en las aulas.

### 3. Resultados

El trabajo que hemos realizado nos ha permitido definir una serie de líneas de investigación que han estado presentes en las agendas de los investigadores durante el periodo 2008-2010. Si bien vamos a realizar una breve descripción de todas las categorías,

vamos a centrar nuestra atención en aquellas que han tratado de analizar el impacto de los serious games en la educación. En la siguiente tabla resumimos los resultados obtenidos.

Tabla 1. Resumen de las categorías identificadas

Categorías y subcategorías	Descripción	N.º de trabajos
<b>1. DISEÑO DE SERIOUS GAMES</b>		<b>25</b>
1.1 Descripción	Descripción del proceso de diseño.	
1.2 Definición de criterios	Definición de criterios para el diseño de <i>serious games</i> educativos.	
1.3 Frameworks	Desarrollo de <i>frameworks</i> .	
1.4 Instrumentos de evaluación	Construcción de instrumentos de evaluación.	
1.5 Herramientas de autor	Experiencias de desarrollo o utilización de herramientas de autor.	
<b>2. SIMULACIONES Y MUNDOS VIRTUALES</b>	Trabajos sobre las potencialidades educativas de las simulaciones y mundos virtuales.	<b>11</b>
<b>3. PRESENTACIÓN DE SERIOUS GAMES</b>	Descripción de <i>serious games</i> desarrollados en diferentes áreas de conocimiento.	<b>10</b>
<b>4. IMPACTO DE LOS SERIOUS GAMES EN LOS RESULTADOS EDUCATIVOS</b>		<b>25</b>
4.1 Impacto en los resultados	Trabajos que analizan el uso de <i>serious games</i> para mejorar la eficacia en el aprendizaje del alumnado.	
4.2 Impacto en la competencia social	Impacto en la competencia social por el uso de <i>serious games</i> .	
4.3. Opiniones sobre el uso de <i>serious games</i>	Estudios de opinión sobre el uso de <i>serious games</i> en las aulas.	
<b>5. USOS DE VIDEOJUEGOS COMERCIALES EN LAS AULAS</b>	Análisis de las potencialidades educativas de los videojuegos comerciales.	<b>13</b>

### 3.1. Diseño, simulaciones-mundos virtuales y presentaciones de serious games

Vamos a examinar los resultados obtenidos en las tres primeras categorías descritas en la tabla anterior para, después, centrarnos en las dos últimas, dado que estas tienen un mayor interés desde un punto de vista educativo. Consideramos necesario recoger también algunos de los resultados más relevantes de las tres primeras categorías dado que, por una parte, el diseño de este tipo de artefactos ha de realizarse en equipos multidisciplinares en los que convendría incorporar a educadores/as y, por otra parte, el alfabetismo crítico en videojuegos exige que los docentes que utilizan este tipo de recursos desarrollen competencias que les permitan ir participando progresivamente en la producción de estos artefactos y no limitarse únicamente a consumir productos ya elaborados. Conviene señalar que al tratar de elaborar un trabajo panorámico que incluyera los textos de los diferentes campos disciplinares que en estos momentos están analizando la utilización de serious games en la educación, incluimos artículos muy diversos identificados por Demsey, Rasmusen y Lucassen (1996) como estudios de investigación, teoría, revisión, discusión o desarrollo.

El diseño de serious games es la categoría que más peso tiene en la revisión bibliográfica realizada junto con la destinada a investigar el impacto de los serious games en los resultados educativos. En ella se incluyeron aquellos trabajos que, desde diferentes disciplinas como las ciencias de la computación, el diseño gráfico o las ciencias de la salud, ofrecen una serie de orientaciones sobre el diseño de los serious games para su uso en campos como la educación, el entrenamiento militar o la medicina. Dentro de esta línea de trabajo,

pudimos identificar una línea de investigación compuesta por un conjunto de trabajos de corte descriptivo que se caracterizan por exponer el proceso de diseño de un proyecto concreto (Kam et al., 2008; Morais, Machado y Valença, 2010). En estos trabajos es especialmente relevante la descripción de los procesos de desarrollo del software, así como la exposición de algunas ideas generales sobre el diseño de este tipo de recursos. Un ejemplo de estas investigaciones es la publicada por Kam et al. (2008), trabajo donde se describe el proceso de construcción de videojuegos concebidos con una finalidad educativa para que puedan utilizarse en los teléfonos móviles.

Existen un conjunto de trabajos dirigidos a definir los criterios básicos de diseño de serious games en diferentes áreas de conocimiento como la economía, las ingenierías o la salud (McMahon y Ojeda, 2008; Kritzenberger, 2010). Kritzenberger (2010) pone en discusión algunas de las características que deben tener estos artefactos para mejorar la experiencia de los usuarios que los utilizan. El autor concluye que una de las cuestiones que es necesario cuidar en el diseño de los serious games es que deben asemejarse todo lo posible a los videojuegos comerciales, dado que muchas veces resultan aburridos para los usuarios porque sólo se presta atención a su dimensión pedagógica.

También hemos identificado una línea en la que, desde disciplinas como las ciencias de la computación, se definen diferentes marcos de trabajo (frameworks) que sirven como modelo de desarrollo en los procesos de producción tecnológica de estas herramientas (Westera et al., 2008; Kickmeier-Rust, M. et al., 2008; Yusoff et al., 2009). Dentro de este ámbito son frecuentes los trabajos de descripción de desarrollo de software, como el de Kickmeier-Rust et al. (2008), en el que se describe un proyecto europeo (ELEKTRA) orientado a construir un framework que permita la personalización y adaptación de juegos educativos de una forma no invasiva.

Otra de las líneas identificadas se dirige a la concreción de herramientas de evaluación que permitan identificar los criterios que, en diferentes dimensiones, han de tener los serious games (Gunter, Kenny y Vick; 2008; Fu, Su y Yu, 2009; Neville, 2010). Un ejemplo de este tipo de estudios es el publicado por Fu, Su y Yu (2009) en el que se presenta una escala (EGameFlow) destinada a evaluar el nivel de disfrute de los usuarios cuando utilizan este tipo de herramientas.

Finalmente, hemos podido constatar que son varios los trabajos destinados a exponer las ventajas que tienen las herramientas de autor, en tanto que facilitan la creación de serious games, lo que permite abaratar los costes y facilitar su producción (Conconi et al. 2008; Johnson y Valente, 2008; Morozov, 2008). El trabajo de Johnson y Valente (2008) describe el proceso de desarrollo de una herramienta de autor que simplifica la elaboración de serious games y que permite la construcción de materiales de forma menos costosa, con mayor calidad y escalable. Entre los resultados de ese trabajo, los autores señalan que este tipo de herramientas permiten aumentar tanto la cantidad como la calidad de los materiales, facilitan la producción de versiones provisionales y permiten reducir el tiempo destinado a la fase de producción.

Otra categoría identificada es aquella que hace referencia específicamente a la utilización de mundos virtuales o simulaciones en diferentes escenarios educativos (Wriedt, Ebeling, y Reiners, 2008; Callaghan et al., 2009; Mallan et al., 2010). Es conveniente puntualizar que algunos de los mundos virtuales (como, por ejemplo, Second Life) no fueron creados con una intencionalidad manifiestamente educativa, pero en algunos de los trabajos analizados se describen experiencias en los que estos mundos se utilizan para desarrollar



diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje. La mayor parte de las referencias se orientan a la descripción de casos en los que se ha utilizado Second Life en diferentes niveles educativos, como el universitario (Wriedt, Ebeling, y Reiners, 2008; Callaghan et al., 2009) o la enseñanza secundaria (Mallan et al., 2010). Las conclusiones de estos estudios apuntan que estos mundos virtuales pueden ser una herramienta flexible e interesante para los profesionales de la educación, dado que permiten que el alumnado participe e interactúe con otros usuarios ubicados en diversos entornos de una forma que no sería posible en el mundo real.

Finalmente, pudimos identificar un número de trabajos que describen las características más relevantes de las aplicaciones diseñadas, tanto a la comunidad científica como a los potenciales usuarios de estos artefactos (Sloney y Murphy, 2008; Zhang, 2010). Un ejemplo de este tipo de trabajos es el de Sloney y Murphy (2008) que presentan los resultados obtenidos a través de dos pruebas de usabilidad realizadas sobre un serious game (JDoc) destinado a mejorar la eficiencia de la formación de los médicos residentes. Un rasgo común a esos trabajos es que tienen una naturaleza eminentemente descriptiva, por lo que las conclusiones sobre las potencialidades educativas de esos desarrollos de software tienen un peso empírico débil. En todo caso, es conveniente puntualizar que en algunos de estos trabajos apenas se presentan evidencias empíricas y se dirigen, sobre todo, a publicitar las aplicaciones desarrolladas en campos diferentes de conocimiento como la salud, la economía o la dirección de empresas.

### **3.2. Impacto de los serious games en los resultados educativos y la utilización de videojuegos comerciales en las aulas**

Los trabajos expuestos hasta este momento han dirigido su mirada hacia objetos de estudio en los que pone el acento sobre la dimensión tecnológica de los serious games frente a la educativa, que queda en un segundo plano. De forma mayoritaria esos trabajos son elaborados desde áreas disciplinares como las ciencias de la computación, las matemáticas aplicadas o el diseño web, entre otras. Ahora, vamos a profundizar en aquellas líneas en las que se analizan las potencialidades educativas de este tipo de recursos.

Una primera categoría identificada es aquella en la que se incluyen trabajos destinados a investigar el impacto que genera la utilización de este tipo de artefactos tecnológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Dentro de esta categoría la línea de investigación más representada es aquella que se dirige a comprobar en qué medida estas herramientas mejoran la eficacia de los aprendizajes construidos por el alumnado en diferentes procesos educativos.

De forma mayoritaria, estas investigaciones señalan que la utilización de los videojuegos en contextos educativos presentan resultados positivos en la mejora de la eficacia de los aprendizajes del alumnado (Klisch, Miller y Crook, 2009; Ritterfeld et al., 2009; Kebritchi, Hirumi y Bai, 2010). Ritterfeld et al. (2009) identificaron el impacto positivo que tienen en el rendimiento del alumnado dos propiedades importantes de los serious games: la multimodalidad y la interactividad. Kebritchi, Hirumi y Bai (2010) desarrollaron una investigación de corte experimental para probar los efectos de un juego de ordenador sobre el rendimiento de los estudiantes de matemáticas. El alumnado que utilizó el juego puntuó significativamente más alto que el que no lo empleó en retos en los que era necesario utilizar

conocimientos de álgebra y los estudiantes que lo usaban en las clases y en el laboratorio reportaron niveles significativamente más altos de motivación que los estudiantes que sólo jugaron en el laboratorio de la escuela o no jugaron. Klisch, Miller y Crook (2009) evidenciaron que la utilización de juegos de aventuras en los que se mezclan adecuadamente los contenidos conceptuales con la propia fantasía de juego tiene efectos positivos en los resultados de la evaluación del alumnado.

Otros trabajos han evidenciado que el alumnado que utiliza serious games en los procesos educativos no obtiene mejores resultados académicos que aquellos que no los emplean (Friedman, y Saponara, 2008; Ketamo y Suominen, 2008; Anetta et al. 2009). Un ejemplo es el trabajo desarrollado por Anetta et al. (2009) en el que se puso de manifiesto que en la asignatura de biología, el alumnado del grupo experimental en el que se utilizó un serious game (denominado MEGA) no demostró mayor comprensión de los conceptos sobre genética que el que formó parte del grupo de control. Por otra parte, en estas investigaciones sí se han identificado una serie de efectos positivos en el alumnado al compararse con otros modelos de formación más tradicional. Entre esos resultados se identifican aspectos como la implicación del alumnado en las sesiones, dado que la utilización de este tipo de herramientas hace los estudiantes disfruten más de las clases y sientan un mayor nivel de compromiso, motivación e intensidad intelectual (Anetta et al. 2009). Ketamo y Suominen (2008) concluyeron que los juegos educativos no conducen automáticamente a obtener resultados positivos en las pruebas destinadas a evaluar el aprendizaje, reconociendo la relevancia de los docentes o los padres para asesorar a los menores mientras juegan.

Además, hemos podido constatar que otra de las líneas más trabajadas hasta este momento es cómo afecta la utilización de los serious games a la competencia social del alumnado. Hay varias líneas de trabajo abiertas que van desde aquellos análisis que se centran en el impacto de estas herramientas sobre la calidad de la interacción social (Mansour y Mostafa, 2008), a aquellos que analizan la participación y colaboración entre los estudiantes cuando utilizan este tipo de artefactos tecnológicos (Belloti et al., 2009; Hummel et al., 2010; Shih et al., 2010).

Las conclusiones de estos trabajos evidencian mayoritariamente que las experiencias en las que, o bien se utilizan serious games en los que la colaboración forma parte de la narrativa del juego, o bien se despliegan estrategias colaborativas con juegos concebidos para emplearse de forma individual, tienen efectos positivos en el aula. Algunos ejemplos de este tipo de investigaciones son las desarrolladas por Hummel et al. (2010) y Shih et al. (2010) que evidencian que la inclusión de estrategias colaborativas en el diseño de los guiones de los juegos tiene efectos positivos en la calidad de los aprendizajes y en el rendimiento cognitivo dado que, entre otras cuestiones, promueven y facilitan la obtención de mayor información y de puntos de vista diferentes del resto de usuarios.

Mansour y Mostafa (2008) sugieren que la inclusión de la opción multijugador en los serious games ayuda a sostener los intereses de los estudiantes y a que se encuentren más motivados para proceder al intercambio de ideas con el resto de compañeros. Belloti et al. (2009) reflejaron que tanto la competencia como la colaboración con otros compañeros son factores que motivan al alumnado a explorar las características de los juegos y llevar a cabo un buen desempeño en los mismos, con el fin de aumentar sus puntuaciones y avanzar en los diferentes niveles. Esta línea de investigación está comenzando a tener un peso importante y muestra el interés por desarrollar herramientas y estrategias metodológicas cualitativamente diferentes de las que tradicionalmente se han desarrollado en las aulas en las que ha imperado el trabajo individual.



Otra de las líneas que hemos podido identificar es aquella que se refiere a los estudios que tratan de recoger las opiniones de diferentes colectivos sobre las potencialidades de estos artefactos tecnológicos en diferentes contextos educativos (Ray y Hocutt, 2008; Bourgonjon et al., 2010). Dentro de esta línea encontramos trabajos que han puesto de manifiesto la visión positiva que muestran los futuros docentes sobre las posibilidades que tiene la utilización de estos recursos en las aulas (Ray y Hocutt, 2008). Así, el trabajo desarrollado por Ray y Hocutt (2008) se dirigió a conocer la percepción de los educadores de pregrado sobre la utilidad de este tipo de juegos para apoyar el pensamiento crítico, el razonamiento y la toma de decisiones. Los resultados indicaron que la mayoría de los participantes mostraba una actitud positiva hacia el uso de esas herramientas y opinan que éstos son compatibles con el desarrollo del pensamiento crítico, el razonamiento o la mejora de los procesos de toma de decisiones.

En el trabajo de Bourgonjon et al. (2010) dirigido a conocer las opiniones del propio alumnado sobre la utilización de estas herramientas, se constata que el colectivo discente es heterogéneo a la hora de valorar estos recursos dado que, entre otras cuestiones, las mujeres que participaron mostraron una visión más negativa hacia el uso de los videojuegos en la educación que los hombres. Esto supondría que la valoración se realiza en función de nuestros condicionantes sociales, algo que debería llevar a investigar por qué este tipo de videojuegos despiertan poco interés en las mujeres y qué cambios sería necesario acometer.

Además, identificamos un número relevante de artículos de discusión e investigación en los que se analizan las potencialidades educativas de los videojuegos comerciales cuando se utilizan en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Rankin et al., 2008; Williams et al., 2008; Kim, Park y Baek, 2009; Barbour, Evans, y Toker, 2009; Marques y Silva, 2009; Cuenca y Martín, 2010). Incluimos estos trabajos dentro de la investigación dado que, si bien los videojuegos comerciales no pueden identificarse como *serious games* en sentido estricto, pueden utilizarse en las aulas para sensibilizar sobre problemáticas sociales, explicar diferentes conceptos, mejorar los procesos de toma de decisiones, etc., cumpliendo finalidades similares a las de los *serious games*.

La comunidad de investigadores también está analizando en qué medida estos juegos comerciales permiten alcanzar logros académicos en diferentes áreas de conocimiento. Todos ellos coinciden en señalar los resultados positivos derivados del uso de los videojuegos comerciales para el aprendizaje de la segunda lengua (Rankin et al., 2008), la historia (Williams et al., 2008) o las ciencias sociales (Cuenca y Martín, 2010). El trabajo publicado por Marques y Silva (2009) describe la utilización de un videojuego comercial como *Sim City 4* para abordar los contenidos de áreas de conocimiento incluidas en el currículum portugués como Educación Cívica, con el objetivo de demostrar las potencialidades educativas de este tipo de recursos. En el artículo se identifican efectos positivos en el alumnado a la hora de entender y adquirir actitudes y valores, aunque hay que señalar que una de las principales limitaciones de este estudio está en la muestra de sujetos que participaron (12 alumnos de noveno curso).

Un estudio similar es el de Williams et al. (2008) que fue desarrollado en un laboratorio pedagógico y en el que participaron profesores expertos y de pregrado que analizaron el contenido de un juego comercial (*Making History: The Calm & The Storm*) para trabajar el desarrollo histórico de la Segunda Guerra Mundial. Los resultados reflejan que la experiencia desarrollada fue muy positiva para todos los participantes y que la utilización del juego permitiría complementar la enseñanza más tradicional de la historia con la

experimentación de nuevas perspectivas metodológicas, entender la importancia de la toma de decisiones históricas y profundizar en las causas que generaron la Segunda Guerra Mundial.

Rankin et al. (2008) demostraron que los videojuegos de rol multijugador masivos en línea (MMORPG) pueden tener efectos positivos para mejorar el vocabulario de la segunda lengua en las interacciones que se producen con otros jugadores. Kim, Park y Baek (2009) identificaron los efectos positivos que tiene en el rendimiento del alumnado la utilización de algunas estrategias metacognitivas (como, por ejemplo, el pensamiento en voz alta) cuando se utilizan videojuegos comerciales en las aulas.

Estos trabajos, si bien señalan los resultados positivos que tiene la integración de los videojuegos comerciales en el aula, también apuntan algunas dificultades derivadas de la naturaleza de estos materiales, dado que fueron diseñados con una intencionalidad puramente lúdica, no educativa. Entre esas dificultades se identifican problemas como la inadecuación de los contenidos y la falta de rigor de la información histórica (Cuenca y Martín, 2010) o las dificultades para identificar dónde integrar esos materiales dentro del currículum oficial (Barbour, Evans, y Toker, 2009). Cuenca y Martín (2010) evidenciaron la importancia del profesorado en la selección de los recursos dado que algunos son manifiestamente inadecuados para la edad escolar, tanto por los contenidos de riesgo que incluyen (violencia, sectarismo, xenofobia, etc.) como por la falta de rigor de algunos datos.

Dentro de los estudios destinados a medir el impacto de los serious games en el aprendizaje del alumnado predominan los trabajos concebidos desde una metodología experimental o cuasi-experimental en los que se utiliza un determinado juego en un grupo experimental y se intentan medir las variaciones en las puntuaciones obtenidas en un pretest y postest, comparando esos resultados con los obtenidos por el grupo de control. Un ejemplo de trabajo que utiliza este tipo de diseños de investigación es el de Friedman y Saponara (2008). Su diseño de investigación se concibió con dos grupos de estudiantes, uno de control y otro experimental, a los que se aplicó un test en dos momentos diferentes (antes y después de utilizar un serious game) para evaluar la efectividad pedagógica de ese software destinado a enseñar los hechos más relevantes de la ciudad de Newark. Mientras que uno de los grupos utilizó el recurso tecnológico, el otro siguió una metodología de estudio de corte tradicional.

En el siguiente cuadro recogemos, a modo de síntesis, los principales resultados del trabajo.

Tabla 2. Resumen de los principales resultados

Resumen de los principales resultados
<ul style="list-style-type: none"><li>- Las líneas de investigación más numerosas son las que se dirigen a analizar el impacto de los <i>serious games</i> en los resultados educativos y a definir los criterios de diseño de este tipo de artefactos.</li><li>- Identificación de criterios para el diseño de “buenos” videojuegos.</li><li>- Presencia de disciplinas diversas en la investigación sobre la utilización de <i>serious games</i> en los procesos educativos. Ausencia de enfoques interdisciplinarios.</li><li>- Investigaciones con carácter local y muestra reducida.</li><li>- Interés de la comunidad científica por utilizar videojuegos comerciales en las aulas.</li><li>- Creciente interés por el uso de videojuegos que posibilitan el trabajo colaborativo en los procesos educativos.</li><li>- Dominan los trabajos que utilizan una metodología experimental o cuasi-experimental para analizar el impacto de los <i>serious games</i> en educación.</li></ul>

#### 4. Discusión de resultados

En definitiva, los resultados de este estudio apuntan que las investigaciones sobre la utilización de serious games en la educación se están abordando desde ámbitos de conocimiento tan diversos como las ciencias de la computación, las ciencias de la educación o las ciencias de la salud. Hemos podido constatar que la línea de trabajo más relevante en estos momentos es aquella que se dirige a analizar si el alumnado aprende de una forma más eficaz cuando utiliza este tipo de recursos tecnológicos. Hasta el momento, las investigaciones que se han dirigido a valorar el impacto de los serious games en los procesos de enseñanza-aprendizaje se han concebido mayoritariamente como estudios de corte experimental o cuasi-experimental. Este tipo de análisis se enmarcaría en lo que se ha definido como un modelo de investigación positivista sobre los medios (Sales, 2005), cuyo objetivo fundamental es conocer qué efectos tendría la utilización de un medio determinado, en este caso los serious games, sobre el aprendizaje. Buena parte de estas investigaciones han sido concebidas desde un enfoque excesivamente tradicional del estudio sobre los medios en los procesos educativos. En ese sentido, se asientan en un modelo de investigación proceso-producto que se apoya en el supuesto de que los medios, por sí mismos, son capaces de mejorar tanto la calidad como la cantidad de los aprendizajes adquiridos por el alumnado.

Si bien reconocemos la importancia de ese tipo de estudios cuantitativos orientados por el control de las variables que intervienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje consideramos que, en el futuro, será necesario diseñar investigaciones inspiradas desde los presupuestos del paradigma cualitativo que permitan llegar a comprender qué sucede en las aulas cuando se utilizan estos artefactos. Eso exigirá concebir los estudios de forma más flexible y emergente y focalizarlos en las interpretaciones y significados que los participantes dan a la utilización de estas herramientas en los diversos contextos educativos. Es decir, creemos que es necesario concebir propuestas de investigación que se orienten a mejorar las prácticas educativas desarrolladas con serious games y no sólo evidenciar en qué medida estos instrumentos son más o menos eficaces para la adquisición de diferentes tipos de conocimientos. Ese tipo de investigaciones dirigidas a conocer la eficacia obvian el marco de desarrollo curricular en el que se integran y no tienen en cuenta el contexto educativo en el que se utilizan. Por ello, es necesario desarrollar trabajos en los que los serious games se contextualicen, algo que va a permitir mejorar el conocimiento sobre aspectos clave de su utilización en el aula como, por ejemplo, la preparación de las estrategias metodológicas más adecuadas para su uso. Es, por tanto, necesario avanzar hacia diseños de investigación interpretativos que permitan analizar y comprender cómo se utilizan estos medios en el marco más amplio de los procesos de desarrollo curricular.

Este trabajo nos ha permitido constatar que el estudio de los serious games se está abordando desde ámbitos disciplinares dispares. Hemos podido identificar trabajos de investigación, desarrollo y discusión concebidos desde disciplinas como la computación, ingeniería, educación, etc. Si bien la presencia de esa diversidad disciplinar resulta enriquecedora, no puede hablarse, en sentido estricto, de que el estudio de este tipo de herramientas se haya realizado hasta el momento desde una perspectiva interdisciplinar. Entendemos que debe apostarse por el desarrollo de investigaciones interdisciplinares que puedan abordar las diferentes variables implicadas en los procesos de diseño, desarrollo y evaluación de serious games educativos. Eso posibilitará construir una mirada más compleja

sobre estas herramientas que permita equilibrar la dimensión tecnológica y la pedagógica de estos recursos.

La revisión bibliográfica realizada nos ha permitido identificar que en la literatura son abundantes los trabajos que tienen un marcado carácter local, en los que participa una muestra reducida de sujetos y que tienen un desarrollo longitudinal muy limitado. Si bien estos trabajos están poniendo los cimientos de un ámbito de estudio incipiente, consideramos que una de las posibles orientaciones de futuro debería ir en la línea de desarrollar investigaciones con un recorrido temporal más amplio, puestas en marcha en diferentes contextos de forma simultánea o sucesiva y en los que se seleccionen muestras más amplias y representativas desde un punto de vista estadístico.

Una de las perspectivas que tiene una menor presencia en la bibliografía analizada es aquella que se dirige a estudiar la influencia de la variable género en aspectos como el proceso de diseño de los serious games, en los contenidos de los juegos o, incluso, en el uso que se hace de los mismos en diferentes contextos educativos. Por ello, entendemos que dentro de las líneas futuras de investigación sería necesario incluir la perspectiva de género en el estudio sobre estas herramientas para analizar cuestiones como la participación de las mujeres en el diseño de los juegos, en qué medida evidencian estos desarrollos las experiencias femeninas, cómo se sienten las chicas cuando emplean estos artefactos, cuáles son las imágenes de los géneros que transmiten los juegos, qué influencia tiene esta variable en el proceso de selección de los serious games por parte del profesorado, etc. En ese sentido, sería necesario incorporar algunas alternativas desarrolladas desde los estudios de género dirigidas, por ejemplo, a utilizar formas de representación en las pantallas que empleen códigos textuales frente a los visuales, dado que el código icónico tiene un gran poder denotativo que sugiere significados más explícitos, dificultando así la experimentación con diferentes identidades de género (Buchmüller y Joost, 2010).

En las investigaciones analizadas hemos podido constatar que en la agenda de la comunidad científica que estudia este campo ha estado presente la incorporación de estrategias colaborativas en los serious games. Entendemos que la presencia de ese tópico constituye un reflejo de un interés más profundo por transformar las prácticas educativas dado que tradicionalmente en las aulas las estrategias metodológicas individuales han tenido una mayor presencia que las colaborativas. Por ello, consideramos que una de las futuras líneas de investigación sobre los serious games debe dirigirse a desarrollar herramientas que permitan la opción multijugador en las que se propongan estrategias metodológicas de naturaleza colaborativa y no competitiva, analizar cómo pueden integrarse éstas en los procesos educativos o analizar qué impacto tiene en el aprendizaje del alumnado el desarrollo de narrativas de juego compartidas.

Entre las conclusiones y discusiones de los artículos analizados encontramos una serie de criterios comunes que nos permitirían construir un perfil de lo que serían buenos videojuegos diseñados para su utilización en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Entre otras características, estos productos educativos deberían ser motivadores, facilitar la inmersión de los estudiantes, ofrecer módulos de entrenamiento previo a su utilización o plantear desafíos al alumnado difíciles de alcanzar pero no imposibles (McMahon y Ojeda, 2008; Orvis et al., 2010).

Un recorrido panorámico por la investigación producida a nivel internacional sobre serious games nos revela la buena salud de la que goza este objeto de estudio. Así, tal y como hemos visto, el análisis de estas herramientas cuando se integran en los procesos educativos

está siendo abordado desde una gran diversidad de perspectivas y desde campos disciplinares también diversos. Por ello, entendemos que ha llegado el momento de impulsar investigaciones que permitan seguir profundizando en la utilización de los serious games en diferentes contextos educativos, entendiendo que estas herramientas, por sí mismas, no garantizan la mejora de los procesos de desarrollo curricular.

### Referencias bibliográficas

- ADESE (2012). *El mercado español del videojuego en 2011*. Disponible en <http://www.adese.es/adese/noticias/70-el-mercado-espanol-del-videojuego-en-2011> [Consulta: 22/05/2012]
- Annetta, L.A. et al. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers y Education*, 53 (1), 74-85.
- Baranowski, T. et al. (2008). Playing for Real: Video Games and Stories for Health-Related Behavior Change. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(1), 74-82.
- Barbour, M., Evans, M. y Toker, S. (2009). Making sense of video games: pre-service teachers struggle with this new medium. En Gibson, I. et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology y Teacher Education International Conference 2009* (pp.1367-1372). Chesapeake: AACE.
- Belloti, F. et al. (2009). Enhancing the educational value of video games. *Computers in Entertainment (CIE)*, 7 (2), 1-18.
- Bourgonjon, J. et al. (2010). Students Perceptions about the use of Video Games in the classroom. *Computers y Education*, 54 (4), 1145-1156.
- Buchmüller, S. y Joost, G. (2010). Las consecuencias del “giro icónico” en las representaciones de género virtuales. ¿La traición de la utopía ciberfeminista? En Zafra, R. (ed). *X0y1. Ensayos sobre género y ciberespacio*. (pp. 49-65). Briseño: Andalucía. Disponible en [http://www.x0y1.net/ebook/ebook\\_X0y1\\_GC.pdf](http://www.x0y1.net/ebook/ebook_X0y1_GC.pdf) [Consulta: 21/08/2011]
- Callaghan, M. J. et al. (2009). Integrating Virtual Worlds y Virtual Learning Environments for Online Education. Comunicación presentada al *Consumer Electronics Society Conference Games Innovation 2009*. Londres, 25-28 junio.
- Conconi, A. et al. (2008). PlayMancer: a Serious Gaming 3D Environment. Comunicación presentada a la *International Conference on Automated solutions for Cross Media Content and Multi-channel Distribution, 2008*. AXMEDIS '08. Florencia, 15-17 de noviembre.
- Cuenca, J. M. y Martín, M. J. (2010). Virtual games in social science education. *Computers y Education*, 55 (3), 1336-1345.
- Dempsey, J., Rasmussen, K. y Lucassen, B. (1996). The instructional gaming literature: Implications and 99 sources. *Technical report*, 96(1). University of South Alabama: College of Education.
- Díez, E. (2007). El género de la violencia en los videojuegos y el papel de la escuela. *Revista de Educación*, 342 (enero-abril), 127-146. Disponible en [http://www.revistaeducacion.mec.es/re342/re342\\_07.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re342/re342_07.pdf) [Consulta: 20/03/2010]
- Friedman, R. y Saponara, A. (2008). Novice and expert collaboration in educational software development: evaluating application effectiveness. *Journal of Interactive Learning Research*, 19 (2), 271-292. Chesapeake: AACE.



- Fu, F.-L., Su, R.-C. y Yu, S.-C. (2009). EGameFlow: A scale to measure learners enjoyment of e-learning games. *Computers y Education*, 52 (1), 101-112.
- Gunter, G., Kenny, R. y Vick, E. (2008). Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games. *Educational Technology, Research and Development*, 56 (5/6), 511-537.
- Hummel, H. et al. (2010). Scripted collaboration in serious gaming for complex learning: Effects of multiple perspectives when acquiring water management skills. *British Journal of Educational Technology*, 1-13. Disponible en [http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/2317/4/bjet\\_1122\\_Rev3\\_Final.pdf](http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/2317/4/bjet_1122_Rev3_Final.pdf) [Consulta: 20/03/2010]
- Johnson, L. W. y Valente, A. (2008). Collaborative authoring of serious games for language and culture. Comunicación presentada al *SimTecT 2008*. Nueva York, 12-15 marzo. Disponible en <http://www.alelo.com/files/SimTecT%202008%20Authoring.pdf> [Consulta: 10/04/2011]
- Kam, M. et al. (2008). Designing E-Learning games for rural children in India: a format for balancing learning with fun. Comunicación presentada al *Proceedings of the 7th ACM conference on Designing interactive systems table of contents*. Cape Town, 25-27 febrero. Disponible en <http://www.dgp.toronto.edu/~akhil/DIS2008.pdf>.
- Kebritchi, M., Hirumi, A. y Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers y Education*, 55 (2), 427-443.
- Ketamo, H. y Suominen, M. (2008). Learning-by-Teaching in Educational Games. En J. Luca y E. Weippl (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008* (pp. 2954-2969). Chesapeake: AACE.
- Kickmeier-Rust, M. et al. (2008). Education micro adaptive, non-Invasive knowledge assessment in educational games. En Eisenberg, M., Kinshuk, M. Chang, y R. McGreal (Eds.). *Proceedings of the second IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning* (pp. 135-137). Banff: Canada.
- Kim, B., Park, H. y Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: using meta-cognitive strategies in game-based learning. *Computers y Education*, 52 (4), 800-810.
- Klisch, Y., Miller, L. y Crook, A. (2009). Science and Technology Integration: Using Web Adventures to Teach Middle School Students about Alcohol Abuse and Alcoholism. In I. Gibson et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009* (pp. 3666-3673). Chesapeake: AACE.
- Kritzenberger, H. (2010). User Experience in digital game-based learning and serious games: towards the role of media design. Comunicación presentada al *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2010*. Canadá, 29-30 de junio.
- Mallan, K. et al. (2010). 'Serious playground: using Second Life to engage high school students in urban planning'. *Learning, Media and Technology*, 35 (2), 203-225.
- Machado, L., Moraes, M. y Nunes, F. (2009). Serious Games para Saúde e Treinamento Imersivo. En Nunes, F.; Machado, L.; Pinho, M. y Kirner, C. (Orgs.), *Abordagens Práticas de Realidade Virtual e Aumentada* (pp. 31-60). Porto Alegre: SBC.
- Mansour, S. y Mostafa, E. (2008). The impact of Multi-Players Serious Games on the social interaction among online students versus face-to-face students. Comunicación presentada al *7th WSEAS Int. Conf. on Applied Computer y Applied Computational Science*, 772-778. Hangzhou, 6-9 abril. Disponible en <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2008/hangzhou/acacos/130-586-604.pdf>. [Consulta: 03/07/2011]



- Marques, N. y Silva, B. (2009). Potencialidades pedagógicas dos jogos eletrónicos: um estudo descritivo com o Sim City. En Dias, P., Osorio, A. y Ramos, A. (org.). *O digital e o currículo* (pp. 139-161). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.
- McMahon, M. y Ojeda, C. (2008). A model of immersion to guide the design of serious games. En C. Bonk et al. (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2008* (pp. 1833-1842). Chesapeake: AACE.
- Morais, A., Machado, L. y Valença, A. (2010). Definindo a Abordagem de Comunicação no Planejamento de um Serious Games Voltado para Saúde Bucal em Bebês. Comunicación presentada al *Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - Workshop de Informática Médica*, (pp. 1556-1565). Belo Horizonte. Disponible en [http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2010\\_wim1.pdf](http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2010_wim1.pdf) [Consulta: 21/08/2011]
- Morales, (2011). El videojuego y las nuevas tendencias que presentan al mercado de la comunicación. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social*, 4(2), 36-54.
- Morozov, A. (2008). Machinima learning: prospects for teaching and learning digital literacy skills through virtual filmmaking. En J. Luca y E. Weippl (Eds.) *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008* (pp. 5898-5907). Chesapeake, AACE.
- Neville, D. (2010). Literary and Historical 3DDigital game-based learning: design guidelines. *Foreign language annals*, 43 (3), 442-469.
- Papastergiou, M. (2009). Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers y Education*, 53 (3), 603-622.
- Rankin, Y. et al. (2008). User centered game design: *evaluating massive multiplayer online role playing games for second language acquisition*. En *Proceedings of the 2008 ACM SIGGRAPH symposium on Video games (Sandbox '08)*, 43-49. New York, ACM.
- Ray, B. y Hocutt, M. (2008). Got game? Preservice educators' perspectives on the value of digital games. In K. McFerrin et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology y Teacher Education International Conference 2008* (pp. 1790-1792). Chesapeake, AACE.
- Ritterfeld, U. et al. (2009). Multimodality and Interactivity: Connecting properties of serious games with educational outcomes. *Cyberpsychology and Behavior*, 16 (6), 691-697.
- Sales, C. (2005). *Análisis de las estrategias de enseñanza con tecnologías de la información y la comunicación. ¿Un nuevo contexto metodológico en secundaria?*. Tesis doctoral. Servei de Publicacions: Universidad de Valencia.
- Shih, J. L. et al. (2010). The influence of collaboration styles to children's cognitive performance in digital problem-solving game "William Adventure": A comparative case study. *Computers y Education*, 55 (3), 982-993.
- Sliney, A. y Murphy, D. (2008). JDoc: A Serious Game for Medical Learning. Comunicación presentada al **First International Conference on Advances Computer-Human Interaction**, 131-136. Santa Lucía, 10-15 febrero.
- Westera, W. et al. (2008). Serious games for higher education: a framework for reducing design complexity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 420-432.
- Williams, D., et al. (2008). Using an Educational Computer Game to Teach History in a Pedagogical Laboratory. En McFerrin, K. et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology y Teacher Education International Conference 2008* (pp. 1847-1852). Chesapeake, AACE.

Wriedt, S., Ebeling, M. y Reiners, T. (2008). How to Teach and Demonstrate Topics of Supply Chain Management in Virtual Worlds. En Luca, J. y Weippl, E. (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008* (pp. 5501-5508). Chesapeake: AACE.

Yusoff, A. et al. (2009). A conceptual framework for serious games. Comunicación presentada al *Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 21-23). Riga 15-17 julio. Disponible en <http://eprints.soton.ac.uk/267690/1/3711a021.pdf> [Consulta: 30/03/2011]

Zhang, X. (2010). Education video games in China. *Multilingual*, 21(4), 45-49.