

Misión desbloqueada: el diseño de los juegos educativos

Mission unblocked: design of educative videogames

Águeda Gómez Cambronero*, Mercedes Marqués Andrés

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Computadores,
Universitat Jaume I de Castelló,
Av. Vicent Sos Baynat s/n, 12071 Castellón, España
{a1285895,mmarques}@uji.es
<http://www.uji.es>

Resumen Los videojuegos pueden constituir una herramienta de soporte para el aprendizaje, numerosos estudios presentan experiencias con resultados positivos. Diversos autores plantean listas de características que deben poseer los videojuegos para resultar atractivos y que consigan enganchar a los jugadores. Para una futura diseñadora y desarrolladora de videojuegos que se siente atraída por su uso en la educación resulta fundamental ponerse al día en esta temática para establecer su línea de trabajo futura. Gracias al disfrute de una beca de colaboración se ha podido realizar una búsqueda del estado del arte de los videojuegos educativos para identificar las distintas tipologías que se hallan en el mercado así como las teorías del aprendizaje que subyacen tras ellos. Todo ello se sintetiza en este trabajo.

Palabras clave: Videojuegos educativos, Diseño de videojuegos, Metodologías de aprendizaje

Abstract Video games can be a support tool for learning. There are numerous studies which present experiences with good results. Several authors propose sets of characteristics that video games must own in order to be attractive and able to engage players. For a future videogame designer and developer, who is attracted to the use of videogames in education, is fundamental to catch up on this issue to be able to establish your future line of work. Thanks to the benefit of a collaborative scholarship, we have been able to perform a study of the the state of the art on educational video games, with the aim to identify the different types of games existing in the market, as well as the theories of learning that lie behind them. All this is synthesized in this work.

Keywords: Educative videogames, Design of videogames, Learning methodologies

* Becaria de Colaboración del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (curso 2016/17).

1. Introducción

Son muchos los artículos que se han publicado sobre los beneficios del uso de los videojuegos en educación. Una revisión de los juegos que se usan como método o como apoyo a la enseñanza permite descubrir que los hay de diversas tipologías: desde los que enseñan de manera explícita hasta los que lo hacen sin que el aprendiz se dé cuenta.

Si bien puede parecer sencillo, a simple vista, el diseño de los juegos que enseñan de manera explícita, nos planteamos en este trabajo si existe alguna metodología de diseño de juegos del otro tipo. La literatura sobre metodologías de diseño de videojuegos educativos muestra que, si bien existen diversas propuestas metodológicas [11], éstas no ahondan en cómo integrar los desafíos educativos en la narrativa del juego, ya que se centran más bien en metodologías de integración de las diversas tareas que realizan los miembros de los equipos multidisciplinares que participan en el diseño y desarrollo de un videojuego.

Pretender hallar una metodología de diseño de videojuegos educativos que sea útil ante cualquier tipo de concepto a aprender puede ser considerado un objetivo ambicioso, a la vez que un tanto ingenuo. Sin embargo, ese es el objetivo que ha guiado el proceso de iniciación a la investigación de una estudiante del Grado en Diseño y Desarrollo de Videojuegos de la Universitat Jaume I de Castellón. Los resultados de este proceso inicial de búsqueda de información son los que se muestran en este trabajo.

El trabajo se ha organizado en cuatro apartados, siendo el primero de ellos esta introducción. Le sigue un apartado en el que se hace una revisión de la literatura que intenta probar la conveniencia de aprender jugando y las características que debe tener un videojuego educativo para que resulte atractivo y eficaz. En el tercer apartado se acude también a la literatura para buscar una clasificación de los juegos educativos que nos guíe, en un futuro, en el establecimiento de esa metodología que estamos buscando. Finalizamos el artículo con el apartado donde extraemos nuestras conclusiones y nos planteamos el trabajo futuro.

2. Aprender jugando

Jugar posee un papel muy importante dentro de nuestro desarrollo psicológico, social e intelectual. Es, además, una actividad voluntaria intrínsecamente motivadora e incluye varios niveles de actividades gratificantes (cualidades de fantasía). Los antropólogos Blanchard y Cheska sostienen que jugar no es lo opuesto a trabajar, como lo es el ocio, y que de hecho constituye un método de enseñanza universalmente aceptado. Es, por esta naturaleza de los juegos, que los videojuegos forman un marco cognitivo adecuado para la enseñanza. Aprender es más efectivo si es divertido y los videojuegos son, en potencia, un soporte ideal para conseguir esto mismo [9].

Las principales investigaciones sobre la enseñanza basada en los juegos argumentan que éstos tienen rasgos didácticos de forma intrínseca, ya que las

características cognitivas y socioculturales que poseen pueden ofrecer oportunidades educativas diversas. Hay numerosos estudios en el ámbito del aprendizaje basado en juegos centrados en investigar por qué, cómo y de qué manera hacer que el juego sea una herramienta de aprendizaje divertida para los estudiantes. De la mayoría de las investigaciones sobre videojuegos y educación se puede concluir que el aprendizaje mediante videojuegos es efectivo.

2.1. Efectividad de los videojuegos para el aprendizaje

Egenfeldt-Nielsen [4] revisa veintidós estudios sobre la viabilidad de los videojuegos como suplemento a la acción educativa de la escuela, y en casi todos ellos los resultados muestran que los videojuegos son efectivos para el aprendizaje de diferentes materias o temas concretos. En el citado trabajo se hace hincapié en que los videojuegos incrementan la motivación de los estudiantes. Pocos son los resultados que no muestran variaciones de la eficacia del aprendizaje con videojuegos frente a la manera tradicional de aprender y solo uno de ellos concluye que el aprendizaje mediante videojuegos no es efectivo, argumentando que el aprendizaje solo lo es a corto plazo. Sin embargo, hay que ser cautos con las conclusiones obtenidas ya que se detecta que en los estudios realizados existen diversos defectos. Entre estos defectos se destaca que la gran mayoría de los estudios revisados no compara el método de aprendizaje basado en juegos con otro tipo de enseñanza, que los estudios no se realizan con grupos de control, o que el tiempo de investigación es relativamente corto.

Egenfeldt-Nielsen destaca como interesantes dos estudios. Uno de ellos es el de Betz [2] sobre la efectividad del uso de un simulador en el que operan con un grupo de control y otro experimental. Los dos grupos podían jugar con el mismo simulador, sin embargo a los alumnos del grupo experimental se les premiaba por hacerlo. Todos ellos fueron sometidos al mismo test final para su evaluación, obteniendo mejores resultados los alumnos del grupo experimental. Esto demuestra que el simulador constituye un buen material complementario, pues el grupo que juega con el simulador obtiene mejores resultados, y además se divierte, coopera y afronta mejor la evaluación. Sin embargo, un defecto que se detecta en este estudio es que en ningún momento se compara este tipo de aprendizaje como alternativa a otro diferente para mostrar sus posibles ventajas.

Otro estudio destacado por Egenfeldt-Nielsen es el de Adams [1]. Dicho estudio se basa en introducir SimCity 2000 en una asignatura de geografía urbana para que los estudiantes aprendan conceptos del plan urbano a través del juego. Los resultados muestran que el 48% de los estudiantes prefería el aprendizaje mediante este juego, ya que no sólo les permitía aproximarse a la realidad del tema estudiado, diseñar y construir ciudades, sino que gracias al juego se demostraban los éxitos potenciales o las consecuencias desastrosas que podía tener una decisión dentro de un plan urbanístico.

2.2. Aportación de los videojuegos a la educación

Cuando se habla de educación y videojuegos, se distingue entre *education in games* y *games in education* [7]. Por *education in games* se refiere al uso con fines educativos de juegos recreativos comerciales que no han sido diseñados con tal propósito, mientras que con *games in education* se hace referencia al uso de juegos que han sido diseñados con el propósito de ser educativos. El estudio citado anteriormente, basado en el uso de SimCity 2000 [1], es un ejemplo de *education in games*. Algo similar es lo que hace Squire [12], que utiliza Civilization III para la asignatura de historia, lo que le lleva a plantearse la dificultad de alinear el componente educativo intrínseco que puede tener un juego con lo que se requiere enseñar en una asignatura.

Mishra y Foster [10] llegaron a la conclusión, después de un exhausto intento de integrar juegos comerciales existentes dentro de las asignaturas escolares, de que estos juegos tienen un propósito de entretenimiento y no educativo, y por tanto es muy difícil identificar cómo y qué parte del juego es relevante para poder utilizarla para enseñar conceptos concretos de las asignaturas. El mayor problema de adecuar un juego ya existente a la enseñanza es la falta de exactitud y autenticidad en el contenido educativo de los juegos.

En cuanto al término *games in education* [7], se trata de diseñar y desarrollar juegos didácticos articulados con diferentes paradigmas o teorías sobre el aprendizaje.

2.3. Características de los videojuegos que promueven el aprendizaje

A la hora de diseñar videojuegos con propósitos educativos, se deben tener presentes las características que éstos deben poseer. Uno de los rasgos de los juegos que promueven el aprendizaje es el motivacional. La motivación, tanto intrínseca como extrínseca, es una de las características que deben conseguir los juegos didácticos, puesto que permite activar estrategias cognitivas eficientes para resolver problemas [3].

Para promover la motivación intrínseca Kordaki [8] destaca siete factores: reto, curiosidad, control, fantasía, competición, cooperación y reconocimiento. Algunos de estos elementos, como el reto, la curiosidad y los elementos de fantasía, son remarcados en la literatura consultada, ya que son factores significativos que hacen el juego atractivo, divertido y con capacidad para sostener la motivación continuada.

Los teóricos del constructivismo sostienen que los estudiantes están dispuestos a invertir más tiempo y esfuerzo en aprender si las actividades son similares a un juego, consiguiendo así un aprendizaje profundo. Bowman (citado por Jong [7]) cree que los juegos tienen la capacidad de provocar en los jugadores el concepto psicológico denominado flujo (*flow*), siendo este un estado de gran concentración y de diversión. Una persona en estado de flujo se involucrará en un desafío complejo no por las recompensas externas que pueda recibir sino simplemente por lo estimulante que resulta el lidiar con un reto complicado.

Diversos autores coinciden en la importancia de la integración de la materia a enseñar en la línea narrativa del juego [3][4]. De esta manera se consigue aumentar la motivación del jugador, ya que existe una aplicación práctica de los conocimientos que ha aprendido. Es precisamente esta aplicación práctica lo que hace que el juego sea divertido. La integración se puede basar en algunos paradigmas constructivistas como la narrativa emergente. Este paradigma sugiere que se aprenda a través de los roles del juego, de manera que la trama de la historia se va desencadenando a través de la interacción entre los jugadores y los personajes del juego. Por otra parte, el juego debe poseer un sistema de objetivos ligado a un sistema de recompensas. Estos objetivos deben estar ordenados por nivel de dificultad, ya que de lo contrario el reto se puede convertir en imposible, disminuyendo así la motivación del jugador.

Otra característica importante que debe tener un juego es una buena retroalimentación, ya que ésta es una de las herramientas más potentes de la educación. Fisch [5] sostiene que la retroalimentación debe ser multisensorial para ser lo más efectiva posible. Por lo tanto, es importante proporcionar *feedback* al jugador cuando su respuesta sea errónea de manera que le incentive a seguir intentándolo. Todos los elementos mencionados deben estar presentes al idear el diseño del juego, que debe estar centrado en el aprendiz [8]. Es por todo ello, que al idear las mecánicas y la jugabilidad hay que tener muy en cuenta el estilo de aprendizaje del destinatario al que va dirigido el videojuego.

3. Clasificación de los juegos educativos

Aunque prácticamente se puede extraer alguna enseñanza de cualquier videojuego, cabe distinguir entre los juegos que han sido diseñados de manera expresa para educar y los juegos que no tienen un fin educativo, pero que convenientemente usados, pueden ser una herramienta de soporte para el aprendizaje como puede ser Minecraft. Es lo que previamente se ha citado como *games in education* y *education in games*, respectivamente [7].

En la literatura consultada sobre el uso de los videojuegos para la enseñanza, se hace una clasificación de los videojuegos sin atender al fin al que están diseñados, en *edutainment* y *educational video games*.

Por un lado, los *edutainment* son aquellos juegos en los que el jugador practica habilidades repetitivas o ensaya hechos memorizados [3]. Además, se ha observado que estos juegos son los más populares en educación ya que es más fácil integrar en ellos las actividades curriculares del colegio para reforzar el conocimiento de los estudiantes con el tiempo de estudio en casa [12]. Diversos autores critican este tipo de juegos argumentando que sufren de poca motivación intrínseca ya que no integran la experiencia de aprendizaje en la experiencia de juego, promoviendo la repetición de conceptos memorísticos sin importar el significado de éstos [4]. Además, en el diseño de estos juegos se asume que los alumnos pueden aprender los contenidos sin ayuda externa. Aún así, se ha demostrado que estos juegos proporcionan ganancias en la enseñanza en cursos de preescolar y educación primaria, donde se trabajan las áreas de la escritura y

la ortografía, que son áreas que necesitan realizar operaciones mecánicas y por tanto requieren entrenar más que enseñar. Cabe destacar que los juegos *edutainment* son efectivos si al jugador le gusta la materia a aprender [5]. Si no es así, el interés deja de existir porque el juego se convierte en trabajo.

Por otro lado, los *educational video games* requieren estrategia, evaluación de hipótesis y resolución de problemas, usualmente en un orden progresivo [3]. Tienen, además, la habilidad de atraer a los jugadores, ofrecer experiencias cercanas a la vida real y hacer posible una educación constructivista explotando la comunidad activa de jugadores. Egenfeldt-Nielsen [4] mantiene que esta clasificación es consecuencia de las distintas generaciones de juegos a medida que han ido evolucionando las teorías del aprendizaje. La perspectiva de la primera generación corresponde con los juegos *edutainment* basados en la teoría del conductivismo, que se centran en el aprendizaje a través de la conducta. En ellos se asume que aprender ocurre cuando irreflexivamente se practican habilidades y con ello se obtiene un reforzamiento. La información que se debe aprender se presenta de manera directa al jugador.

Los *educational video games* aparecen como la segunda generación, cuando los *edutainment* empiezan a considerar que existen diferencias entre los aprendices. El cognitivismo y constructivismo están presentes en este tipo de juegos, que están más centrados en el aprendiz. Intentan presentar la información en la forma más adecuada para un aprendiz específico y presentar la información de diferentes formas. A diferencia de los *edutainment*, se centran en las estructuras cognitivas que hay detrás de las respuestas para obtener motivación intrínseca.

Una perspectiva del aprendizaje que incorpora su dimensión social desemboca en la tercera generación de juegos basados también en el constructivismo, y en que el aprendizaje se consigue gracias a la interacción entre participación y rectificación, donde los participantes construirán una comunidad a base de discutir sobre cierto tema.

La clasificación general que se hace de los videojuegos desde el punto de vista de la educación se concibe como una evolución, los *edutainment* son el pasado y los *educational video games* conforman el presente y el futuro próximo de los videojuegos educativos, ya que ha cambiado la manera de enseñar y de aprender.

Hay que hacer notar aquí que unos no son mejores que otros ya que cada tipo de juego cubre distintas necesidades. Existen muy diversas áreas que necesitan de un aprendizaje basado en la repetición, como por ejemplo la caligrafía o el aprendizaje de las tablas de multiplicar. Para cubrir este tipo de necesidades son apropiados los juegos *edutainment*. Si, por el contrario, se precisa aprender materias en las que se necesita de una simulación de las condiciones del mundo real en un determinado contexto, debemos elegir los *educational video games*, siempre provistos de unos mecanismos de andamiaje (*scaffolding*) adecuados.

4. Conclusiones

Con el propósito de hallar una metodología de diseño de videojuegos educativos se ha iniciado una revisión de la literatura sobre el uso de los videojuegos

como medio o apoyo para el aprendizaje. De esta revisión se desprende que hay cuatro modos de uso en educación:

- Uso de juegos diseñados con fines educativos para practicar habilidades repetitivas, en los que los contenidos de aprendizaje se presentan directamente.
- Uso de juegos diseñados con fines educativos y que consisten en simulaciones en las que mediante la interpretación de roles, los aprendices ponen en marcha los conocimientos adquiridos, pudiendo identificar así las consecuencias de las buenas y las malas prácticas.
- Uso de juegos diseñados con fines educativos para aprender nuevos conceptos, en los que los desafíos educativos se integran de manera transparente en la narrativa del juego, de manera que el aprendiz no es consciente de lo que está aprendiendo.
- Uso de juegos diseñados con fines recreativos (no educativos), para realizar simulaciones o elaborar productos que reflejen el aprendizaje.

De estos modos de uso de los videojuegos, el que cuenta con menos productos en el mercado es el que integra el aprendizaje en el juego de manera transparente. Este tipo de juegos pretende proveer al aprendiz del andamiaje que necesita para construir nuevos conocimientos, algo que podrá suceder más adelante y por cualquier medio, como puede ser la instrucción directa. El diseño de este tipo de juegos es, sin duda, el que más retos plantea para una joven diseñadora y desarrolladora de videojuegos.

Este tipo de juegos no solo son útiles como andamiaje para construir futuros aprendizajes, sino también pueden serlo en el trabajo de los preconceptos erróneos [6] que se dan en diversos ámbitos como las ciencias, las matemáticas o el cuidado de la salud, lo que sin duda constituye una interesante línea de trabajo futuro.

Las características que deberemos buscar al hacer el diseño serán, pues, las siguientes: la integración de la experiencia de juego con la parte educativa, la motivación tanto intrínseca como extrínseca, la proporción de *feedback* y andamiaje adecuados, todo ello ligado a un sistema de objetivos ordenados de forma creciente en complejidad y un equilibrio entre la libertad y la interacción que se le permite al jugador.

Finalizamos estas conclusiones planteando otra línea de trabajo en la que nos planteamos que también sería interesante explorar: las ventajas de los videojuegos en educación en relación al *hardware* que requieren, y no sólo centrarse en videojuegos para ordenador sino en diferentes plataformas y estudiar los beneficios que pueden aportar a la enseñanza al jugar con los diferentes periféricos.

Referencias

1. Adams, P.C.: Teaching and learning with SimCity 2000. *Journal of Geography*, 97(2), pp. 47-55 (1998)
2. Betz, J.A.: Computer games: increase learning in an interactive multidisciplinary environment. *Journal of Educational Technology Systems*, 24(2), pp. 195-205 (1995)

3. Dondlinger, M. J.: Educational video games design: A review of the literature. *Journal of Applied Educational Technology*, 4(1), pp. 21-31 (2007)
4. Egenfeldt-Nielsen, S.: Third generation educational use of computer games. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 16 (3), pp. 263-281 (2007)
5. Fisch, S.M.: Making educational computer games .^educational". Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children, pp. 56-61 (2005)
6. Gilbert, J.K., Watts, D.M.: Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education *Journal of Studies in Science Education*, 10(1) (1983)
7. Jong, M. S., Shang, J., Lee, F. L., Lee, J. H.: Constructivist Learning Through Computer Gaming. *Technologies shaping instruction and distance education new studies and utilizations*, pp. 207-222 (2010)
8. Kordaki, M.: A Constructivist, Modeling Methodology For The Design Of Educational Card Games. *Social and Behavioral Sciences* 191, pp. 26–30 (2015)
9. Lepper, M.R., Cordova, D.I.: A desire to be taught: Instructional consequences of intrinsic motivation. *Motivation and Emotion*, 16 (3) pp. 187-208 (1992)
10. Mishra, P., Foster, A. N.: The claims of games: A comprehensive review and directions for future research. Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education Interactional Conference, pp. 2227-2232 (2007)
11. Prieto de Lope, R., Medina-Medina, N., Paderewski, P., Guitérrez-Vela, F.L.: Design methodology for educational games based on interactive screenplays. Proceedings 2º Congreso de la Sociedad Española para las Ciencias del Videojuego. Barcelona (2015)
12. Squire, K. R.: Changing the game: What happens when video games enter the classroom? *Innovate*, 1(6) (2005)