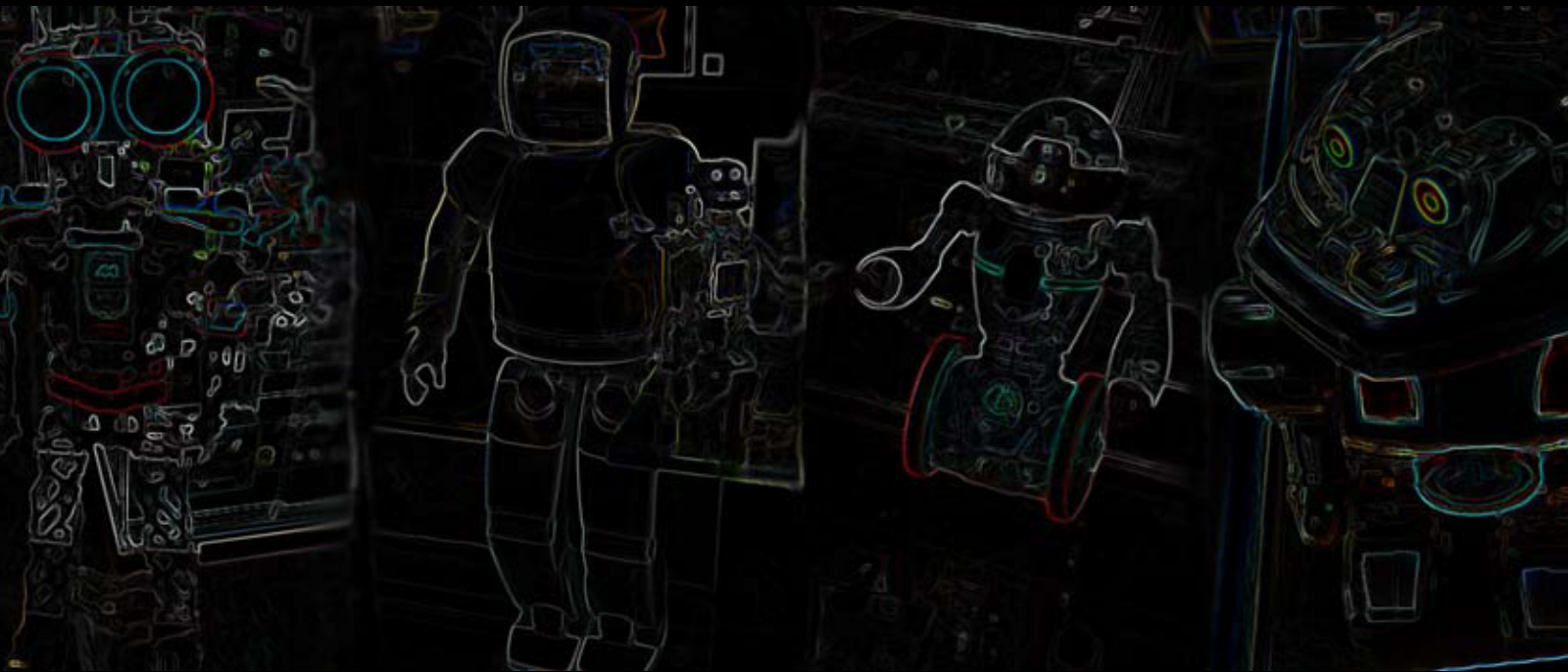


EDUNOVATIC2018

CONFERENCE PROCEEDINGS



3rd Virtual International Conference
on Education, Innovation and ICT

17 - 19 December, 2018

EDUNOVATIC 2018

CONFERENCE PROCEEDINGS

3rd Virtual International Conference on
Education, Innovation and ICT

17 - 19 December, 2018

Publisher: Adaya Press
H. H. van Brabantplein, 16
5611 PE Eindhoven, The Netherlands
editor@adayapress.com
www.adayapress.com

Editor: REDINE
Text © The Editor and the Authors 2019
Cover design Adaya Press
Cover image © Adaya Press
www.edunovatic.org

ISBN 978-94-92805-08-9

Adaya Press is an independent Open Access publisher that publishes books, monographs, edited volumes, textbooks, conference proceedings and book reviews in different languages. All publications are subject to double-blind peer review. For further information on review policies please visit <http://www.adayapress.com/author-guidelines/>

This work is published under a Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>). This license allows duplication, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format for non-commercial purposes and giving credit to the original author(s) and the source, providing a link to the Creative Commons license and indicating if changes were made

License: CC BY-NC 4.0



Suggested citation:

REDINE (Ed.). (2019). *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2018*. Eindhoven, NL: Adaya Press.

Diseñando un videojuego educativo: Factores y mecánicas para abordar los contenidos curriculares e implicar a los estudiantes

Iris Celorrio Aguilera

UDIMA, España

Resumen

El diseño de videojuegos educativos es una fase clave para que logre cumplir con su función de formar a un jugador o alumno en una cierta materia, de modo que el proceso de aprendizaje le resulte divertido y entretenido. Sin embargo, esta fase del proceso de creación de un videojuego no resulta sencilla, pues se debe buscar que el contenido del videojuego cubra un cierto número de unidades didácticas de una asignatura en particular, que permita desarrollar competencias, al mismo tiempo que evidencie los resultados de aprendizaje correspondientes al currículo de la asignatura, manteniendo un marcado carácter lúdico, a fin de mejorar la implicación de los alumnos. Este artículo describe una serie de factores a tener en cuenta a la hora de diseñar un videojuego educativo, así como mecánicas para promover el aspecto lúdico. Como ejemplo motivador, toma el diseño de un juego serio sobre una asignatura de comunicaciones móviles, propia del tercer curso de Ingeniería de Telecomunicaciones.

Palabras clave: educación; videojuego; diseño; gamificación; engagement.

1. Introducción

Los videojuegos educativos, también conocidos como juegos serios, o en inglés como *serious games* o *applied games*, combinan las características beneficiosas de los videojuegos comerciales con contenidos educativos, siendo su objetivo principal la formación del jugador en ciertas áreas de conocimiento, al mismo tiempo que divierten y entretienen al jugador. Esta idea, sin embargo, no es tan sencilla llevarla a la práctica, pues, aprender contenidos, si no se realiza una buena labor de diseño del argumento y de las mecánicas del juego, puede resultar poco divertido y motivante para el jugador.

El diseño de juegos serios, de acuerdo con lo indicado por David R. Michael and Sandra Chen (R. Michael & L. Chen, 2006) comparte muchas consideraciones de diseño y de desarrollo que los videojuegos comerciales, como pueden ser los procesos o la tecnología empleada. No obstante, existen diferencias significativas: por una parte, los videojuegos comerciales tienen como objetivo principal el entretenimiento del jugador a través de mundos virtuales próximos al mundo real pero bastante alejados de éste, de forma más fantástica o ficticia, mientras que los juegos serios tienen como objetivo principal la formación del jugador, en este caso, el alumno, en ciertos contenidos específicos, mediante simulaciones lo más fieles posibles al mundo real; y por otra parte, deben integrar el currículo de un curso, ejercitarlo y evaluarlo para que puedan constituir una herramienta real práctica para docentes.

1.1 Factores esenciales a la hora de diseñar un videojuego educativo

El diseño de juegos serios es una tarea que comprende de múltiples facetas, por un lado, habilidades técnicas de conocimiento de tecnologías de videojuegos, programación, animación 3D y creación de escenarios virtuales, y por otro lado, habilidades artísticas y creativas para elaborar un guión o storytelling del juego, los personajes, los escenarios y la estructura del videojuego, caracterizada por su jugabilidad y niveles.

A la hora de diseñar un videojuego educativo es imprescindible, a nivel académico, que el juego cumpla los siguientes tres criterios: el primero es que el contenido del videojuego educativo debe cubrir las unidades didácticas programadas en la guía docente de la asignatura, o al menos un cierto número de unidades didácticas de una asignatura en particular; el segundo es que permita desarrollar o ejercitar las competencias generales y específicas; y el tercero es que al mismo tiempo que evidencie los resultados de aprendizaje correspondientes al currículo de la asignatura. Y a nivel lúdico, puesto que un videojuego, es en sí mismo un juego, debe divertir y entretener a los jugadores, para mantener su implicación o *engagement* a lo largo de la sesión de juego.



Figura 1. Diagrama de factores esenciales a la hora de diseñar un videojuego educativo

Para atender la parte académica, se debe escoger una asignatura y planificar adecuadamente, qué unidades-objetivo son las que deseamos que cubra nuestro videojuego educativo. Una vez seleccionadas las unidades, debemos pensar en qué aspectos son claves para alcanzar las competencias y resultados de aprendizaje que el alumno debe adquirir al completar el estudio de estas unidades. Una buena forma de asegurar el cumplimiento de competencias y resultados de aprendizaje es alinear, tal como indica John Biggs y Catherine Tang (Biggs & Tang, 2011), las competencias del curso con los resultados intencionados de aprendizaje.

Para atender la parte lúdica, es interesante introducir el término *gamificación*. La *gamificación* trata de convertir en un juego algo que no lo es. Según Kevin Werbach y Dan Hunter (Werbach & Hunter, 2012) se refiere al uso de elementos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son de juegos. En contextos educativos o instruccionales, podemos incorporar las capacidades de los juegos para obtener beneficios educativos o formativos, es decir, podemos *gamificar* nuestros contenidos educativos para que los alumnos ejerciten las competencias generales y específicas, logrando los resultados de aprendizaje de forma divertida y entretenida.

1.2 Mecánicas para promover el aspecto lúdico

Las mecánicas de gamificación se pueden definir como los procesos básicos que hacen progresar la acción y llevan a que el jugador se involucre (Werbach & Hunter, 2012). Las mecánicas de juego más importantes según Kevin Werbach y Dan Hunter son las siguientes:

- Desafíos: puzzles u otras tareas que requieran esfuerzo.
- Suerte: elementos de aleatoriedad.
- Competición: un jugador o grupo gana y el otro pierde.
- Cooperación: los jugadores deben trabajar juntos para conseguir un objetivo común.
- Realimentación: información acerca de cómo lo está haciendo el jugador.
- Adquisición de recursos: obtención de elementos útiles o coleccionables.
- Recompensas: beneficios otorgados por realizar una acción o conseguir un logro.
- Transacciones: comercio entre jugadores, directamente o a través de intermediarios.
- Turnos: participación secuencial por parte de jugadores que se van alternando.
- Estados de victoria: objetivos que hacen que un jugador o grupo sea ganador.

A más bajo nivel, los autores descomponen las mecánicas de juego en componentes de más bajo nivel, siendo los componentes principales para desarrollar mecánicas de juego los siguientes:

- Logros: objetivos definidos.
- Avatares: representaciones visuales del personaje de un jugador.
- Emblemas: representaciones visuales de los logros.
- Misiones: desafíos predefinidos, con objetivos y recompensas.
- Misiones heroicas: desafíos especialmente complicados al culminar un nivel.
- Colecciones: conjunto de elementos o emblemas que se pueden acumular.
- Combate: batalla de corta duración.
- Desbloqueo de contenido: aspectos que sólo están disponibles cuando los jugadores alcanzan ciertos objetivos.
- Regalos: oportunidades de compartir recursos con otros.
- Tablas de clasificación: representaciones visuales de la progresión y logros de un jugador.
- Niveles: pasos definidos en la progresión de un jugador.
- Puntos: representación numérica de la progresión dentro del juego.
- Gráficos sociales: representación de la red social del jugador dentro del juego.
- Equipos: grupos de jugadores que trabajan conjuntamente para conseguir un objetivo común.
- Bienes virtuales: activos del juego con un valor virtual percibido o con un valor monetario real

Según Raph Koster, diseñador experto de videojuegos, en su libro *A Theory of Fun for Game Design* (Koster, 2013), la diversión surge de aprender y dominar, y este aprendizaje debe ser asequible en términos de coste *moral* de superación: el juego no debe ser ni muy trivial ni muy difícil y debemos conocer qué lleva a dominarlo, que lo convertirá en aburrido. Por lo que para lograr la capacidad de divertir se debe empujar el límite de la habilidad del jugador, un poco más cada vez, de modo que le suponga un reto superar el límite pero que éste sea alcanzable.

2. Diseño de un juego serio STEM

Los juegos serios en el dominio de las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas o más conocidos por el acrónimo STEM, del inglés, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*, han arrojado resultados positivos en cuanto a motivación y aprendizaje, aunque su adopción todavía es escasa. En el caso específico de la Ingeniería de Telecomunicaciones, los estudiantes solicitan cada vez más al docente conocer la aplicación práctica de los conceptos teóricos estudiados en las asignaturas y entrenar habilidades con las que puedan interactuar con estos conocimientos. No obstante, estos conceptos, son a menudo algo abstractos y complejos de entender y de visualizar de forma práctica. Los juegos serios permiten representar y ejercitar estos conceptos de modo que se realice una comprensión significativa de los contenidos.

2.1 Caso práctico: Juego serio sobre Fundamentos de Comunicaciones Móviles

Un buen ejemplo de materia en la que visualizar los contenidos de la materia es complejo es la asignatura de *Fundamentos de Comunicaciones Móviles y Redes Celulares* de tercer curso de Ingeniería de Telecomunicaciones, ya que la mayoría de conceptos tienen que ver con ondas radioeléctricas, las cuáles son un subconjunto de ondas electromagnéticas situadas en una banda de frecuencias invisibles al ojo humano, y su empleo requiere de técnicas, en el dominio del tiempo y de la frecuencia, como retardos, desvanecimientos, difracciones o dispersiones de señal, de carácter abstracto. El juego cubrirá los contenidos de dos unidades didácticas sobre sistemas de radiación y propagación de ondas móviles. Para asegurar el cumplimiento de competencias debemos alinear las competencias con los resultados intencionados de aprendizaje.

Una vez establecidos los contenidos, competencias y resultados de aprendizaje objetivos que debe desarrollar el juego, debemos atender a las cuestiones lúdicas y *gamificarlo* para lograr una óptima implicación. Según las mecánicas y componentes vistos en el apartado 1.2, podemos emplear desafíos o tareas que requieran esfuerzo por parte del alumno, incorporar elementos de aleatoriedad o suerte, la posibilidad de adquirir recursos, estados de victoria, niveles, emblemas que representen la consecución de logros, puntos o colecciones. En la Figura 2 se presenta un ejemplo de una secuencia o pantalla de este juego serio sobre comunicaciones móviles, a nivel de diseño gráfico del guión o *storyboard*.



Figura 2. Ejemplo de pantalla de juego serio sobre comunicaciones móviles, a nivel de diseño ilustrado de guión gráfico o *storyboard*, con componentes educativos y lúdicos.

En este videojuego educativo sobre comunicaciones móviles se incluye el desafío de reparar una antena, una colección de elementos en Mis herramientas, la posibilidad de adquirir recursos de tipo herramienta visitando la tienda, el nivel para indicar la progresión, puntos de experiencia para incluir información sobre cómo lo está haciendo el alumno y pistas pasado un tiempo para que el desafío, a pesar de suponer un reto, pueda ser alcanzable y loggable por el estudiante. De acuerdo con Ruth Colvin y Richard Mayer (Colvin Clark, Ruth; Richard E., 2008) "Now use the quadratic formula to solve this equation," and a more polite version is "What about using the quadratic formula to solve this equation?" or "You could use the quadratic formula to solve this equation" or "We should use the quadratic formula to solve this equation."

improve learning through personalization techniques, coherence, animations, and a new chapter on evidence-based game design.

Do Games and Simulations Teach?

Yes, simulations and games teach, but the lesson learned is not always the intended one.

For example, Rieber (2005) proporcionar orientación al alumno mediante realimentación o feedback es uno de los elementos instruccionales más importantes dentro de un juego y, según Rosemary Garris et al. (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002), es también un rasgo distintivo de los juegos que logran enganchar o implicar al jugador.

3. Conclusiones

El diseño de un videojuego educativo es una fase clave para el buen desempeño del juego y para que los alumnos adquieran los resultados de aprendizaje y las competencias correspondientes a una asignatura. Supone, por tanto, una fase clave en la creación de videojuegos educativos y es esencial que se efectúe una buena correspondencia entre los contenidos-objetivo de las unidades didácticas que cubre el videojuego y los resultados de aprendizaje deseados, para profundizar y reforzar los conceptos más importantes de las unidades-objetivo y entrenar las competencias que los alumnos deben adquirir. A la hora de gamificar la experiencia de juego, es deseable que el videojuego contenga niveles para desarrollar de modo incremental las competencias del jugador, realimentación o feedback de cómo el estudiante está resolviendo los puzzles o tareas, pistas para orientar y ayudarlo de modo que los desafíos y misiones del juego sean retadores pero logrables, colecciones, estados de victoria y otros mecanismos que logren maximizar la implicación y motivación del alumno.

Referencias

- Biggs, J., y Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th edition). New York, U.S.A: Open University Press. McGraw-Hill Education.
- Colvin Clark, R., y Richard E., M. (2008). *E-learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers* (Third edit). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118255971>
- Garris, R., Ahlers, R., y Driskell, J. E. (2002). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441–467. <https://doi.org/10.1177/1046878102238607>
- Koster, R. (2013). *Theory of Fun for Game Design* (2nd edition). Arizona, United States: O'Reilly Media.
- R. Michael, D., y Chen, S. (2006). *Serious Games: Games That Educate, Train and Inform*. Boston, United States: Thomson Course Technology.
- Werbach, K., y Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.