



EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa.

Número 47 / Abril 2014

Monográfico "Nuevos Escenarios de Aprendizaje"

APRENDIZAJE A TRAVÉS DE JUEGOS DE SIMULACIÓN: UN ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN SU EFICACIA PEDAGÓGICA

LEARNING THROUGH SIMULATION GAME: A STUDY OF FACTORS INFLUENCING THE EFFICACY

Ana Cristina Urquidi Martin; ana.c.urquidi@uv.es
Universitat de València

María del Sol Calabor Prieto; m.sol.calabor@uv.es
ESIC Business & Marketing School

RESUMEN

Este trabajo investiga la percepción del uso de juegos de simulación entre estudiantes universitarios evidenciando los factores que determinan su eficacia como herramienta pedagógica. Para ello, hemos diseñado un curso donde se utilizaron simulaciones de gestión desarrolladas por el MIT, Massachusetts Institute of Technology. En este artículo se describe la finalidad de la experiencia y se analizan los fundamentos del juego de simulación como herramienta pedagógica. Mediante el uso de cuestionarios se recogen las opiniones que expresa el alumnado sobre esta metodología.

Se concluye que, el realismo del juego de simulación, la utilidad y funcionalidad de esta herramienta han permitido alcanzar los objetivos de aprendizaje marcados en el curso.

Palabras clave: Juego de simulación, Sistema de información de gestión, Enseñanza superior, Innovación educativa, Aprendizaje activo.

ABSTRACT

This research has investigated university students' perceptions of the use of simulation games, highlighting the factors that determine its effectiveness as a teaching tool. In order to do that, we designed a course in which Business simulation games developed by the Massachusetts Institute of Technology (MIT) were used. In this article we describe the objectives and outcomes of the experience. We have used a questionnaire to collect the opinions of the students about this methodology.

In conclusion; Simulation Game's realism, its usefulness and its functionality have permitted achieve us the objectives in the course marked.

Keywords: Simulation games, Management information systems, Higher education, Educational innovations, Activity learning.

1. INTRODUCCIÓN

La actual generación de estudiantes universitarios se desenvuelven en un mundo donde las tecnologías digitales son omnipresentes, el uso generalizado y cotidiano, tanto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como de los servicios en línea por parte de los jóvenes para el ocio, la diversión y la interacción social está modificando sus necesidades y expectativas de aprendizaje, en este proceso autodidacta de aprendizaje interactúan positivamente elementos motivacionales, de ocio y de socialización (Segovia, Mérida, González y Olivares, 2013).

Es por ello, que el estilo de aprendizaje de la llamada "generación virtual" (Prensky, 2001) es diferente al de las generaciones anteriores, es más visual, interactivo y centrado en la resolución de problemas (Oblinger y Oblinger, 2005; Piscitelli, 2006). Y aunque no deberíamos desterrar los métodos de educación utilizados hasta ahora, se necesitan nuevas herramientas pedagógicas ajustadas a la realidad de nuestros estudiantes. Nuestra propuesta se centra en una docencia con diversificación de fuentes de conocimiento, presencial basada en un aprendizaje guiado por el profesor, que se apoya en una serie de recursos novedosos y variados con el fin de potenciar un "aprendizaje significativo" por parte del alumno (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983; Basilotta y Herrada, 2013).

Los juegos de simulación al proporcionar un entorno virtual complejo y rico harán posible tareas en las cuales los estudiantes aprendan y pongan a prueba su competencia en trabajos y problemas múltiples, este tipo de aprendizaje permite al alumno comprender los contenidos, desarrollar autonomía, explorar e investigar los temas de su propio interés, entre otras muchas habilidades. Por lo que entendemos que es un complemento a otro tipo de actividades.

Así, el objetivo de nuestra investigación es explorar cuál es la percepción del uso de los juegos de simulación entre los estudiantes, evidenciando los factores que van a determinar su eficacia como herramienta pedagógica. Para dar respuesta a este objetivo será necesario definir y estudiar los factores o variables que intervienen en la utilización de un juego serio cuando se utiliza en el proceso enseñanza/aprendizaje. Así pues, analizaremos las características personales de los alumnos, las características intrínsecas de las simulaciones utilizadas, y la metodología didáctica utilizada en el juego.

Nuestro estudio se desarrolló, en el año académico 2011-2012, un curso de 40 horas dirigido a estudiantes universitarios, denominado "Gestión de empresas mediante simulaciones", la finalidad del curso es acercar al alumno a la toma de decisiones en el ámbito empresarial, en escenarios auténticos y relevantes, en situaciones de presión para aprovechar sus emociones y que les obliga a actuar, con opciones restringidas acordes a situaciones reales y con la posibilidad de que analicen las consecuencias y los resultados obtenidos a partir de sus decisiones.

2. SIMULACIÓN Y APRENDIZAJE

Entendemos los juegos de simulación como herramientas que tienen como objetivo duplicar las características y comportamientos propios de un sistema real. Los participantes han de enfrentarse a retos que reproducen modelos simplificados de la realidad, la persona, individual o colectivamente, pone en práctica sus habilidades técnicas, ya que todas las decisiones son responsabilidad suya y, aunque existe la posibilidad de identificar vencedores y vencidos, el entorno donde se realiza la toma de decisiones es seguro, permitiendo experimentar, y si el resultado de esa experimentación es erróneo, se recibe el estímulo de intentarlo otra vez. Es a partir de este juego de errores y aciertos donde se produce un mayor aprendizaje (Axelrod, 2006; Bratley, Fox y Schrage, 1987; Shannon y Johannes, 1976).

Simulación y aprendizaje son dos conceptos muy unidos en el proceso educativo. Bajo el punto de vista puramente instrumental podemos decir que la mayoría de las actividades de aprendizaje están basadas en entidades de simulación: baste a modo de ejemplo la resolución de un caso de gestión de almacenes o el cálculo del presupuesto anual de una empresa. En todo momento profesor y alumno están trabajando con modelos y supuestos ya que en pocas ocasiones el profesor sale del aula y va con sus alumnos al mundo exterior para explicar y demostrar teorías, leyes o hipótesis.

En nuestro trabajo, entendemos la simulación como un instrumento informático, para distinguirla de otros instrumentos de simulación que no son informáticos y que sin embargo tienen una aplicación muy parecida en el proceso de aprendizaje, actividades de dramatización, juegos de "rol", prácticas en laboratorio, resolución de problemas, método del caso o supuestos prácticos, entre otros.

Por otra parte, el término juego serio o juego de simulación no debe confundirse con el concepto de gamificación (Deterding, Dixon, Khaled y Nacke, 2011), debido a que el término gamificación hace referencia a la técnica utilizada para incentivar determinados comportamientos mediante la aplicación de mecánicas de juego, por tanto, el objetivo de la gamificación no es el aprendizaje en sí, sino incrementar la motivación del usuario a realizar una actividad o desarrollar una conducta, utilizando para ello mecánicas de juego como niveles, insignias y/o clasificaciones, sin olvidar en ningún momento el aspecto lúdico de la actividad (Werbach y Hunter, 2012). Por su parte el juego de simulación, tiene como objetivo principal el aprendizaje, quedando en un segundo plano el aspecto lúdico o divertido de la actividad.

2.1. La función educativa de los programas de simulación.

La función educativa de estos programas se entiende generalmente desde dos perspectivas diferenciadas:

- *Desde una perspectiva analítica:* se utilizan para el análisis y la experimentación, éstas conducen al aprendizaje sobre el entorno, el fenómeno a estudiar o el sistema simulado. Estas modelizaciones animadas de procesos (físicos, químicos, biológicos o tecnológicos) tratan de mostrar desde un punto de vista gráfico o visual la evolución de un sistema, sea éste el crecimiento de una célula, el movimiento de los planetas,

los cambios atómico-moleculares de una reacción química o el funcionamiento de una aplicación tecnológica (Pontes Pedrajas, 2005; Simon, 1981).

Permiten, por tanto, realizar experimentos en los que el alumno toma el rol de investigador además de permitir el análisis del sistema modelado y las interrelaciones que se producen en él para aumentar el conocimiento y la comprensión del mismo.

- *Desde una perspectiva deductiva:* los individuos aprenden por las implicaciones o deducciones que obtienen de su participación activa tomando un determinado rol dentro del juego.

Combinando los rasgos de un juego: competición, cooperación, reglas, participantes o roles, con las características de la simulación: modelo dinámico de la realidad. Por tanto, el juego de simulación tiene las características propias del juego, pero la situación sobre la que se juega representa un modelo de la vida real. (Blasco López, 2000).

Es en esta perspectiva deductiva, implementada en juegos de simulación, en la que situamos nuestra investigación. Con la introducción de la simulación en el aula se pretende poner al estudiante ante un entorno empresarial simulado, donde debe tomar, periódicamente, decisiones estratégicas de alta dirección; las decisiones de un periodo afectan las condiciones del medio económico, en el cual deben ser tomadas posteriores decisiones. Más aún, la interacción entre las decisiones y el entorno económico están determinadas por una simulación dinámica que no puede ser modificada por los jugadores.

2.2. Ventajas de la utilización de simulaciones como método educativo

El objetivo básico de una simulación bien diseñada es desarrollar en el estudiante una comprensión profunda, flexible e intuitiva del tema o contenido a tratar. Son numerosos los estudios que se centran en las ventajas que presentan como herramientas educativas, así Fripp (1997), hace hincapié en ventajas como la motivación, la variedad en los métodos o el aprendizaje experimental que permite comprobar al alumno las consecuencias de sus decisiones en “tres dimensiones”. En este mismo sentido Escobar y Lobo (2005) afirman que “los juegos de gestión empresarial constituyen un método docente de especial importancia, dado que permiten acercar al alumno a las circunstancias reales que se encontrará en su futura actividad empresarial”.

Por otra parte, Gee (2004) describe el impacto que el juego tiene en el desarrollo cognitivo humano. Su propuesta se basa en la idea de que los juegos en general permiten aprender de forma activa, lo que facilita el aprendizaje crítico y la reflexión; llegando a afirmar que los juegos no son solamente una fuente de entretenimiento, sino también un modelo a seguir sobre cómo debería encararse todo proceso de aprendizaje.

En definitiva, entre las principales ventajas que presenta el uso de simuladores como herramienta educativa cabe destacar (Key y Wolfe, 1990):

1. Su interacción. Proporcionan retroalimentación (feedback) rápida, concreta y coherente con las decisiones tomadas. Toda acción tiene su reacción y, por tanto, el alumno puede comprobar las consecuencias de sus decisiones.

2. Facilitan el aprendizaje de situaciones que ya sea por su coste, peligrosidad, tamaño o lejanía no están habitualmente al alcance del alumno; el riesgo de la decisión tomada o el coste que puede suponer una mala decisión no impiden que el alumno pueda experimentar y, por tanto, aprender de su propia experiencia.
3. Estimulan los mecanismos hipotético/deductivos del alumno, permitiendo un aprendizaje por descubrimiento. Esta participación activa en su aprendizaje permite una profunda interiorización de lo aprendido.
4. La libertad de acción que conlleva jugar, experimentar la presión en la toma de decisiones o el espíritu de competencia entre los alumnos hacen que el grado de interés aumente y se conviertan en receptores activos.

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Centramos nuestra investigación en la percepción que tienen los estudiantes sobre el juego de simulación y en el estudio de los factores que van a influir en la eficacia de ésta como herramienta pedagógica. En este sentido, las investigaciones previas señalan que las simulaciones no son siempre útiles como herramienta pedagógica, ya que el éxito o el fracaso de éstas depende de diversos factores (Anderson y Lawton, 2007; Brownwell y Jameson, 2004; Freitas y Oliver, 2006; Prensky, 2001; Tao, Cheng y Sunb, 2009).

Por tanto, y a partir de una revisión exhaustiva de la literatura previa, se han definido cinco factores o variables como determinantes para conseguir que los juegos serios se conviertan en una herramienta de aprendizaje eficaz. El marco conceptual propuesto se recoge en la figura nº 1

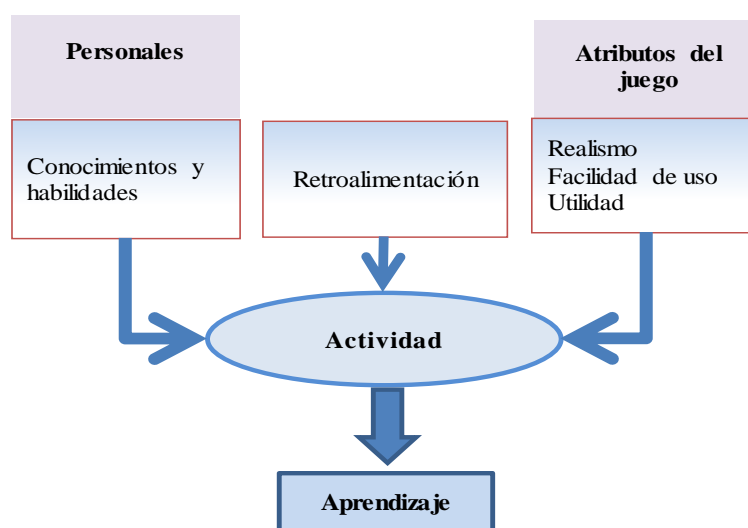


Figura 1 1: Marco Conceptual; Fuente elaboración propia

3.1. Factores y/o Variables

- a) Realismo de la simulación: partiendo de la premisa según la cual las simulaciones no pueden ser un reflejo exacto de la vida real, ya que utilizan entornos artificiales, éstas

deben ser una abstracción razonable, manteniendo relaciones lógicas entre las decisiones que toman los alumnos y los resultados que se obtienen de ellas, captando las posibles complejidades inherentes a los negocios. El estudio realizado por Hainey, Connolly, Stansfield y Boyle (2011), demuestra que uno de los atributos del juego más valorado es el realismo de la narración y de los personajes, ya que se sentían como si estuvieran realizando un trabajo, en una empresa y tuvieran que resolver problemas reales. Pero esta realidad no debe ser tan compleja que los usuarios no puedan ver las relaciones entre las variables que se utilizan y la realidad tal y como comprobaron en el estudio de Yusoff, Crowder y Gilbert (2010).

- b) **Facilidad de uso:** las simulaciones deben tener una interfaz que permita la comunicación entre el ser humano y la computadora, los menús y las ventanas de las cuales disponen deben ser fáciles de leer y entender (Curry y Moutinho, 1992), de lo contrario los estudiantes pueden sentirse incapaces de entender o interpretar los resultados. La facilidad de uso afecta positivamente en el aprendizaje, ya que de esta manera los estudiantes pierden menos tiempo en entender cómo hacer funcionar la simulación, y se pueden centrar en la toma de decisiones relevantes (Devaraj, Fan y Kohli., 2002; Roca, Chiu y Martínez, 2006; Tao, et al., 2009; Thong, Hong y Tam, 2006).
- c) **Utilidad del sistema:** se refiere a la creencia de usuario que mediante el uso de esta tecnología, podría mejorarse su desempeño en el trabajo. Es una variable contrastada en numerosos trabajos y en todos se comprueba la importancia de ésta en la satisfacción (Bhattacharjee, 2001a, Bhattacharjee, 2001b; Devaraj, et al., 2002; y Doll y Torkzadeh, 1998) o en el aprendizaje de los alumnos (Tao, et al., 2009).
- d) **Retroalimentación productiva:** hay que guiar al alumno e infundirle una motivación, apoyándole y ayudándole durante el aprendizaje dentro de los juegos. El tiempo dedicado a explicaciones, preguntas y retroalimentación debe calibrarse con cuidado para que no inhibir el proceso de aprendizaje. Schraw y Dennison (1994) fueron los primeros en investigar esta variable, concluyendo que cuando las instrucciones generales se proporcionaban durante la fase de lectura, los estudiantes recordaban segmentos relevantes del texto mejor que si no se proporcionaban las explicaciones y encontraban la actividad más interesante. Trabajos posteriores como los de Cameron y Dwyer (2005); Erhel, y Jamet, (2013); Mayer y Johnson, (2010); y Yusoff, et al., (2010) concluyen que la retroalimentación explicativa y correctiva facilitan el la motivación y el aprendizaje.
- e) **Conocimientos y habilidades:** nuestros alumnos han nacido en la era digital y son usuarios permanentes de las tecnologías con una habilidad consumada. Su característica principal es sin duda su tecnofilia. Viven, desde siempre, rodeados de ordenadores, vídeos y videojuegos, música digital, telefonía móvil y otros entretenimientos y herramientas afines en detrimento de la lectura, por lo cual no es exagerado considerar que la mensajería inmediata, el teléfono móvil, Internet, el correo electrónico, los juegos de ordenador son inseparables de sus vidas, lo que se conoce como *nativos digitales* (Prensky, 2008). La relación entre los denominados nativos digitales y su aceptación de las herramientas tecnológicas ha sido estudiada en diversos trabajos así Bekedrebe, Wamelink y Mayer (2011) y Bourgonjon, Valcke,

Soertaert y Schellens (2010) concluyen que no hay una relación estadísticamente significativa entre el uso de la tecnología y la aceptación de los juegos en la educación. Sin embargo el trabajo de So, Choi, Lim Y Xiong (2012) demuestra que alumnos acostumbrados a usar tecnología están Entre los alumnos hay mucha heterogeneidad por lo que los profesores han de ser cautos a la hora de hacer cambios en sus métodos docentes.

3.2. Diseño de la investigación

Para la realización del estudio cuantitativo se elaboró un primer cuestionario, partiendo de una revisión exhaustiva de la literatura relevante, y posteriormente validamos los ítems con expertos, que son los que pueden considerar todas las posibles dimensiones de contenidos del concepto, fenómeno o comportamiento bajo análisis (Nunally y Bernstein, 1994).

Tras haber estudiado el cuestionario, los expertos evaluaron la relevancia que cada uno de los ítems tenía para el fenómeno que se pretendía medir, así como la claridad y la precisión de estos, modificándose aquellos que pudieran dar problemas a la hora de medición o interpretación respecto al concepto teórico.

Una vez finalizado el curso se realizó una encuesta optativa y anónima. La información a recoger se estructuró en bloques de acuerdo con lo que se deseaba medir en nuestro estudio, cada bloque se desarrollaba a través de ítems. Hemos utilizado diversos formatos en función de las características de los conceptos o de las necesidades de información que teníamos sobre ellos. Así pues, en el caso del sexo, edad, titulación y herramientas tecnológicas que poseían, las preguntas estaban acotadas, sin embargo, para la medición del resto de variables hemos utilizado una escala aditiva del tipo Likert de 5 puntos. Otorgándose una puntuación mínima de 1 punto a una respuesta muy de acuerdo con la afirmación del ítem, 2 puntos de acuerdo con la afirmación, 3 puntos para una respuesta neutra respecto de la afirmación, 4 puntos a una respuesta en desacuerdo con la afirmación, 5 puntos para una respuesta muy en desacuerdo, dando opción a contestar no sabe/no contesta. Como ya se indicó anteriormente, la población objeto de nuestro estudio son los estudiantes matriculados en el curso "Gestión de empresas mediante simulaciones". En la tabla nº 1 se presenta la ficha técnica de la investigación empírica.

Universo y ámbito de la investigación	80
Tamaño de la muestra	74
Nivel de confianza	95.5%
Error muestral	$\pm 10\%$
Unidad de muestra	Alumnos de la Universidad de Valencia
Tipo de entrevista	Cuestionario estructurado.

Tabla 1 Ficha técnica de la investigación; Fuente: elaboración propia

Antes de realizar cualquier prueba estadística, hay que validar la fiabilidad de cada variable utilizada en el cuestionario a partir del valor del alfa de Cronbach (Peterson, 1994). Este análisis nos permitirá comprobar el grado de consistencia interna. Todos nuestros ítems

superaron el 0.7, lo que se considera el nivel mínimo requerido para los análisis fiables (Nunnally y Bernstein, 1994).

4. RESULTADOS

Empezaremos con un análisis descriptivo de los participantes en el estudio, éste nos permitirá conocer algunas características de la muestra y así obtener un perfil global de los estudiantes que participaron en nuestra investigación. De los 80 alumnos matriculados oficialmente en el curso 74 respondieron al cuestionario, es decir, el 92.5% de los estudiantes matriculados participaron en la actividad. Un 73.0% de las encuestas fueron cumplimentadas por mujeres, frente al 27.0% de hombres, mientras que por edades el 54.1% se sitúa en la franja de edad que va de los 18 a los 23 años. Datos recogidos en la tabla 2.

Por tanto, el 59.26% de nuestra población son mujeres de edad comprendida entre los 18 y los 23 años, en el extremo contrario nos encontramos con que no hay ningún hombre en la muestra de edad superior a 33 años, mientras que el 7.41% de mujeres se encuentran en este rango. En la tabla 3, se observaba con mayor detalle la población objeto de nuestro estudio.

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Mujer	54	73,0
	Hombre	20	27,0
	Total	74	100,0

Tabla 2 Distribución por sexo; Fuente: elaboración propia

		Edad									
		18/23		24/28		29/33		33		Total	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Sexo	Mujer	32	59,26	14	25,93	4	7,41	4	7,41	54	73
	Hombre	8	40,00	8	40,00	4	20,00	0	0,00	20	27
Total		40	54,05	22	29,73	8	10,81	4	5,41	74	100

Tabla 3 Edad/Sexo; Fuente: elaboración propia

Queremos resaltar los resultados obtenidos en el bloque de preguntas relativo a los dispositivos tecnológicos que poseen, el 100% de los estudiantes dispone de teléfono móvil, ordenador personal, cámara digital y consola de juegos. Menos estudiantes poseían ordenadores portátiles (45,9%) y tablets (26,1%).

La tabla 4 recoge las respuestas relacionadas con el nivel de conocimiento que tienen los alumnos de diversas herramientas tecnológicas, hemos utilizado una escala aditiva del tipo Likert de 5 puntos. Otorgándose una puntuación de 1 a una respuesta de usuario avanzado y la puntuación de 5 para los que se consideren usuarios nulos. Nos parece importante resaltar que las herramientas que mejor conocen y más utilizan son las que tienen que ver con la comunicación, el chat y correo electrónico, los cuales obtienen una puntuación de 1,88 y 1,96 respectivamente. Mientras que las más desconocidas son las vinculadas a la edición y tratamientos de base de datos, obteniendo la edición de HTML una puntuación de 3,81 y el uso de base de datos 3,03 puntos. Una vez obtenidos los resultados, utilizamos el análisis de la varianza (ANOVA) para conocer si el sexo del alumno puede influir en su nivel de conocimientos de las áreas analizadas, como se observa en la tabla el estadístico F presenta niveles de significación superiores a 0,05 por lo que aceptamos la igualdad de medias, lo que quiere decir que no hay diferencias significativas entre los grupos, por lo que podemos afirmar que la variable sexo no afecta a nivel de conocimientos y utilización de las diversas herramientas tecnológicas.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	ANOVA	
						F	Sig.
Procesador de textos	74	1	5	2,35	,913	,077	,782
Base de datos	74	1	4	3,03	,702	,040	,842
Navegadores	74	1	4	2,19	,822	,494	,484
Correo electrónico	74	1	4	1,96	,748	,171	,680
Editores HTML	74	2	5	3,81	,839	,307	,581
Hojas de cálculo	74	1	4	2,54	,725	1,332	,252
Presentaciones	74	1	5	2,41	,875	3,204	,078
Chat/messenger	74	1	5	1,88	,964	3,131	,081
N válido (según lista)	74						

Tabla 4 Nivel de conocimiento; Fuente: elaboración propia

Acreditado el uso y los conocimientos de la tecnología por parte de nuestros alumnos nos interesaba comprobar que predisposición tienen a su utilización con fines lúdicos, en la gráfica 1 se recogen los resultados obtenidos. En el que se observa que el 80% de los hombres y más del 70 % de las mujeres les gusta jugar y juegan.

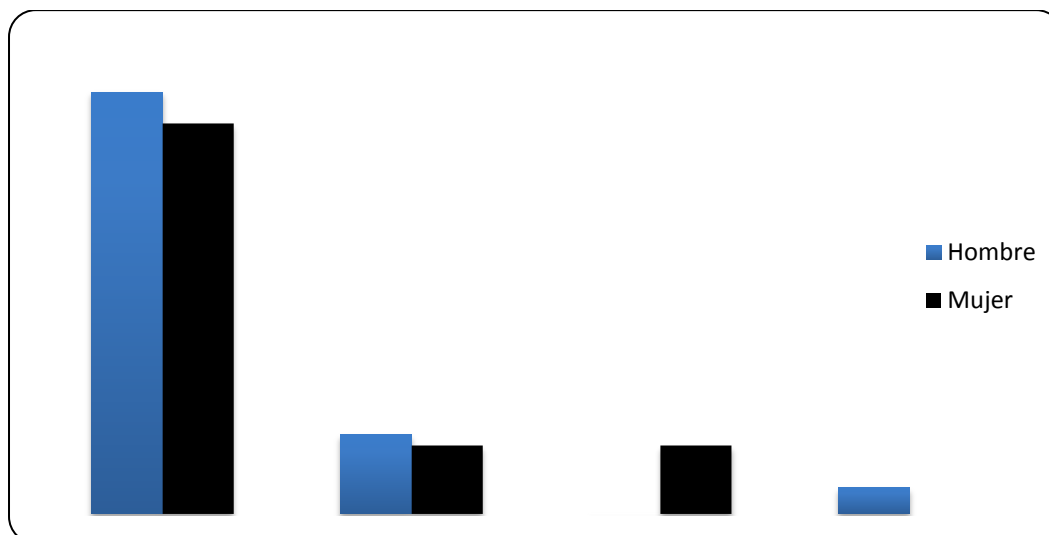


Gráfico 1 Interés por los juegos de ordenador/sexo; Fuente: elaboración propia

Una vez realizado el análisis descriptivo, es preciso descender en el estudio para poder evidenciar la percepción de nuestros alumnos con respecto a la utilización de juegos de simulación como herramienta de aprendizaje, y la valoración que les atribuyen a cada una de las variables objeto de estudio. En la tabla nº 5 se recogen los resultados de una regresión lineal múltiple sobre la base de la siguiente ecuación:

$$Y = b1 + b2 RS + b3 US + b4 FU + b5 RP + b6 ND$$

Donde:

Y: grado de aprendizaje de los alumnos	FU: facilidad de uso
RS: realismo de la simulación	RP: retroalimentación
US: utilidad del sistema	ND: conocimientos y habilidades

En relación a los resultados obtenidos, la evidencia empírica pone de manifiesto la percepción que tienen los alumnos sobre el aprendizaje realizado a través de los juegos de simulación. Tal y como se observa en la tabla 5 el ajustado R^2 revela que el 32% de la variación en el aprendizaje de los alumnos viene explicado por el modelo. Los resultados confirman la utilidad que tienen los juegos de simulación en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que los alumnos los aceptan y los consideran como una herramienta altamente motivadora ya que les permite un aprendizaje constructivo y creativo, basado en la resolución de problemas y en la toma de decisiones.

Al realizar un análisis individualizado de los diferentes factores que influyen en el aprendizaje a través de simuladores, observamos que cuatro variables son significativas y presentan signo positivo para el coeficiente de regresión logística. Este dato indica que las variables explican el modelo y que están relacionadas positivamente con el aprendizaje. Así pues, podemos afirmar, que a mayor retroalimentación cuando se están utilizando las simulaciones (RP), los alumnos estarán más satisfechos y sienten que han aprendido más con la experiencia. Lo mismo sucede con la variable utilidad del sistema (US), conocimientos y habilidades que poseen los alumnos (ND), y la variable realismo (RP), que influyen positiva y

significativamente en la percepción que tienen los estudiantes sobre la utilización de las simulaciones en el aula.

La única variable no significativa en nuestro estudio es la facilidad de uso (FU), lo cual contradice la bibliografía consultada que indica que los alumnos prefieren simulaciones con interfaces fáciles de entender para centrarse en la toma de decisiones (Devaraj, et al., 2002; Roca, et al., 2006; Tao, et al., 2009; Thong, et al., 2006).

	B	Error típ.	t	Sig.
(Constante)	10,176	1.26	8.077	,000***
RS	,221	1,057	2,092	,039*
US	,352	,603	3,80	,000***
FU	-,043	,460	-,397	,692
RP	,192	,324	2,11	,003**
ND	,143	,379	1,548	,063*
R ²	0,35			
R ² ajustado	0,32			
F	10.202	p = 0.000		

Tabla 5 Resultado de la regresión; Fuente: elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Nuestra investigación se centró en explorar cuál es la percepción del uso de los juegos de simulación entre los estudiantes, tratando de aportar nuevas evidencias sobre los factores que van a determinar su eficacia como herramienta pedagógica.

Con respecto a la percepción por parte de los estudiantes, tanto las conversaciones mantenidas con nuestros estudiantes después del curso, como tras el análisis de la encuesta que contestaron, concluimos que existe una considerable aceptación de los juegos de simulación dentro del curso formativo. Es probable que esto sea debido a que nos encontramos con alumnos que podemos definir como *nativos digitales*, los cuales absorben rápidamente la información multimedia de imágenes y videos, igual o mejor que si fuera texto, consumen datos simultáneamente de múltiples fuentes y esperan respuestas instantáneas.

De los cinco factores medidos cuatro resultaron determinantes para que los alumnos estuvieran satisfechos con el curso. Los alumnos valoraron el realismo de la simulación y la retroalimentación producida en clase, como los factores determinantes para una mayor motivación y mejorara del aprendizaje. Como sabemos, el procesamiento de documentos se ve influido por las instrucciones que se dan a los alumnos (McCrudden, Magliano y Schraw, 2010), por lo que creemos que es fundamental pautar tiempos de respuestas y explicaciones ante problemas ya que se trata de una formación más flexible pero más exigente.

El único atributo que no resulta significativo es el referente a la facilidad de uso, lo cual es sorprendente ya que es el atributo señalado en casi todos los trabajos de investigación. Ello

podría ser debido a que el 76 % de los alumnos son expertos jugadores, por lo que la usabilidad de la aplicación no es uno de los requisitos necesarios para ellos.

Los hallazgos de este estudio deben ser interpretados a la luz de varias limitaciones. En primer lugar, todos los encuestados pertenecían a licenciaturas o diplomaturas vinculadas con economía, En segundo lugar, aunque se consiguió un tamaño de muestra de 74, que es considerado como adecuado para muchos análisis estadísticos como la regresión múltiple (Tabachnick y Fidell, 1996), pero un tamaño de muestra más grande habría servido de base para una mayor confianza en los resultados reportados. En tercer lugar, la regresión múltiple asume que los datos son continuos, sin embargo, se utilizó una escala de Likert para medir muchas variables. Aunque se tomó nota de esta limitación, el uso de elementos medidos en escala de Likert en el análisis de regresión se ha generalizado en la literatura.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, P. H., y Lawton, L. (2007). Simulation performance and its effectiveness as a PBL problem: A follow-up study. *Developments in Business Simulations and Experiential Exercise*,. 34, 43-50.
- Ausubel, D. P., Novak, J., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.). Mexico: Trillas.
- Axelrod, R. (2006). Advancing the art of simulation in the social sciences. En J. Rennard, (Ed.), *Handbook of research on nature-inspired computing for economics an management*. Idea group reference.
- Basilotta, V. y Herrada, G. (2013). Aprendizaje a través de proyectos colaborativos con TIC. Análisis de dos experiencias en el contexto educativo. *EDUtec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 44. Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec44/aprendizaje_proyectos_colaborativos_TI_C_experiencias.html.
- Bekedrebe, C., Wamelink, H.J.C. y Mayer (2011). Reviewing the need for gaming in education to accommodate the net generation. *Computer & Education*, 57(2), 1521-1529.
- Bhattacharjee, A. (2001a). Understanding information systems continuance. An expectation-confirmation model. *MIS Quarterly*, 25(3), 351–370.
- (2001b). An empirical analysis of the antecedents of electronic commerce service continuance. *Decision Support Systems*, 32(2), 201–214.
- Blasco López, M. (2000). *Aprendizaje y Marketing: investigación experimental del juego de simulación como método de aprendizaje*. (Tesis Doctoral) Universidad Complutense de Madrid.
- Bourgonjon, J., Valcke, M. Soertaert, R. y Schellens, T (2010). Student's perceptions about the use of video games in education. *Computer & Education*, 54(4), 1145-1156.

- Bratley, P., Fox, B. L., y Schrage, L. E. (1987). *A guide to simulation* (Segunda ed.). New York: Springer-Verlag.
- Brownwell, J., y Jameson, D. (2004). Problem-based learning in graduate management education: An integrative model and interdisciplinary application. *Journal of Management Education*, 28 (5), 558-578.
- Cameron, B. y Dwyer, F (2005). The effect of online gaming, cognition and feedback type in facilitating delayed achievement of different learning objectives. *Journal of Interactive Learning Research*, 16 (3), 243–258. Obtenido de <http://www.editlib.org/p/5896> .
- Curry, B. and Moutinho, L. (1992). Using Computer Simulations in Management Education. *Management Education and Development*, 23(2), 155-167.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "Gamification". MindTrek'11 Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. New York, USA. doi:[10.1145/2181037.2181040](https://doi.org/10.1145/2181037.2181040).
- Devaraj, S., Fan, M., y Kohli, R. (2002). Antecedents of B2C channel satisfaction and preference. Validating e-commerce metrics. *Information Systems Research*, 13(3), 316–333.
- Doll, W. J., y Torkzadeh, G. (1998). Developing a multidimensional measure of system-use in an organizational context. *Information & Management*, 33, 171–185.
- Erhel, S. y Jamet, E. (2013). [Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness](#). *Computer & Education*, 59 (sep), 156-167. Doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.019>.
- Escobar, B. y Lobo A (2005). Juegos de simulación empresarial como herramienta docente para la adaptación al espacio europeo de educación superior: experiencia en la diplomatura en turismo. *Cuadernos de Turismo*, 16, 85-104.
- Freitas, A. y Oliver, M. (2006). How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Computers & Education*, 46, 249-264. doi:[10.1016/j.compedu.2005.11.007](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.007).
- Fripp, J. (1997). A future for business simulations? *Journal of European Industrial Training*, 21(4), 138-142.
- Gee, J. P. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. (J. Pomares, Trad.) Málaga: Ediciones Aljibe.
- Hailey, T., Connolly, T.M., Stansfield M. y Boyle, E.A. (2011), Evaluation of a game to teach requirement collection and analysis in software engineering at tertiary education level. *Computer & Education*, 56(1), 21-35. doi:[10.1016/j.compedu.2010.09.008](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.008).

- Keys, B., y Wolfe, J. (1990). The role of management games and simulations in education and research. *Journal of management*, 16(2), 307-336.
- Mayer, R.E. y Johnson, C.I. (2010). Adding instructional features that promote learning in a game-like environment. *Journal of Educational Computing Research*, 42 (3), 241–265. doi: 10.2190/EC.42.3.a.
- McCrudden, M.T., Magliano, J.P. y Schraw, G. (2010). Exploring how relevance instructions affect personal reading intentions, reading goals and text processing: A mixed methods study. *Contemporary Educational Psychology*, 35(4), 229–241. doi:10.1016/j.cedpsych.2009.12.001.
- Nunally, J.C. y Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory*. New York. Mc Graw Hill.
- Oblinger, D. G., y Oblinger, J. L. (2005). *Educating the net generation*. Educause. <http://www.educause.edu/research-and-publications/books/educating-net-generation>.
- Peterson, R.A. (1994). A meta-analysis of Cronbach's coefficient alpha. *Journal of Consumer Research*, 21(sep), 381-391.
- Piscitelli, A. (2006). Nativos e inmigrantes digitales: ¿Brecha generacional, brecha cognitiva, o las dos juntas y más aún? *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(028), 179-185.
- Pontes Pedrajas, A. (2005). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Segunda parte: aspectos metodológicos. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(3), 330-343.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2008). Students as designers and creators of educational computer games: Who else? *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 1004–1019. doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00823_2.x.
- Roca, J. C., Chiu, C. M., y Martínez, F. J. (2006). Understanding e-learning continuance intention: An extension of the technology acceptance model. *International Journal of Human Computer Studies*, 64(8), 683–696. doi:10.1016/j.ijhcs.2006.01.003.
- Schraw, G y Dennison, R. (1994). The effect of reader purpose on interest and recall. *Journal of Reading Behavior*, 26, 1–18.
- Schraw, G., Wade, S. E., y Kardash, C. A. (1993). Interactive effects of text-based and task-based importance on learning from. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.019>.
- Segovia, B., Mérida, R., González, E. y Olivares, M.A. (2013). Choque cultural en las aulas: profesores analógicos vs alumnado digital. El caso de Ana. EDUTEC, Revista Electrónica

de Tecnología Educativa, 43 Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/choque_cultural_aulas_profesores_analogicos_alumnado_digital.html.

Shannon, R., y Johannes, J. (1976). Systems Simulation: The art and Science. *Systems, man and cybernetics.*, SMC-6(10), 723-724.

Simon, H. (1981). Modelling in university science teaching using an interactive graphical simulation. *Computer simulation in university teaching*.

So, H.J., Choi, H., Lim, W. Y., y Xio, Y. (2012). Little experience with ICT: are they really the net generation student-teachers? *Computer & Education*, 59(4), 1234-1245. Doi:10.1016/j.compedu.2012.05.008.

Tabachnick, B. G., y Fidell, L. S. (1996). *Using multivariate statistics* (3rd ed.). New York: HarperCollins.

Tao, Y-H., Cheng, C-J. y Sunb, S-Y. (2009). What influences college students to continue using business simulation games? The Taiwan experience. *Computers & Education*, 53(3), 929-939. doi:10.1016/j.compedu.2009.05.009.

Thong, Y. L., Hong, S. J., y Tam, Y. K. (2006). The effects of post-adoption beliefs on the expectation-confirmation model for information technology continuance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64, 799-810. Doi:10.1016/j.ijhcs.2006.05.001.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolution your business. Recuperado de http://wdp.wharton.upenn.edu/books/for-the-win/?utm_source=Coursera&utm_medium=website&utm_campaign=forthefwin.

Yusoff, A. Crowder, R. y Gilbert, L. (Julio, 2010). Validation of serious games attributes using the technology acceptance model. 2nd international Conference on games and virtual worlds for serious applications. Braga, Portugal. doi: 10.1109/VIS-GAMES.2010.7.

Para citar este artículo:

Urquidi, A.C. & Calabor, M.S. Aprendizaje a través de juegos de simulación: un estudio de los factores que determinan su eficacia pedagógica. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47. Recuperado el dd/mm/aa de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec47/n47_Urquidi-Calabor.html

Fecha de recepción: 29-10-2013

Fecha de aceptación: 18-03-2014

Fecha de publicación: 03-04-2014