

Análisis de la experiencia de utilización del juego serio Desafiate para la autoevaluación de los alumnos

Federico Héctor Archuby¹, Cecilia Sanz^{1,2}, and Patricia Pesado¹

¹Instituto de Investigación en Informática LIDI
Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata
La Plata, Argentina

²Investigador Asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires

{farchuby, csanz, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

Abstract. En los últimos años ha proliferado el desarrollo y uso de juegos serios para el ámbito educativo. Uno de los aspectos que se vinculan con este fenómeno es la motivación que suele traer el uso de este tipo de herramienta. Por otra parte, otra tecnología que ha tenido un crecimiento desde ya hace tiempo son los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA). Este tipo de software permite realizar distintas actividades, entre las que suele encontrarse la autoevaluación. En este artículo se presenta un análisis de la utilización del juego serio móvil Desafiate, creado por los autores, e integrado a un EVEA. El análisis se realiza sobre la motivación intrínseca que despierta el uso de este juego y se contrasta con la realización de la misma autoevaluación en lápiz y papel y en el EVEA IDEAS, pero sin el uso del juego. Para ello, durante la experiencia se ha trabajado con tres grupos, que realizaron la autoevaluación siguiendo las estrategias antes mencionadas. Como instrumento para medir la motivación intrínseca se utilizó el cuestionario IMI, que considera como variables que inciden en la motivación a: la utilidad, competencia percibida, presión/tensión, y esfuerzo durante la realización de la actividad, entre otras que no se contemplan en este trabajo. Los resultados muestran que los alumnos valoran a la utilidad de autoevaluarse y han demostrado mayor interés en este proceso cuando trabajan con el juego Desafiate.

Keywords: Uso de Juegos Serios, Educación, Autoevaluación, Dispositivos Móviles, Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje

1 Introducción

Hoy en día las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) se encuentran presentes en varios aspectos de la vida cotidiana y de la sociedad en general. El ámbito educativo a un ritmo más lento va integrando algunas herramientas e incluso para llevar adelante procesos de enseñar y aprender. Tal es el caso de

los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA) que hoy son parte de la vida diaria de numerosas instituciones educativas. Los EVEAs son sistemas centrados en la web que permitieron que tanto alumnos como docentes puedan vivenciar procesos educativos mediados por tecnologías digitales. Esto se logra gracias a la integración de las distintas herramientas que se encuentran dentro de los EVEAs, lo que favorece además el seguimiento y trazabilidad de las actividades del alumno para un mejor acompañamiento y personalización (Cheng & Yuen, 2018; Ramírez-Correa, Rondan-Cataluña, Arenas-Gaitán, & Alfaro-Perez, 2017; Sanz, 2015; Cavus & Alhih, 2014). En la actualidad existen una gran cantidad de EVEAs, algunos incluso cuentan con gran difusión en el ámbito académico y otros han sido desarrollados ad-hoc por algunas universidades. Es posible observar experiencias en las que estos entornos sirven de complemento al trabajo realizado en las aulas, donde se abordan modalidades del tipo aula extendida, o modalidades que son híbridas y que combinan diferentes estrategias de mediación con la presencialidad. Entre las herramientas que se encuentran dentro de estos entornos, es frecuente encontrar algunas orientadas a la autoevaluación de los estudiantes. Éstas posibilitan crear distintos tipos de consignas (de opción múltiple, de dos opciones, de relación, etc). En este trabajo se aprovechan las funcionalidades de este tipo de herramientas de autoevaluación de los EVEAs para integrarlas a un juego.

Por otra parte, los juegos serios se han constituido como una alternativa actual en la planificación de actividades educativas que proponen los docentes para alcanzar cambios de comportamiento y actitud, y/o lograr determinados resultados de aprendizaje. Los juegos en general siempre han sido utilizados en la educación, y especialmente en el nivel inicial y primaria (Marcano Lárez, 2014). Es en el año 1970 que en Abt (1970) surge el concepto de juego serio. En este libro, se vincula a los juegos serios directamente con la educación, ya que se los define como aquellos que poseen un propósito educacional explícito y bien pensado. En el año 1970, cuando se acuña el término juego serio, no se orientaba a juegos digitales. Sin embargo, la popularidad que han ganado los videojuegos en los últimos años, y que se vio reflejada en un auge del uso de los videojuegos con fines educativos, hace que muchos autores utilicen esta terminología considerando solo a juegos digitales con un fin más allá del entretenimiento (Gallego et al., 2014). En consideración con las posibilidades de los juegos serios y las posibilidades de autoevaluación que ofrecen los EVEA, se desarrolló el juego serio móvil Desafiate, orientado a la autoevaluación de los alumnos.

En este artículo se presentan los resultados del análisis de lo ocurrido en una serie de sesiones en las que se integró Desafiate como estrategia de autoevaluación para los alumnos. La evaluación realizada se enfoca en la motivación intrínseca de los alumnos frente a una autoevaluación realizada siguiendo otras estrategias (lápiz y papel y EVEA). Se plantean dos hipótesis a analizar: 1- Realizar una autoevaluación mediante el uso del juego serio Desafiate mejora la motivación de los estudiantes y 2- Realizar una autoevaluación mediante el uso de un juego serio (Desafiate) reduce la presión que sienten los estudiantes durante ese proceso. Los resultados se analizarán para poder corroborar la validez de estas hipótesis para

la muestra con la que se ha trabajado. A partir de aquí el artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se analizan los antecedentes relevantes para este trabajo. En la sección 3 se describe brevemente Desafiate, el juego serio implementado y utilizado en el marco de estas sesiones con alumnos. En la sección 4 se presentan la organización y descripción general de las sesiones con los alumnos, y las herramientas utilizadas para la medición y el análisis de los datos. En la sección 5 se analizan los resultados obtenidos y se discuten las hipótesis, y por último en la sección 6 se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

2 Antecedentes

Como se pudo ver anteriormente, los juegos serios se encuentran vinculados a la educación desde la acuñación del término en 1970. A pesar de eso, el término ha ido cambiando y se ha expandido su significado. Por ejemplo, en Michael & Chen (2005) se da una definición de juego serios más amplia, al decir que son aquellos que se usan para educar, entrenar e informar. De esta forma, se agregan una relación con el entrenamiento y el dar información al usuario. Pero los juegos serios no se limitan solamente a esos objetivos. En Bione & Miceli (2017), se rescata la definición dada por Dörner, Göbel, Effelsberg, & Wiemeyer (2016) que dice que un juego serio es un juego digital creado con al menos un objetivo caracterizante, además del de entretener. Con esta definición se da a los juegos serios una característica más general, ya que no los limita solamente al ámbito educativo. A pesar de eso, existen numerosas investigaciones y experiencias que evalúan las ventajas del uso de este tipo de herramientas y su impacto en el ámbito educativo Chittaro & Buttussi (2015); Giannakos (2013); Rutten, van Joolingen, & van der Veen (2012); Vos, van der Meijden, & Denessen (2011).

Ya en (Abt, 1970) se nota que las personas se enfrentan a aprender las reglas y las dinámicas para poder jugar. En (Marcano Lárez, 2014) se afirma que los últimos avances en las ciencias cognitivas en general apoyan a los principios del aprendizaje que los juegos incorporan. Por ejemplo, destacan el carácter activo y el rol protagónico que adquiere el alumno en la resolución de problemas en tiempo real y con un *feedback* inmediato. En (Crawford, 2003) se explica que los videojuegos utilizan estrategias de diseño para generar ambientes virtuales que atrapen las capacidades perceptivas del usuario, que les produzcan gratificación sensorial y que generen la sensación de inmersión en la que el jugador “sienta” que puede “participar”. Y es mediante esta interactividad que se logran factores fundamentales en el proceso de aprendizaje: la atracción, la inmersión, la emoción y la motivación.

Teniendo en cuenta que los juegos serios pueden usarse para el aprendizaje, es necesario evaluar también cuáles son las ventajas que trae el uso de este tipo de herramienta en este sentido. Se han revisado algunas investigaciones que han explorado esto. En el trabajo de Chittaro & Buttussi (2015) se realiza una experiencia para aprender sobre las medidas de seguridad a tomar cuando ocurre un accidente de avión, en la cual se comprobó que el juego serio utilizado favoreció

el aprendizaje a más largo plazo. En el caso de la investigación de Castel de Haro et al. (2009), se desarrolló el juego serio PLMAN, para realizar prácticas de inteligencia artificial. Entre los resultados de esta investigación se menciona que se logró reducir la deserción de los estudiantes de la materia, de un 13% a un 9% en vinculación con el uso de estas herramientas y la motivación que generan. También es posible reducir la ansiedad en los alumnos, como puede verse en Kiili, Devlin, Perttula, Tuomi, & Lindstedt (2015), en donde se utiliza Semideus, un juego serio para evaluar los conocimientos de los estudiantes acerca de las fracciones. Otra ventaja que ha sido referida por diversos autores al integrar juegos serios en su propuesta educativa, es el aumentar el disfrute y la diversión de los estudiantes mientras realizan la experiencia. Un ejemplo, de esto se presenta en Giannakos (2013), que describen el uso del juego Gem-Game.

Como se puede ver existen diferentes ventajas de la aplicación de juegos serios. Sin embargo, la motivación es una ventaja que suele aparecer frecuentemente en distintas investigaciones (Kiili & Ketamo, 2018; Rutten et al., 2012; Boyle, Connolly, & Hainey, 2011; Vos et al., 2011), incluyendo algunas anteriormente citadas (Chittaro & Buttussi, 2015; Kiili et al., 2015; Giannakos, 2013; Castel de Haro et al., 2009). Esto es importante, ya que la motivación es uno de los factores fundamentales en el aprendizaje. Esto muestra que los juegos serios pueden ser una herramienta muy útil para ser considerados en la planificación didáctica, para su posterior integración.

Aún así, es importante notar que la mayoría de estas investigaciones se encuentran apuntadas al proceso de aprendizaje propiamente dicho, y solo algunas se enfocan específicamente en el proceso de evaluación de los alumnos, como la investigación de Kiili et al. (2015) o la de Castel de Haro et al. (2009). Si se considera que las evaluaciones suelen ser un punto de estrés para los estudiantes universitarios (Ferrel, 2012), la inclusión de juegos serios en esta instancia podría ser de interés.

Es por esto que en este trabajo se plantea que el uso de juegos serios en el proceso de evaluación y se considera que puede mejorar la motivación de los alumnos, y reducir la presión que sienten.

3 Presentación de Desafiate

Desafiate es un juego serio que se desarrolló específicamente para dispositivos móviles con el sistema operativo Android (al momento), y que se encuentra orientado a la autoevaluación de los alumnos. Se trata de un juego de preguntas y respuestas con la particularidad de que las preguntas se obtienen a partir de su integración con la herramienta de autoevaluación de un EVEA en particular.

En este juego el jugador personifica a un pirata que ha encontrado unos mapas de tesoros. Debido a esto, el pirata decide salir a navegar a través de un archipiélago de islas para comenzar su aventura. Esta aventura tiene el objetivo de recolectar todos los tesoros indicados en los mapas. Para lograrlo, en cada isla lo espera una persona que le plantea un desafío. Solo si el pirata resuelve correctamente este desafío podrá obtener el tesoro de dicha isla. La aventura

finaliza cuando el pirata resuelve los desafíos al recorrer las islas y vuelve a su puerto original, donde se muestran los resultados de la aventura.

Como se dijo anteriormente, Desafiate obtiene sus preguntas a través de la comunicación con un EVEA. Pero la comunicación no se limita solamente a esto. Varios elementos que componen Desafiate se encuentran relacionados con elementos del EVEA con el que se integra, en particular con aquellos que componen el módulo de autoevaluación. Para empezar, es necesario que el jugador inicie sesión en el juego, desde un dispositivo móvil, utilizando los datos de usuario que ya posee en el EVEA. Esta pantalla de inicio puede verse en la figura 1.



Fig. 1. Pantalla de inicio de sesión de Desafiate

Luego de esto, el jugador podrá ver diferentes aventuras a su disposición. Estas aventuras se corresponden con las autoevaluaciones que el estudiante posee en el EVEA. El estado de la autoevaluación, indica si el jugador puede realizar la aventura o solo ver sus resultados (en caso de ya estar resuelta). Cada uno de las preguntas que componen una autoevaluación, se relacionan con los desafíos que integran una aventura en Desafiate, y que se presentan en las islas. La nota que el estudiante tenga en la autoevaluación, dependerá de los resultados de los desafíos. En la figura 2 se muestran gráficamente estas relaciones, utilizando el EVEA IDEAS, el cual es el sistema con el que se encuentra relacionado actualmente Desafiate. Cabe aclarar que diseño del juego fue realizado en capas, y en la capa de comunicación con el EVEA podría desarrollarse la integración con otro que no sea IDEAS, sin afectar a la lógica del juego. Se puede encontrar más información acerca de este desarrollo en Archuby, Sanz, & Pesado (2017).



Fig. 2. La relación de Desafiate con IDEAS.

4 Metodología utilizada para las sesiones

El objetivo de esta investigación es evaluar si el juego Desafiate, utilizado para realizar una autoevaluación, impacta en la motivación de los estudiantes. Más concretamente, se plantean dos hipótesis diferentes:

H1: Realizar una autoevaluación mediante el uso del juego serio Desafiate mejora la motivación de los estudiantes.

H2: Realizar una autoevaluación mediante el uso de un juego serio (Desafiate) reduce la presión que sienten los estudiantes durante ese proceso.

Para saber si estas hipótesis se cumplen, se trabaja con grupos contrastados, donde se compara con la resolución de la misma autoevaluación en lápiz y papel, y *on-line* mediante el EVEA IDEAS.

Las sesiones se realizaron en el contexto de la materia Programación I de la carrera de Ingeniería en Computación. Dicha carrera pertenece a la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Junto con los docentes de la materia se creó una autoevaluación en base a los contenidos que los estudiantes habían abordado hasta el momento. Todos los estudiantes que fueron a clase ese día, realizaron dicha autoevaluación. Se aprovechó el hecho de que la materia se encuentra dividida en tres comisiones, para asignar a cada comisión una estrategia de autoevaluación diferentes. Así, una comisión realizó la autoevaluación con lápiz y papel, otra comisión la realizó *on-line* usando el EVEA IDEAS, y la última a través del juego Desafiate en dispositivos móviles.

Para el caso de las comisiones que utilizaron medios electrónicos, fue necesario organizar las herramientas necesarias para poder realizar la prueba. Así, para los

estudiantes que utilizaron IDEAS, la prueba se realizó en una de las salas con PC, disponible en la propia institución. Fue necesario asegurar que dicha sala posea acceso a internet y todos los alumnos podían acceder tanto a IDEAS, como a la autoevaluación. Para el caso de la comisión que utilizó Desafiate, se les proveyó un enlace de descarga para que puedan instalar el juego en sus celulares. Además, se prepararon *tablets* con el sistema operativo Android, por si era necesario darle a algún alumno.

Para la medición de la motivación de los estudiantes, se utilizó el instrumento *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI), el cual analiza y mide diferentes dimensiones vinculadas a la motivación intrínseca. Este instrumento ha sido utilizado en las investigaciones de (McAuley, Duncan, & Tammen, 1989) y de (Tsigilis & Theodosiou, 2003). El instrumento consiste en la realización de un cuestionario con afirmaciones que dan un puntaje general en diferentes subescalas o variables de análisis, cada una relacionada a una dimensión. Cada afirmación se relaciona directamente a una variable de análisis particular, y es posible seleccionar solo algunas de las preguntas de cada variable. En total existen siete variables, pero en esta prueba solo se utilizaron cuatro: interés, presión, esfuerzo y utilidad.

La variable de análisis de interés es la más importante ya que es la que mide la motivación intrínseca propiamente dicha. La presión se considera un indicador negativo, por lo que es deseable obtener un resultado bajo en este punto. En el caso de la variable de esfuerzo, es deseable un resultado alto, ya que es indicador de que los participantes de la actividad se sintieron motivados a esforzarse más. Por último, la utilidad es un indicador de cuán útil para si mismo ve cada participante el realizar la actividad.

Para obtener un resultado en cada variable de análisis, es necesario evaluar el puntaje obtenido en cada respuesta. Se utilizó una escala de Lickert de 7, para indicar qué tan de acuerdo se encuentra una persona con respecto a la afirmación que se le da. En base a esto, se saca la media de los resultados obtenidos para cada variable. Existen algunas afirmaciones que su puntaje se obtiene a partir de hacer la resta de 8 menos el resultado de la respuesta, ya que las afirmaciones están negadas (reversa). Entre este tipo de afirmaciones y el cálculo del promedio de cada variable, se busca minimizar las inconsistencias que pueda haber entre las respuestas.

Para el análisis de los resultados se evalúan las variables de análisis de interés y presión por separado. Se considera para validar las hipótesis que la diferencia entre los grupos contrastados sea estadísticamente significativa. Esto se hará mediante un test de ANOVA entre los 3 grupos, y un test de Welch entre pares de grupos. Por otro lado, se hará un análisis general observando los resultados generales de cada una de las comisiones participantes. Esto se hará, obteniendo la media de cada una de las variables para cada una de las comisiones.

5 Resultados

De las sesiones participaron un total de 64 estudiantes pertenecientes a cada una de las tres comisiones que forman parte de la materia. La distribución de

los estudiantes fue la siguiente: 23 estudiantes realizaron la autoevaluación en formato de lápiz y papel, 19 lo hicieron a través de IDEAS, mientras que 22 estudiantes lo hicieron por medio de Desafiate. Luego de la autoevaluación se les dio a cada estudiante el cuestionario IMI conformado por 24 preguntas en total. De entre estos cuestionarios se utilizaron solo aquellos que fueron completados correctamente. De esta forma, se utilizaron en el procesamiento un total de 57 cuestionarios. Un cuestionario de la comisión que utilizó lápiz y papel no fue utilizado por poseer una respuesta ambigua con dos posibles valores. Mientras que 6 cuestionarios de la comisión que utilizó IDEAS, no fueron contestados en su totalidad, por lo que tampoco se los utilizó. En resumen, se utilizaron 22 cuestionarios correspondientes a la comisión que utilizó lápiz y papel, 13 correspondientes a la que utilizó IDEAS, y 22 que corresponden a la comisión de Desafiate.

5.1 Resultados obtenidos y discusión sobre las hipótesis

En esta subsección se presentan los resultados obtenidos.

Los resultados de las medias en cada una de las cuatro variables de análisis, se pueden ver en la tabla 1. Como se puede observar, el interés entre cada uno de los grupos es diferente, siendo Desafiate la estrategia de evaluación que genera más interés, e IDEAS el que menos lo hace. Si a esto lo combinamos con que éste fue el proceso de autoevaluación con el que menos presión sintieron los participantes, puede parecer que a grandes rasgos, que el uso de Desafiate es más motivante para los estudiantes. Sin embargo, más adelante se analizarán cada uno de estas variables de análisis por separados, para verificar si estas diferencias son lo suficientemente significativas para aceptarse las hipótesis.

Table 1. Tabla de medias de cada comisión de los cuestionarios realizados.

Método utilizado	Interés	Presión	Esfuerzo	Utilidad
Lápiz y papel	5.2208	3.2273	4.9818	6.4351
IDEAS	4.8132	2.9538	4.6769	6.1209
Desafiate	5.7532	2.5364	4.9545	6.2208

A la hora de analizar las siguientes dos variables de análisis, se puede notar que no hay diferencias entre los tres métodos utilizados (tres grupos contrastados). Si tomamos la utilidad, se puede observar que en todos los métodos se obtuvieron resultados muy altos. Esto indica que los alumnos en general, ven a

la autoevaluación como útil para su proceso de aprendizaje. Teniendo en cuenta el esfuerzo, en los tres métodos se obtuvieron valores altos que indican que los estudiantes consideran un esfuerzo la realización de la autoevaluación. Con estas dos variables, se puede notar la importancia que le dan los alumnos a la autoevaluación, ya que la consideran de mucha utilidad para su proceso de aprendizaje, más allá del esfuerzo que esto implica.

Retomando con el análisis del interés, es necesario realizar una comparación de los grupos para verificar si las diferencias son estadísticamente significativas. De esta forma, se podrá comprobar si se cumple la hipótesis H1 (realizar una autoevaluación mediante el uso del juego serio Desafiate mejora la motivación de los estudiantes). Primero se realizó un test de ANOVA para evaluar las diferencias entre los tres grupos con un nivel de significancia de 0,05. En este caso, el test arrojó como resultado un p-valor de 0,054378, dando como resultado que no se pueda comprobar la hipótesis. Analizando de a pares los grupos, utilizando un test de Welch, se puede observar que la diferencia entre el método de lápiz y papel no tiene diferencias significativas con respecto a los otros métodos ya que ningún resultado es inferior al 0,05. La diferencia de este método con Desafiate arroja un p-valor de 0,150223, mientras que la diferencia con IDEAS es de un p-valor 0,259359. Aún así la diferencia entre los métodos de Desafiate e IDEAS sí llegan a ser estadísticamente significativas ya que el p-valor entre estas poblaciones arroja un valor de 0,00375037. Con estos valores, no se puede afirmar la hipótesis H1, pero es posible que la conformación de los grupos haya influido en los resultados. Por lo pronto se puede afirmar que el uso de Desafiate para la autoevaluación, es de mayor interés que el uso de IDEAS. Esto abre las puertas para seguir indagando en el futuro en este aspecto, y para analizar otros factores que puedan influir en el experimento como la conformación de los grupos, la cercanía con el uso del EVEA, entre otras variables de entrada que pueden afectar.

Con respecto a la hipótesis H2 (realizar una autoevaluación mediante el uso de un juego serio reduce la presión que sienten los estudiantes), se obtuvieron los siguientes resultados. A la hora de aplicar el test ANOVA, se obtuvo un p-valor de 0,139781, el cual es superior al 0,05, necesario para confirmar la hipótesis. En el caso del test de Welch por pares, los resultados se encuentran en concordancia con los del test ANOVA ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre pares. Teniendo en cuenta el método de lápiz y papel, éste arrojó un p-valor de 0,471610 al comparar su población con la de IDEAS, y un p-valor 0,0593150 al comparar con la población de Desafiate, lo que se podría acercar más a la aceptación de la hipótesis. Con respecto a la comparación entre IDEAS y Desafiate, ésta arrojó un p-valor de 0,262056. En este caso ningún resultado puede comprobar la hipótesis. Aún así, es necesario seguir indagando en la diferencia entre la presión que siente el alumno al utilizar lápiz y papel y un juego serio, a la hora de realizar una autoevaluación, a partir de entrevistas con los alumnos que ayuden a profundizar en estos resultados.

En un análisis más general, se puede ver como el uso de juegos serios en el proceso de autoevaluación, ha mostrado incidir en el interés y la presión que

sienten los alumnos al realizar una autoevaluación. Aún así, los resultados de aplicar el test de ANOVA y el test de Welch, muestran que es necesario seguir indagando sobre estos aspectos, y en lo posible con una población mayor. En el caso de las dos hipótesis, ninguna puede ser aceptada, pero abren nuevas preguntas para seguir investigando en el futuro.

6 Conclusión

Los juegos serios son una de las herramientas que han proliferado gracias al uso de TICs en Educación. Si bien cuentan con varias ventajas, la motivación suele ser la que más comúnmente se encuentra. En este artículo se realizó una comparación entre tres métodos diferentes a la hora de realizar una autoevaluación. Se utilizó el cuestionario IMI para medir el interés, la presión, el esfuerzo y la utilidad percibida por los alumnos a la hora de realizar esta actividad. Este cuestionario permite medir la motivación intrínseca de los participantes de una actividad.

Los resultados muestran que los estudiantes en general perciben a la autoevaluación como una herramienta útil para su proceso de aprendizaje. Esto se traduce en que se esfuerzan más en realizar la actividad. Teniendo en cuenta el interés y la presión, se plantearon dos hipótesis diferentes. Por un lado, la hipótesis H1 planteaba que realizar una autoevaluación mediante el uso de un juego serio (Desafiate en este caso) mejora la motivación de los estudiantes. Luego, se encontraba la hipótesis H2, la cual planteaba que realizar una autoevaluación mediante el uso del juego serio Desafiate reduce la presión que sienten los estudiantes. Si bien el resultado general muestra que hay mejoras en cuanto a estos niveles cuando se usa el juego serio, los test realizados mostraron que estos no eran estadísticamente significativos como para confirmar las hipótesis. Aún así, a la hora de analizar por pares, se encontraron diferencias significativas entre el uso de Desafiate, y el uso del EVEA IDEAS.

Estos resultados también mostraron la necesidad de seguir indagando sobre esta cuestión. Se abre así la puerta para continuar con la investigación con una mayor población y considerando la incidencia de algunas variables de entrada como la conformación de los grupos, género, experiencia previa en el uso de del EVEA, entre otros.

Referencias

- Abt, C. (1970). *Serious games*. Viking Press.
- Archuby, F. H., Sanz, C. V., & Pesado, P. M. (2017). Desafiate: juego serio para la autoevaluación de los alumnos y su integración con un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje. , 23.
- Bione, J., & Miceli, P. (2017). *Astrocódigo* (Unpublished doctoral dissertation). Facultad de Informática.
- Boyle, E., Connolly, T. M., & Hailey, T. (2011). The role of psychology in understanding the impact of computer games. *Entertainment Computing*, 2, 69-74.
- Castel de Haro, M. J., Durán, F. J., Pomares Puig, C., Suau Pérez, P., Villagrà, C., & Cortés Vaíllo, S. (2009, 07). Evaluación en tiempo real (comunicación). *Lógica Computacional*.
- Cavus, N., & Alhih, M. S. (2014). Learning management systems use in science education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 517 - 520. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814043572> (3rd Cyprus International Conference on Educational Research, CY-ICER 2014, 30 January – 1 February 2014, Lefkosa, North Cyprus) doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.429>
- Cheng, M., & Yuen, A. H. K. (2018). Student continuance of learning management system use: A longitudinal exploration. *Computers & Education*, 120, 241 - 253. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151830037X> doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.004>
- Chittaro, L., & Buttussi, F. (2015, April). Assessing knowledge retention of an immersive serious game vs. a traditional education method in aviation safety. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 21(4), 529-538. doi: 10.1109/TVCG.2015.23918532
- Crawford, C. (2003). *On game design*. New Riders.
- Dörner, R., Göbel, S., Effelsberg, W., & Wiemeyer, J. (2016). *Serious games: Foundations, concepts and practice*.
- Ferrel, G. (2012). A view of the assessment and feedback landscape: baseline analysis of policy and practice from the jisc assessment & feedback programme. *JISC*.
- Gallego, F. J., Villagrà, C. J., Satorre, R., Compañ, P., Molina, R., & Llorens Largo, F. (2014). Panoràmica: serious games, gamification y mucho más. *Revisión*, 7(2).
- Giannakos, M. (2013). Enjoy and learn with educational games: Examining factors affecting learning performance. *Computers & Education*, 68, 429 - 439.
- Kiili, K., Devlin, K., Perttula, A., Tuomi, P., & Lindstedt, A. (2015). Using video games to combine learning and assessment in mathematics education. *International Journal of Serious Games*, 2(4). doi: 10.17083/ijsg.v2i4.98

- Kiili, K., & Ketamo, H. (2018). Evaluating Cognitive and Affective Outcomes of a Digital Game-Based Math Test. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, *11*(2), 255–263. doi: 10.1109/TLT.2017.2687458
- Marcano Lárez, B. E. (2014). *Factores emocionales en el diseño y la ejecución de videojuegos y su valor formativo en la sociedad digital.: El caso de los videojuegos bélicos* (1st ed.). Ediciones Universidad de Salamanca.
- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the intrinsic motivation inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, *60*(1), 48–58.
- Michael, D., & Chen, S. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Thomson Course Technology.
- Ramírez-Correa, P. E., Rondan-Cataluña, F. J., Arenas-Gaitán, J., & Alfaro-Perez, J. L. (2017). Moderating effect of learning styles on a learning management system's success. *Telematics and Informatics*, *34*(1), 272 - 286. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585316301241> doi: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.04.006>
- Rutten, N., van Joolingen, W. R., & van der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, *58*(1), 136 - 153. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511001758> doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>
- Sanz, C. V. (2015, Junio). Los objetos de aprendizaje, un debate abierto y necesario. *Bit & Byte*, *1*(1), 33-35.
- Tsigilis, N., & Theodosiou, A. (2003). Temporal stability of the intrinsic motivation inventory. *Perceptual and motor skills*, *97*(1), 271–280.
- Vos, N., van der Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, *56*(1), 127 - 137. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510002344> (Serious Games) doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.013>