

UN ENFOQUE PARA ENSEÑAR SCRUM A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN EN PLATAFORMAS MÓVILES

UMA ABORDAGEM PARA ENSINAR SCRUM POR MEIO DE GAMIFICAÇÃO EM PLATAFORMAS MÓVEIS

AN APPROACH TO TEACHING SCRUM THROUGH GAMIFICATION ON MOBILE PLATFORMS

Guilherme Rodriguezⁱ

Pablo Gonzalezⁱⁱ

Alfredo Teyseyreⁱⁱⁱ

Matias Glessi^{iv}

Resumen

Los juegos serios han últimamente emergido para mejorar el compromiso y el rendimiento de los usuarios, ya que logran un objetivo específico, integrándose con la mecánica del juego, creando así una misión muy atractiva. El uso de juegos serios en Ingeniería de Software para aumentar la participación de los estudiantes/desarrolladores se ha investigado con gran interés para capacitar a los futuros profesionales para que experimenten situaciones que podrían enfrentar en el desarrollo de software. Este trabajo presenta *ScrumGame*, un juego serio para capacitar tanto a estudiantes de Ingeniería de Software como a profesionales de software en Scrum. El juego se evaluó a través de un diseño de pre-test y post-test con 10 usuarios que utilizan Scrum en su trabajo diario. Para ello se utilizaron los test validados SIMS y MSLQ, los cuales fueron completados por los participantes antes y después de jugar el juego. Nuestro objetivo es medir cómo el uso del juego impacta en las estrategias de aprendizaje y la motivación. Respaldados con evidencia estadística, los resultados muestran que *ScrumGame* generó un impacto positivo en los usuarios, indicando un incremento en las variables estudiadas, aspecto clave en el desarrollo de la educación autogestionada.

Palabras clave: Scrum. Juego serio. Educación en Ingeniería de Software. m-learning. SIMS. MSLQ.

Resumo

Os jogos sérios surgiram para melhorar o comprometimento e desempenho dos usuários, uma vez que cumprem um objetivo específico, integrando-se à mecânica do jogo, criando assim uma missão muito atrativa. O uso de serious games em Engenharia de Software para aumentar o engajamento do desenvolvedor tem sido investigado com grande interesse para treinar futuros profissionais para vivenciar situações que podem enfrentar no desenvolvimento de software. Este trabalho apresenta *ScrumGame*, um jogo sério para treinar estudantes de Engenharia de Software e profissionais de software em Scrum. O jogo foi avaliado por meio do design pré-teste-pós-teste com 10 usuários que usam Scrum em seu trabalho diário. Para isso, foram utilizados os testes SIMS e MSLQ, os quais foram realizados pelos usuários antes e depois de jogar o jogo. Nosso objetivo foi medir como o uso do jogo impacta nas estratégias de aprendizagem e motivação. Apoiados em suporte de significância estatística, os resultados mostram que o *ScrumGame* gerou um impacto positivo nos usuários, indicando um aumento nas variáveis estudadas, questões-chave no desenvolvimento da educação autogerida.

Palavras-chave: Scrum. Jogos Sérios. Educação em Engenharia de Software. m-learning. SIMS. MSLQ.

Abstract

Serious games have emerged to improve the commitment and performance of users, since they accomplish a specific goal, integrating with the mechanics of the game, thus creating a very attractive mission. The use of serious games in Software Engineering to increase developer engagement has been investigated with great interest to train future professionals to experience situations that they might face in software development. This work presents *ScrumGame*, a serious game to train both Software Engineering students and software practitioners in Scrum. The game was assessed through pre-test-post-test design with 10 users who use Scrum in their daily work. For this, the SIMS and MSLQ tests were used, which both were completed by the users before and after playing the game. We aimed to measure how the use of the game impacts on learning strategies and motivation. Backed up with statistical significance support, results show that *ScrumGame* generated a positive impact on the users, indicating an increase in the variables studied, key issues in the development of self-managed education.

Keywords: Scrum. Serious Game. Software Engineering Education. m-learning. SIMS. MSLQ.

Introducción

En los últimos años, el uso de metodologías ágiles como Scrum ha crecido significativamente. Según una encuesta de 2019 realizada por Forbes Insights y Scrum Alliance (SCRUM ALLIACE, 2020), el 81% de los ejecutivos considera la agilidad como la característica más importante de una organización exitosa, debido a su capacidad para responder a las prioridades cambiantes y la visibilidad de sus proyectos. Además, el 76% de las empresas encuestadas utilizan Scrum o enfoques híbridos que involucran Scrum (VERSION ONE, 2020). Estos resultados proporcionan varios indicios sobre *Agile*: hoy en día las metodologías ágiles son metodologías de facto en la industria del software. Este tema implica una clara necesidad de trabajadores preparados para adaptarse a esta metodología de desarrollo.

En esta línea, las universidades y entidades educativas están incluyendo la enseñanza de la metodología ágil dentro de sus planes de estudio (RODRÍGUEZ, 2016), para lo cual emplean diferentes estrategias de aprendizaje. Por lo tanto, las universidades deben proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para tener éxito en las organizaciones de software actuales. En particular, las técnicas de aprendizaje basadas en la experiencia, como los juegos, se han utilizado ampliamente. Entre estos, el uso de un juego de simulación basado en LEGO para enseñar Scrum (PAASIVAARA, 2014); Scrum-X, un juego de simulación basado en hojas de cálculo para enseñar Scrum (LEE, 2016); Scrumi, un juego serio de tablero electrónico para enseñar conceptos inherentes al marco SCRUM (DE SOUZA, 2017); y un sistema gamificado orientado a plataformas móviles que permite aplicar el proceso Scrum desde el punto de vista del Scrum Master (ANGARITA, 2017), entre otros.

En este trabajo, hemos construido ScrumGame, un juego serio desarrollado para la plataforma iOS. El juego tiene como objetivo capacitar tanto a estudiantes de ingeniería de software como a profesionales de software en Scrum explotando el diseño de gamificación y la ubicuidad. Aprender con ScrumGame puede ser divertido y adictivo; el usuario puede ganar puntos por las respuestas correctas, por correr contra el reloj y por subir de nivel. Para validar el juego, se llevaron a cabo pruebas de usuario con 10 empleados de una empresa de desarrollo de software enfocada al desarrollo de juegos móviles que utilizan Scrum en su trabajo diario. Nuestro objetivo fue analizar variables psicológicas, como la motivación y las estrategias orientadas al aprendizaje. Para este análisis se utilizaron dos cuestionarios validados: el SIMS (Situational Motivation Scale) (SABOGAL TINOCO, 2011) y el MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) (MARTIN-ALBO, 2009), ambos realizados antes y después de utilizar la aplicación, con la intención de observar cómo impacta el uso del juego en las variables en estudio. Además, pretendíamos obtener feedback sobre aspectos importantes relacionados con los juegos, como el

engagement, el nivel de disfrute y posibles mejoras futuras, a través de entrevistas. Como principales resultados, se obtuvo que la mayoría de las variables en estudio en ambas pruebas mostraron cambios positivos desde la primera cumplimentación de los cuestionarios hasta la segunda, lo que mostró que el uso de nuestro juego generó un impacto positivo en los usuarios, tanto en el estrategias de aprendizaje como motivación, que son temas cruciales en el desarrollo de la educación autogestionada.

El resto de este trabajo se estructura de la siguiente manera. La sección 2 describe el marco teórico. La sección 3 presenta nuestro enfoque de juego serio. La sección 4 informa la evaluación del enfoque. Finalmente, la sección 5 concluye nuestro trabajo e identifica futuras líneas de investigación.

Marco Teórico

Scrum es un marco mediante el cual los desarrolladores de software pueden abordar problemas adaptativos complejos, en los que los requisitos cambian o están mal definidos, al tiempo que ofrecen productos de valor incremental. Según la última encuesta anual realizada por el State of Agile en 2020 (VERSION ONE, 2020), Scrum es la metodología ágil más utilizada con un 66%, que, considerando también la combinación híbrida Scrum y otros frameworks, da un total 76%. Esta metodología consta de equipos y sus roles, eventos, artefactos y reglas asociados. Cada componente dentro del marco tiene un propósito específico y es esencial para el éxito de una aplicación de software. Scrum asegura que el conocimiento provenga de la experiencia y de la toma de decisiones basadas en lo que se conoce. A partir de ahí, su enfoque iterativo e incremental optimiza la previsibilidad y el control de riesgos.

El uso de juegos y plataformas móviles ha experimentado un auge como fuente constante de aprendizaje. En particular, la mejora de la enseñanza de Scrum tanto a estudiantes como a profesionales ha sido objeto de investigación para reemplazar o complementar los métodos de enseñanza tradicionales. En este contexto, las estrategias de aprendizaje de m-learning permitirán a los usuarios aprender Scrum en cualquier lugar y en cualquier momento.

La gamificación es un término que se refiere al uso de técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos en sistemas no recreativos con el fin de potenciar la motivación, reforzar la conducta para resolver un problema y mejorar la productividad (ZICHERMANN, 2011). Además, la gamificación se utiliza para mejorar la experiencia del usuario y el nivel de compromiso y participación de los usuarios (DETERDING, 2011). Más específicamente, según (BORRÁS GENÉ, 2015) la importancia de su aplicación tiene varias razones, como la activación de la motivación por el aprendizaje, la retroalimentación constante, la facilitación de un

aprendizaje más significativo, el compromiso con el aprendizaje, resultados más medibles como niveles, puntos y medallas, generación de competencias adecuadas, alfabetización digital, generación de aprendices autónomos, desarrollo de la competitividad y colaboración, entre otros.

Los juegos serios fueron concebidos dentro de la variedad de juegos con un propósito principal más allá de la mera diversión (ALVAREZ, 2011). Se dirigen a una amplia variedad de públicos, desde estudiantes de primaria y secundaria hasta profesionales y consumidores. Los juegos serios pueden ser de cualquier género, utilizar cualquier tecnología de juego y desarrollarse para cualquier plataforma. Están hechos para proporcionar un contexto de entretenimiento y autoempoderamiento con el que motivar, educar y capacitar a los usuarios. Estos juegos buscan mejorar el aprendizaje; su objetivo es lograr un equilibrio entre el contenido de estudio y la jugabilidad y la capacidad del jugador para retener y aplicar ese contenido en el mundo real. También, se utilizan ampliamente en el mundo empresarial para mejorar las habilidades de los empleados.

Enfoque de Juego Serio

Esta sección presenta el enfoque utilizado para desarrollar la aplicación *ScrumGame*. Este juego tiene como objetivo apoyar la enseñanza y la formación de Scrum tanto en campos académicos como en contextos profesionales. Para hacer frente a este problema, se implementó una aplicación móvil, utilizando gamificación, juegos serios y conceptos de aprendizaje basados en juegos. La Fig. 1 muestra una instantánea de *ScrumGame* en acción.

La estructura del contenido del juego se presentará de la siguiente manera. *ScrumGame* tiene una serie de niveles, que dividirán la información en los temas principales. Cada tema tiene una serie de subniveles, que dividen el contenido del nivel en subtemas dentro del tema principal. Cada subnivel se divide, a su vez, en dos partes principales. Por un lado, la teoría muestra la información teórica del tema dentro de un subnivel. La teoría se presenta en páginas. Cada página, como una página de un libro, muestra los datos que necesitará el usuario para afrontar el juego. Por otro lado, un subnivel se divide en juegos, que se presentan en diferentes formatos para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los usuarios.

Un nivel tiene cierta información para proporcionar al usuario un contexto. El nivel resalta el título del tema, la cantidad de subniveles necesarios para completar para avanzar al siguiente y el porcentaje de finalización del nivel. Este valor se obtiene analizando el porcentaje de completitud de los subniveles contenidos. Además, el nivel contiene un estado, que muestra su situación actual, es decir, *bloqueado*, *iniciado* y *terminado*. Bloqueado significa que no se puede iniciar el nivel porque no se completó el nivel anterior. Iniciado significa que el nivel está iniciado o listo para

que el usuario lo inicie. Finalmente, terminado significa que el usuario completó con éxito el nivel.

Figura 1 - *Scrum Game* en acción.



Cada subnivel también tiene un título, un estado y un porcentaje de finalización. Cada subnivel está compuesto por información teórica sobre el subtema discutido, que se presenta al usuario en primera instancia. Además, un subnivel también contiene una serie de juegos donde el usuario puede poner en práctica los conceptos aprendidos en el apartado teórico, así como dar lugar a posibles derivaciones teóricas más interpretativas. La completitud de los conceptos teóricos y el número de juegos completados con éxito de un subnivel se utilizarán para calcular el porcentaje de completitud que se presentará al usuario.

Cada subnivel tiene un apartado teórico, donde el usuario puede conocer los conceptos necesarios para completar ese nivel. Para ello, la información se presenta en páginas, las cuales estarán conformadas por diferentes componentes, según se requiera. Una página consta de:

- Título: Título del tema a discutir;
- Párrafo: bloque de texto;
- Imagen: imagen complementaria al tema. Esto se puede ver en pantalla completa presionándolo;
- Video: Enlace a YouTube de un video complementario al tema. Esto se mostrará como una vista incrustada y se puede abrir dentro del juego presionándolo;

Figura 2 – Ejemplos de estrategias de juego desarrolladas en *ScrumGame*: (a) Multiple-choice (b) Drag-and-drop.



El módulo de teoría tiene un control para avanzar o retroceder las páginas del juego, mostrando diferentes opciones según la página donde se encuentre el usuario. Este movimiento también se puede lograr realizando un deslizamiento lateral, también conocido como deslizar hacia la izquierda/derecha. Además, se introduce el concepto de “Jump”, que permite a los usuarios ir directamente al módulo de Juegos, si así lo prefieren. Esta definición surge de la necesidad de evitar que los usuarios experimentados lo obliguen a revisar conceptos. La sección teórica se considerará completa si un usuario presiona el botón de reproducción o el botón de saltar al final de la sección. La sección de juegos del subnivel consiste en un conjunto de juegos preparados para brindar al usuario una forma de validar los conceptos aprendidos en la sección teórica, presentados de manera atractiva y motivadora.

En *ScrumGame* se definen dos tipos principales de juegos: estáticos y dinámicos. El primero es un juego no modificable. Su implementación se pensó desde el principio para cumplir con un objetivo de juego y un tema en particular; pertenece a un nivel específico. Este último es un juego que se puede reutilizar, ya que el valor del mismo está en su contenido. En este caso, se trata de un juego donde el módulo de juego obtendrá la información necesaria para mostrarlo y los valores correctos para completarlo. La Fig. 2 ilustra 2 juegos desarrollados en *ScrumGame*. Algunos juegos se basan en estrategias de opción múltiple (Fig. 2a) o de arrastrar y soltar (Fig. 2b), entre otras. Todos los juegos tienen como objetivo evaluar los conceptos de Scrum según el

nivel de conocimiento adquirido por el usuario a lo largo del juego. En particular, los juegos representados en la Fig. 2 proponen capacitar a los usuarios en el ciclo de vida de Scrum y los artefactos y eventos usados a lo largo de la metodología. El objetivo en el juego (b) es arrastrar los componentes (artefactos o eventos Scrum) y soltarlos en el lugar correcto del marco Scrum.

Una vez que el usuario envía una respuesta correcta, el juego notifica al controlador principal para que pueda detener el temporizador del juego. Mientras tanto, muestra al usuario un mensaje de que el juego se completó con éxito y espera su interacción. Cuando el usuario acepta continuar, se notifica al controlador principal que se prepare para el próximo juego y también envía los eventos de “respuesta correcta” y “tiempo total de juego” al servidor. Finalmente, el controlador principal elimina el controlador del juego recientemente completado, dejando espacio para el siguiente juego. También debe tenerse en cuenta que al completar cada juego dentro del subnivel, el controlador principal envía los datos de progreso para su almacenamiento. Para su guardado local, *ScrumGame* usa Realm^v, mientras que para su persistencia en la nube, el juego usa Firebase^{vi}.

Evaluación del Juego Serio

El objetivo de la evaluación es medir el impacto de *ScrumGame* en la experiencia de aprendizaje y la motivación de los usuarios. Para cumplir con nuestro objetivo, utilizamos un diseño *pre-test-post-test*. Para ello, se utilizaron dos tests diferentes: el SIMS (Escala de motivación situacional) (SABOGAL TINOCO, 2011) y el MSLQ (Cuestionario de estrategias motivadas para el aprendizaje) (MARTIN-ALBO, 2009). Antes de jugar, los usuarios que participaron en la evaluación completaron los tests y, luego de experimentar un escenario dado con *ScrumGame*, los usuarios completaron los mismos tests nuevamente.

Para el desarrollo del experimento participaron 10 usuarios, de los cuales 7 fueron hombres y 3 mujeres. Todos los participantes son empleados de una empresa de desarrollo de software centrada en el desarrollo de juegos móviles. Están en el rango de edad de 25 a 40 años y la distribución de roles se describe a continuación: Gerente de Proyecto (1), Diseñadores de UX/UI (2), Líder Técnico (2), Desarrolladores (2), Dueño de Producto (2), Líder de DevOps (1). Particularmente, en esta empresa, el conocimiento de Scrum no es un requisito obligatorio, ya que cada equipo se organiza con la metodología que mejor se adapta a sus proyectos y miembros. Esto permitió a los participantes tener diferentes antecedentes iniciales de Scrum al realizar el experimento.

Diseño del experimento

Dos de las variables psicológicas importantes a considerar en la educación autogestionada son la motivación y las estrategias de aprendizaje. En este trabajo se utilizaron 2 instrumentos: los tests MSLQ y SIMS. El primero es un instrumento de autoinforme que se ha utilizado en investigaciones para evaluar la motivación y creencias de los estudiantes, entre otros aspectos. Esta información es útil para evaluar las fortalezas y dificultades de un alumno y, según estas, optimizar el aprendizaje. El segundo es un cuestionario situacional que se utiliza para medir la motivación. Busca juzgar las construcciones de motivación intrínseca, regulación identificada, regulación externa y amotivación.

Para responder a los cuestionarios se utilizó una escala Likert, que es la escala psicométrica más utilizada en las encuestas de investigación, principalmente en las ciencias sociales. Al contestar una pregunta de un cuestionario desarrollado con la escala Likert, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con un enunciado (BURNS, 2008). En nuestro experimento, se pidió a los participantes que aceptaran un enunciado que diera un valor de 1 a 7, con los siguientes significados: no corresponde en absoluto (1), corresponde muy poco (2), corresponde un poco (3), corresponde moderadamente (4), corresponde bastante (5), corresponde mucho (6) y corresponde totalmente (7).

Variables psicológicas utilizadas

Para nuestro análisis, se tuvieron en cuenta una serie de variables psicológicas durante el experimento:

- Estrategia de aprendizaje: es uno de los principales factores del test MSLQ, y se refiere a la imposición de metas propias, distribución de tiempo y esfuerzo, repetición, organización, pensamiento crítico y otros procesos cognitivos que determinan la adquisición de información. su procesamiento y recuperación.
- Motivación: esta variable está formada por todos los determinantes internos que estimulan la acción. La motivación activa, dirige y mantiene un comportamiento. En este factor se evalúan microvariables como la valoración de la tarea a realizar y el manejo de la ansiedad.
- Motivación intrínseca: es una motivación que se origina en el individuo, y está dirigida por las necesidades de exploración, experimentación, curiosidad y manipulación, las cuales son consideradas conductas motivadores en sí mismas. Es decir, aquellas conductas que se llevan a cabo en ausencia de cualquier contingencia externa aparente se consideran intrínsecamente motivadas.

- Regulación externa: es un prototipo de motivación no generado por uno mismo. Los comportamientos regulados externamente se llevan a cabo para obtener una recompensa o satisfacer una demanda externa.
- Regulación identificada: representa una motivación extrínseca internalizada y autónoma. Son comportamientos regulados por aspectos personalmente importantes.
- Amotivación: la falta de motivación hace que los individuos experimenten una falta de contingencia entre sus comportamientos y sus resultados. Los comportamientos desmotivados son los menos autodeterminados porque no hay un sentido de propósito y no hay expectativas de recompensa o posibilidad de cambiar el curso de los eventos.

Formulación de hipótesis

Para todas las variables en estudio previamente mencionadas, definimos la hipótesis nula y la hipótesis alternativa de la siguiente manera. La hipótesis nula (H_0) establece que no hay diferencia significativa entre los valores pretest y posttest para la variable en estudio ($p\text{-valor} \geq 0.05$). La hipótesis alternativa (H_1) establece que existe una diferencia significativa entre los valores pretest y posttest para la variable en estudio ($p\text{-valor} < 0.05$). Las hipótesis se corroboraron utilizando la prueba t de Student de dos colas con la herramienta IBM SPSS.

Resultados

En esta sección se reportan los resultados obtenidos después de realizar ambos tests y analizar las medias para cada par de variables psicológicas (antes-después). Se rechazaron todas las hipótesis nulas y, en consecuencia, se aceptaron las hipótesis alternativas ($p\text{-valor} < 0.0001$).

Figura 3 – Comparación de medias de las variables Regulación Externa y Amotivación antes y después del test.



La Fig. 3 muestra que la Regulación Externa mostró un lento decaimiento (de 17.6 a 16.4). En otras palabras, todos esos comportamientos motivacionales impulsados por estímulos

estrictamente externos disminuyeron en el post-test, luego de usar *ScrumGame*. En cuanto a la Amotivación, la Fig. 3 muestra el decaimiento después del post-test (de 12.4 a 7.5). Positivamente, la falta de motivación cayó en el post-test. Esta variación podría significar que los usuarios encontraron un propósito dentro del juego. Como se puede ver en la Fig. 4, la Motivación Intrínseca ha aumentado después de usar el juego (de 20.1 a 23.8). Asimismo, la Regulación Identificada, entendida como aquellas motivaciones externas que los usuarios comprenden y aceptan como propias, aumentó levemente en el post-test (de 23.8 a 22.8). La Fig. 5 ilustra que los valores de Motivación disminuyeron ligeramente después de usar *ScrumGame* (de 28.0 a 27.7). En este caso, las variables relacionadas con la evaluación de la tarea y el manejo de la ansiedad disminuyeron en el posttest. Este resultado desfavorable podría atribuirse a la falta de preparación psicológica en los juegos y en la aplicación en general, para mejorar conceptos clave que inciden en esta variable, como la competencia y el manejo de la ansiedad.

En cuanto a las Estrategias de aprendizaje, la Fig. 6 muestra que esta variable ha aumentado en el postest (de 163.4 a 169.2). Las microvariables relacionadas con este aspecto, como la imposición de goles en propia, distribución de tiempo y esfuerzo, entre otras, mejoraron luego de jugar *ScrumGame*.

Figura 4 – Comparación de medias de Motivación Intrínseca y Regulación Identificada antes y después del test.

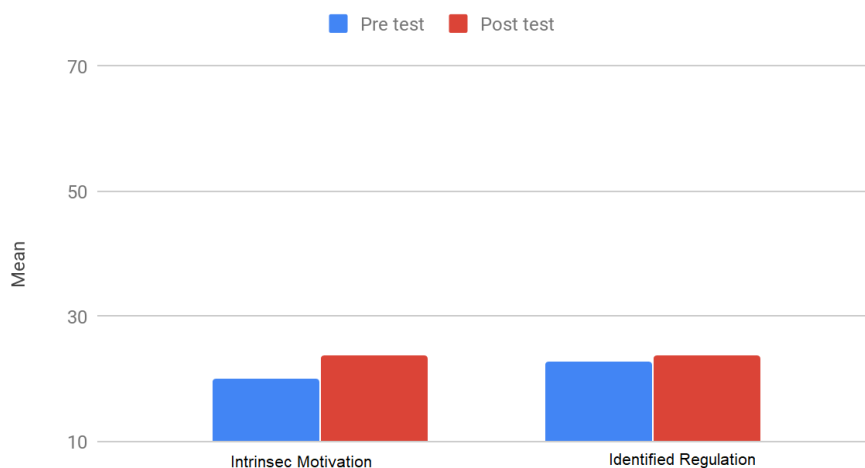


Figura 5 – Comparación de medias de la variable Motivación, antes y después del test.

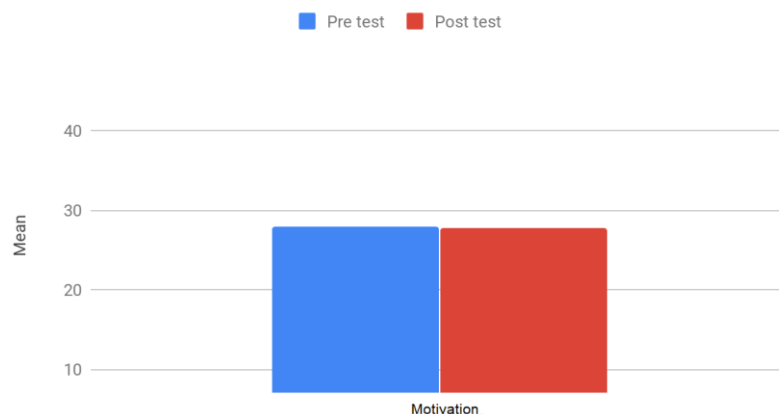
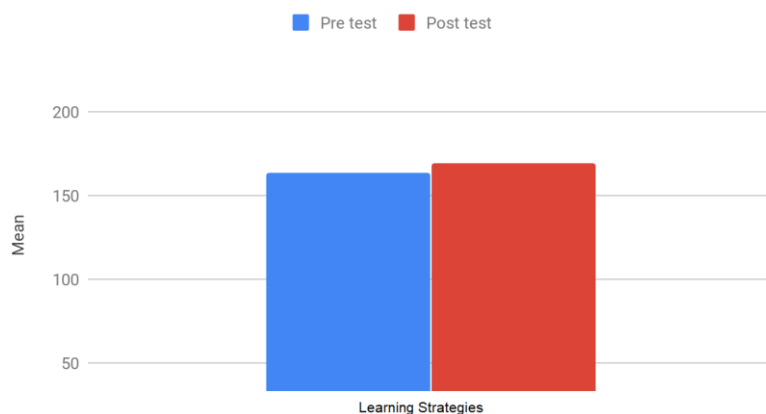


Figura 6 – Comparación de medias de la variable Estrategias de Aprendizaje, antes y después del test.



Conclusiones y trabajos futuros

En este trabajo, presentamos un juego serio para enseñar Scrum denominado *ScrumGame*. Luego de la evaluación realizada a través de un experimento de diseño *pre-test-post-test* con 10 usuarios, concluimos que la mayoría de las variables psicológicas en estudio mostraron cambios positivos tras el post-test. Podemos afirmar que el uso de *ScrumGame* mostró un impacto positivo significativo en los usuarios, tanto en las estrategias de aprendizaje como en la motivación.

Como trabajo futuro, en primer lugar, proponemos generar nuevos juegos con una perspectiva psicopedagógica, con el fin de optimizar la experiencia de aprendizaje y obtener mejores resultados. En segundo lugar, planeamos incorporar más juegos para simular situaciones reales complejas, sirviendo de práctica para escenarios específicos en contextos profesionales. En tercer lugar, utilizando los comentarios de los usuarios, trabajaremos en la mejora de técnicas y componentes relacionados con los problemas de gamificación, con el fin de generar un mayor

compromiso, diversión y motivación de los usuarios. Finalmente, nuestro objetivo es aplicar la ciencia de datos a los datos generados a lo largo de las sesiones del juego para descubrir conocimientos y ayudar a los usuarios en su experiencia de aprendizaje.

Referencias

SCRUM ALLIANCE 2020. **The Elusive Agile Enterprise**. [online] Available at: <<https://www.scrumalliance.org/forbes/the-report>> [Accessed 6 September 2020].

VERSION ONE 2020. **14Th Annual State Of Agile Survey**, State Of Agile. [online] Available at: <<https://explore.digital.ai/state-of-agile/14th-annual-state-of-agile-report>> [Accessed 6 September 2020].

PAASIVAARA, M.; HEIKKILÄ, V.; LASSENIUS, C.; TOIVOLA, T. **Teaching students scrum using LEGO blocks**. In Companion Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering, 2014, 382-391.

LEE, W. L. **SCRUM-X: An interactive and experiential learning platform for teaching scrum**, 2016.

DE SOUZA, A. D.; SEABRA, R. D.; RIBEIRO, J. M.; RODRIGUES, L. E. D. **SCRUMI: a board serious virtual game for teaching the SCRUM framework**. International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C), 2017, 319-321.

ANGARITA, L. B.; HERNÁNDEZ, J. A. G. **Sistema gamificado para el aprendizaje del proceso de desarrollo Scrum**. Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Coimbra, Portugal, 2017.

SABOGAL TINOCO, L. F.; BARRAZA HERAS, E.; HERNANDEZ CASTELLAR, A.; ZAPATA, L. **Validación del Cuestionario de Motivación y Estrategias de Aprendizaje Forma Corta -MSLQ SF, en estudiantes universitarios de una institución Pública-Santa Marta**. Psicogente, 14(25), 2011, 36-50.

MARTÍN-ALBO, J.; NÚÑEZ, J.; NAVARRO, J. Validation of the Spanish Version of the Situational Motivation Scale (EMSI) in the Educational Context. **The Spanish Journal of Psychology**, 12(2), 2009, 799-807.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. O'Reilly Media, 2011.

DETERDING, S.; SICART, M.; NACKE, L.; O'HARA, K.; DIXON, D. **Gamification. Using game-design elements in non-gaming contexts**. Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '11). ACM, New York, NY, USA, 2011, 2425–2428.

BORRÁS GENÉ, O. **Fundamentos de la gamificación**. Madrid: GATE-Universidad Politécnica de Madrid, 2015.

BURNS, A.; BURNS, R. **Basic Marketing Research** (Second ed.). New Jersey: Pearson Education, 2008, pp. 245.

RODRÍGUEZ, G.; SORIA, Á.; CAMPO, M. Measuring the impact of agile coaching on students' performance. **IEEE Transactions on Education**, 59(3), 2016, 202-209.

ALVAREZ, J.; DJAOUTI, D. An introduction to Serious game Definitions and concepts. **Serious Games & Simulation for Risks Management**, 11(1), 2011, 11-15.

ⁱ (UADE-INTECT) Universidad Argentina de la Empresa, Buenos Aires, Argentina. Also CONICET.

ⁱⁱ (UADE-INTECT) Universidad Argentina de la Empresa, Buenos Aires, Argentina. Also CONICET.

ⁱⁱⁱ ISISTAN (UNICEN-CONICET), Tandil, Buenos Aires, Argentina

^{iv} UNICEN, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

^v <https://realm.io/>

^{vi} <https://firebase.google.com/?hl=es>