

EDUCACIÓN, CREATIVIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NUEVOS HORIZONTES PARA EL APRENDIZAJE. ACTAS DEL VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN, CINAIC 2025

María Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Ángel Fidalgo Blanco y Francisco José García Peñalvo (coords.)

1ª Edición. Zaragoza, 2025

Edita: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza.



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza

EBOOK ISBN 978-84-10169-60-9

DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial (ccBY-NC). Ver descripción de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Referencia a esta obra:

Sein-Echaluce Lacleta, M.L., Fidalgo Blanco, A. & García-Peñalvo, F.J. (coords.) (2025). *Educación, Creatividad e Inteligencia Artificial: nuevos horizontes para el Aprendizaje. Actas del VIII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación. CINAIC 2025 (11-13 de Junio de 2025, Madrid, España)*. Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9

Utilización de un videojuego de realidad virtual para aprender la metodología ágil Scrum en un contexto universitario internacional y multidisciplinar

Using a virtual reality video game to learn the Scrum agile method in an international and multidisciplinary university context

Javier Alegre, Daniel López-Fernández, Gustavo Hernández, Silvia Uribe, Jesús Mayor

javier.alegre.landaburu@upm.es, daniel.lopez@upm.es, gustavo.hernandez.penalosa@upm.es, silviaalba.uribe@upm.es, jesus.mayor@upm.es

ETSI Sistemas Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- Los videojuegos serios y la realidad virtual se han consolidado como unas tecnologías con gran potencial en el ámbito educativo, destacando por su capacidad para ofrecer experiencias innovadoras, interactivas, inmersivas y eficaces para favorecer el aprendizaje de los estudiantes de hoy día. En esta contribución se presenta la utilización del videojuego ScrumVR, cuyo propósito es introducir los principios fundamentales de la metodología ágil Scrum, en un curso sobre desarrollo software de dispositivos médicos con Software enmarcado en un programa *Athens* con estudiantes de diversas nacionalidades y disciplinas. Para analizar la efectividad del videojuego se utilizó una metodología pre-post para evaluar la adquisición de conocimientos y una encuesta para conocer las percepciones del estudiantado. Los resultados obtenidos evidencian que el videojuego resultó divertido y motivante para los estudiantes y cumplió con los objetivos formativos propuestos.

Palabras clave: *Innovación Educativa, Formación Académica, Profesorado Universitario, Investigación, Transferencia*

Abstract- Serious games and virtual reality have emerged as technologies with great potential in the educational field, standing out for their ability to provide innovative, interactive, immersive, and effective learning experiences for today's students. This contribution presents the use of the educational game ScrumVR, designed to introduce the fundamental principles of the Scrum agile methodology, within a course on medical device software development, part of an ATHENS program involving students from diverse nationalities and academic backgrounds. To assess the effectiveness of the game, a pre-post methodology was employed to evaluate knowledge acquisition, along with a survey to gather students' perceptions. The results obtained show that the video game was fun and motivating for the students and fulfilled the intended educational objectives.

Keywords: *Videojuegos serios, Realidad virtual, Metodologías ágiles, Scrum, Aprendizaje soportado por tecnología.*

1. INTRODUCCIÓN

Las metodologías ágiles han adquirido una notable relevancia en el ámbito del desarrollo de software y su utilización es habitual en la industria del software (Hoda et al.,

2018). Concretamente, la metodología Scrum es la que más se ha extendido y la que se ha convertido en un estándar de facto en la industria software (Schwaber y Sutherland, 2020). En este contexto, las titulaciones universitarias vinculadas a la Ingeniería Informática suelen incluir en sus programas formativos contenidos relacionados con estas metodologías.

De forma paralela, los videojuegos educativos o serios se han consolidado como herramientas educativas eficaces en diversos campos, entre los que se incluye la informática (Connolly et al., 2012). Más concretamente, la utilización en contextos educativos de aplicaciones y videojuegos de Realidad Virtual (RV) ha mostrado múltiples beneficios relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje (Radhakrishnan et al., 2021)

Este trabajo presenta la utilización del videojuego ScrumVR en un curso sobre desarrollo software de dispositivos médicos en el que participaron estudiantes de diversas nacionalidades y disciplinas. ScrumVR es un videojuego serio o educativo desarrollado para RV que permite al alumnado explorar de forma interactiva e inmersiva los fundamentos de la metodología ágil de desarrollo de software Scrum. Para conocer más detalles sobre el desarrollo y la utilización de este videojuego se pueden consultar los trabajos previamente publicados (Mayor y López-Fernández, 2021; López-Fernández et al, 2023a, 2023b).

Cabe mencionar también otras iniciativas similares, como el entorno virtual presentado por Caserman y Göbel (2020), que también utiliza tecnologías de RV para ilustrar algunos aspectos de la metodología Scrum. No obstante, los propios autores reconocen que su propuesta carecía del atractivo suficiente para el público universitario y no logró un alto nivel de satisfacción entre los participantes. En contraste, ScrumVR ha sido concebido específicamente para un público universitario y trabajos anteriores han demostrado su eficacia instruccional y motivacional con este tipo de usuarios.

Este manuscrito se estructura de la siguiente manera: la Sección 2 presenta una descripción detallada del estudio realizado, la Sección 3 presenta los resultados empíricos obtenidos y la Sección 4 concluye el artículo.

2. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

A. Contexto

Este caso de estudio ha sido realizado en el contexto de un curso dentro del programa ATHENS¹, que cuenta con una red internacional de 15 Instituciones Europeas de Educación Superior. En este curso participaron estudiantes de diversas nacionalidades y disciplinas y se llevó a cabo en la ETS Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid. El programa permite a las Universidades participantes organizar cursos de una semana de duración en el que participan estudiantes de todas las universidades de la red. El presente trabajo se enmarca dentro del curso UPM-169: “Conformity Assessment process for Software Medical Devices” o proceso de conformidad para dispositivos médicos con Software. El curso constaba de diversas sesiones, incluyendo el análisis del Software de acuerdo con el estándar IEC 62304:2006. Este estándar considera el ciclo de vida del mismo, incluyendo varios tipos de metodología de desarrollo de software, entre las que se encontraba Scrum. Para abordar esta metodología se decidió incluir una sesión en la que se utilizó ScrumVR.

B. Muestra

En el presente estudio participaron 25 estudiantes, todos ellos completaron los instrumentos de investigación planteados y proporcionaron el debido consentimiento informado. Se describen a continuación algunos datos demográficos sobre la muestra:

- A. Edad: De los 25 estudiantes, 23 tenían entre 18 y 24 años, uno tenía entre 25 y 34 y otro tenía entre 35 y 44 años.
- B. Género: De los 25 estudiantes, 15 eran hombres y 10 mujeres.
- C. Nacionalidad: La Figura 1 refleja la distribución de la muestra por país.
- D. Estudios: La Figura 2 refleja la distribución de la muestra en función de los estudios que estaban realizando.

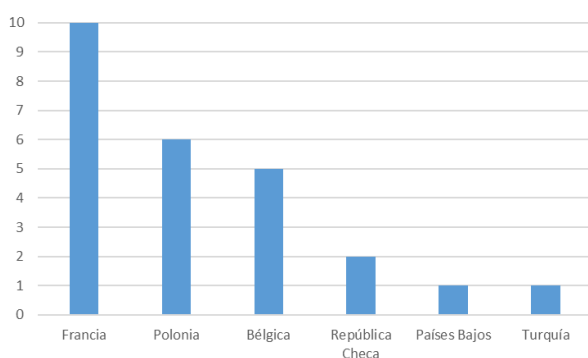


Figura 1: Nacionalidades de los participantes

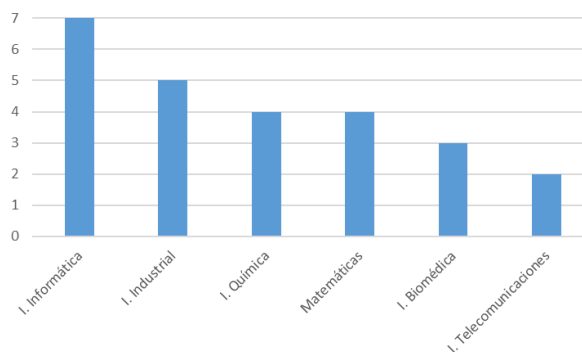


Figura 2: Estudios (en curso) de los participantes

C. Instrumentos de investigación

Por un lado, para evaluar la eficacia del juego se utilizó una estrategia pre-post que permitió medir la adquisición de conocimientos de los participantes sobre Scrum. Se aplicó un test inicial puntuable de 0 a 10 y compuesto por 10 preguntas de tipo test y, al finalizar la sesión, se administró nuevamente dicho test para medir la adquisición de conocimiento. Cabe destacar que los resultados de estos test no tenían ningún impacto en la calificación final de los/as participantes, y que después de hacer el pre-test el estudiantado no recibió las respuestas correctas ni se le informó de que posteriormente harían el mismo test.

Por otro lado, para evaluar la eficacia de la experiencia también se realizó una encuesta sobre ScrumVR, que se estructura en varias secciones presentadas a continuación. La primera sección recoge datos demográficos, algunos de los cuales han sido presentados junto a la descripción de la muestra; la segunda plantea una serie de preguntas valorables en una escala Likert de 1 (en completo desacuerdo) a 5 (en completo acuerdo) cuyo contenido se muestra en la Tabla 3; la tercera y última solicita comentarios abiertos sobre la experiencia.

D. Técnicas de análisis de datos

Para analizar los datos se han empleado como estadísticos descriptivos la media y la desviación típica. Además, una vez comprobada la ausencia de normalidad de los datos de los test recogidos, se ha empleado el test de Wilcoxon para comprobar si la diferencia entre el resultado del post-test y el pre-test es estadísticamente significativa y el coeficiente de correlación r para calcular el tamaño del efecto de dicha diferencia.

E. Material educativo: ScrumVR

Como se ha mencionado previamente, ScrumVR es un videojuego serio o educativo desarrollado para RV que permite al alumnado explorar de forma interactiva e inmersiva los fundamentos de la metodología ágil de desarrollo de software Scrum. Este juego se ha presentado con detalle en anteriores publicaciones (Mayor y López-Fernández, 2021; López-Fernández et al, 2023a, 2023b), aunque se presenta un resumen del mismo a continuación. Desde el punto de vista tecnológico, ScrumVR ha sido desarrollado con el motor Unity y está optimizado para su uso en dispositivos móviles. Desde el punto de vista educativo, ScrumVR se ha diseñado con el objetivo de proporcionar una experiencia inmersiva que facilite la comprensión y asimilación de los fundamentos de las metodologías ágiles, y en particular de Scrum.

¹ The Athens network: <http://athensnetwork.eu/index.html> Consultado en Abril 2025.

El juego recrea el primer día de incorporación de una persona a una empresa de desarrollo de software que emplea Scrum. Durante la experiencia, el jugador puede interactuar con los roles clave definidos en Scrum (*Scrum Master*, *Product Owner* y equipo de desarrollo), asistir a las reuniones principales (reunión diaria, de planificación, de revisión y de retrospectiva), manipular herramientas habituales como los tableros *Kanban* o los gráficos *Burndown*, e incluso aplicar técnicas como el *Planning Poker*.

A través de ScrumVR, el estudiante puede observar, participar e interactuar con diversas situaciones típicas que tienen lugar durante la ejecución de un proyecto Scrum. La Figura 2 ilustra varios momentos representativos de la experiencia que el estudiante puede vivir dentro del videojuego:

- Introducción al manifiesto ágil por parte del *Scrum Master*.
- Encuentro del usuario con otros desarrolladores en su entorno de trabajo.
- Explicación sobre el uso del tablero *Kanban* y los principios de la filosofía *LEAN*.
- Selección de una historia de usuario desde el tablero en función de su prioridad y nivel de dificultad.
- Reunión de revisión con el *Scrum Master* y la *Product Owner*.
- Análisis del progreso del Sprint mediante un gráfico *Burndown*.
- Explicación sobre la técnica *MoSCoW*, que sirve para priorizar los requisitos del proyecto.
- Participación en una sesión basada en la técnica *Planning Poker* para estimar los requisitos del proyecto.



Figura 2: Muestra de actividades realizadas por el jugador en ScrumVR. Fuente: Extraído del trabajo “*Scrum VR: Virtual Reality Serious Video Game to Learn Scrum*” publicado en *Applied Sciences*. Autorizado por los autores.

3. RESULTADOS

A. Adquisición de conocimientos

La Tabla 1 muestra los resultados descriptivos relativos al pre-test, al post-test y a las ganancias de aprendizaje (post-test – pre-test), así como los resultados inferenciales relativos a la comparación de los resultados obtenidos por los participantes en el post-test y el pre-test. Tal y como puede apreciarse, estos resultados muestran una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$) con un tamaño de efecto grande ($r > 0,5$). Esto muestra que los estudiantes aprendieron sobre Scrum jugando a ScrumVR, validando así el impacto positivo del videojuego en términos de adquisición de conocimientos.

Tabla 1: Resultados - Adquisición de conocimientos

	Valor
Pre-test [M (DT)]	1,88 (1,81)
Post-test [M (DT)]	5,12 (1,61)
Ganancia de aprendizaje [M (DT)]	3,12 (1,16)
Significancia (p-valor)	< 0,001
Tamaño de efecto (r)	0,72

B. Percepción de los estudiantes

Tal y como puede apreciarse en la Tabla 2, todos los ítems están por encima de 4 sobre 5, lo cual indica que la valoración que hicieron los participantes de ScrumVR fue muy positiva. Los resultados señalan que el videojuego les resultó útil para aprender y que les pareció una forma divertida, motivante y original de aprender.

Tabla 2: Resultados - Percepción de los estudiantes (cuantitativa)

Ítem	Valoración [M (DT)]
Mi opinión general sobre ScrumVR es positiva	4,28 (0,45)
ScrumVR ayuda en el aprendizaje de Scrum	4,60 (0,57)
ScrumVR ayuda a entender un contexto profesional de Scrum	4,52 (0,58)
ScrumVR es útil para aprender sobre los roles definidos en Scrum	4,32 (0,69)
ScrumVR es útil para aprender sobre las reuniones definidas en Scrum	4,44 (0,58)
ScrumVR permite aprender Scrum de una manera fácil y divertida	4,40 (0,60)
ScrumVR resulta atractivo y motivador	4,00 (0,76)
ScrumVR es un buen complemento de las metodologías tradicionales de aprendizaje	4,44 (0,58)
En el futuro, me gustaría utilizar más videojuegos como ScrumVR	4,32 (0,62)

Además, en línea con la información cuantitativa mostrada en la tabla anterior, los comentarios cualitativos proporcionados por los estudiantes también fueron muy positivos. A continuación, se muestran algunos comentarios representativos sobre:

- Eficacia instruccional del juego: “Buena manera de aprender sobre este tema”, “Me gustó aprender cosas viendo ejemplos concretos”, “Es un gran ejemplo de cómo funciona Scrum para las personas que nunca antes han visto esta metodología”, “Muestra con bastante precisión cómo es Scrum en un entorno profesional”, “Fue interesante ver la metodología en acción, los roles tenían sentido y pudimos sentir como es esta metodología en la práctica”.
- Diseño e interactividad del juego: “El juego está muy bien pensado para aprender cosas de forma interactiva”, “Los conceptos fueron perfectamente explicados y la interacción fue genial”, “Me gustó la interacción y participación en la experiencia, especialmente en el Planning Poker”, “Me gustó la forma interactiva de aprender”.
- Carácter innovador del juego: “Es una forma original y fácil de aprender”, “Hacer algo que no es convencional fue lo que más me gustó”.

4. CONCLUSIONES

Este trabajo ha introducido el videojuego ScrumVR, una herramienta educativa de RV diseñada para aprender la metodología Scrum, y ha presentado una experiencia de uso de esta herramienta en un entorno educativo universitario internacional y multidisciplinar. Los resultados recogidos en esta experiencia han sido muy favorables.

Concretamente, los resultados obtenidos reflejan una mejora significativa en el aprendizaje de Scrum tras utilizar el videojuego ScrumVR, con un aumento notable entre el pre-test y el post-test ($p < 0,001$; $r > 0,5$), lo que evidencia su eficacia en términos de adquisición de conocimiento. Además, los participantes valoraron muy positivamente la experiencia, con puntuaciones superiores a 4 sobre 5 en todos los ítems de la encuesta empleada, destacando la utilidad, la motivación despertada y el carácter lúdico del videojuego. Esta percepción positiva está reforzada por los comentarios cualitativos recogidos en dicha encuesta, que también señalaron a ScrumVR como una forma original, divertida, y motivadora de aprender.

De esta manera, ScrumVR se presenta como un recurso pedagógico apropiado para introducir los fundamentos de Scrum, incluyendo los roles, tipos de reuniones y otros elementos clave del marco de trabajo. Esta herramienta trasciende los enfoques tradicionales de enseñanza, permitiendo transmitir contenidos teóricos y prácticos de forma inmersiva, interactiva y centrada en el estudiante.

Para facilitar la utilización de ScrumVR en otros contextos, se recomienda contar con dispositivos que permitan que los estudiantes conviertan sus teléfonos móviles en gafas de RV (por ejemplo, unas *cardboard*), así como un aula con espacio suficiente para que los estudiantes se muevan con seguridad (téngase en cuenta que el estudiante está en su silla durante toda la experiencia, pero va rotando sobre sí mismo). Además, el profesorado debería tener una formación básica en el uso de tecnologías inmersivas ya estos deberán guiar a sus estudiantes al inicio de la experiencia educativa.

De cara a investigaciones futuras, se propone desarrollar nuevas experiencias y videojuegos educativos basados en RV y llevar a cabo estudios empíricos rigurosos que permitan determinar la eficacia de dichas experiencias.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido parcialmente financiado por la Universidad Politécnica de Madrid a través del Proyecto de Innovación Educativa IE25.6104.

REFERENCIAS

- Caserman, P., & Göbel, S. (2020). Become a Scrum Master: Immersive virtual reality training to learn Scrum framework. En M. Ma, B. Fletcher, S. Göbel, J. Baalsrud Hauge, & T. Marsh (Eds.), *Serious Games* (pp. 34–48). Springer International Publishing.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661–686.
- Hoda, R., Salleh, N., & Grundy, J. (2018). The rise and evolution of agile software development. *IEEE Software*, 35(5), 58–63.
- Kurniawan, C., Rosmansyah, Y., & Dabarsyah, B. (2019, July 25–26). A systematic literature review on virtual reality for learning (Proceedings of the 2019 5th International Conference on Wireless and Telematics – ICWT 2019, Yogyakarta, Indonesia).
- López-Fernández, D., Mayor, J., Pérez, J., & Gordillo, A. (2023). Learning and motivational impact of using a virtual reality serious video game to learn Scrum. *IEEE Transactions on Games*, 15(3), 430–439.
- López-Fernández, D., Mayor, J., García-Pérez, M., & Gordillo, A. (2023). Are virtual reality serious video games more effective than web video games? *IEEE Computer Graphics and Applications*, 43(2), 32–42.
- Mayor, J., & López-Fernández, D. (2021). Scrum VR: Virtual Reality Serious Video Game to Learn Scrum. *Applied Sciences*, 11(19), 9015.
- Radhakrishnan, U., Koumaditis, K., & Chinello, F. (2021). A systematic review of immersive virtual reality for industrial skills training. *Behaviour & Information Technology*, 40(12), 1310–1339.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>