

Modelos y herramientas para el proceso de desarrollo de Serious Games

Stella Maris Massa¹, Felipe Evans², Adolfo Spinelli³, Zapirain, Esteban⁴, Carlos Rico⁵, Antonio Morcela⁶, Franco Kühn⁷

Facultad de Ingeniería/ Universidad Nacional de Mar del Plata/Argentina
(7600) Av. Juan B. Justo 4302, +54-223-481660
smassa@fi.mdp.edu.ar¹, evansfelipe@gmail.com², spinelliadolfo@gmail.com³,
estebanzapirain@fi.mdp.edu.ar⁴; crico@crico.com.ar⁵, omorcela@fi.mdp.edu.ar⁶,
fdkuhn@gmail.com⁷

RESUMEN

Se presenta un proyecto I+D+T, (Investigación, Desarrollo y Transferencia) bianual.

En este proyecto focalizamos nuestra investigación en los modelos y herramientas para el desarrollo de los Serious Games.

Un Serious Game es un videojuego donde el objetivo trasciende el mero entretenimiento y busca incorporar un nuevo conocimiento en el jugador. La efectividad radica en su nivel de inmersión visual, sonora y emocional con el usuario y en su interactividad constante.

A pesar de que los Serious Games pueden contribuir en la capacitación y entrenamiento en múltiples áreas, una barrera en el éxito de su adopción son las dificultades para medir los resultados del aprendizaje a través de su uso.

En particular, la integración de las Analíticas de aprendizaje en el diseño de Serious Games ofrece oportunidades para rastrear y analizar datos del comportamiento de los estudiantes sobre la base de su interacción individual o grupal e interpretar el proceso de aprendizaje. Contar con un modelo para el Proceso de Elicitación de SG contribuirá con la difusión de buenas prácticas en un sector en expansión y permitirá la apertura de líneas de investigación, en procura de técnicas y procesos de desarrollo en dominios donde el trabajo multidisciplinario es fundamental.

Palabras clave: Modelos, Proceso de desarrollo, Serious Game.

CONTEXTO

El proyecto “Modelos y herramientas para el proceso de desarrollo de Serious Games” está inserto en el Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Corresponde a la convocatoria 2018-2019 realizada por la Secretaría de Ciencia y tecnología de la UNMDP que financia dicho proyecto.

1. INTRODUCCIÓN

El juego es una de las actividades inherente al ser humano y es de carácter universal. Trabajos como los de Connolly et al. [1] y de Urquidí [2] aportan fuertes evidencias tanto teóricas como empíricas, sobre el juego como medio para adquirir habilidades.

En particular, un videojuego es un software donde los jugadores participan en un conflicto artificial definido por reglas que transcurre dentro de una realidad simulada donde el jugador pone sus emociones en juego [3], [4]. Más allá de su definición, el videojuego es una de las actividades humanas con mayor

evolución y aceptación de los últimos años [5].

En particular, en este proyecto nos centramos en un caso particular de videojuegos, los Serious Game (SG).

Autores como Abt [6] y Sawyer y Smith [7], coinciden en definirlo como un videojuego donde el objetivo trasciende el mero entretenimiento y busca incorporar un nuevo conocimiento o modificar alguna conducta en el jugador. Para lo cual el desarrollo de un SG debe lograr combinar que los obstáculos sean el aprendizaje de una o más habilidades necesarias para la vida real y que a su vez mantenga el interés del jugador realizando la actividad como voluntaria.

Ben Sawyer es un protagonista clave en la redefinición y el posterior éxito de los SG: en primer lugar, en 2002, publica un artículo alentando el uso de SG para la mejora y comunicación de políticas públicas [7]; inmediatamente después, fue co-fundador de la "Serious Games Initiative", una asociación que tenía como fin promover el uso de juegos para propósitos serios; y en el año 2008, desarrolla la Taxonomía de SG, agrupando en un solo concepto a videojuegos y simuladores desarrollados con cualquier propósito y dirigido a diversas industrias [8].

La efectividad de los SG como herramientas de simulación y entrenamiento radica en su nivel de inmersión visual, sonora y emocional con el usuario, y en su característica de interactividad constante. La experiencia de juego permite a un usuario entrar en estado flow (de inmersión y concentración total) en un tiempo mucho menor que por otros medios [9].

Aunque las dificultades para medir los resultados del aprendizaje logrado a través del uso de las SG han sido una barrera en el éxito de la adopción de los SG en Educación [10],

[11],[12], [13] y capacitación o entrenamiento [14], [15].

En esa línea, Baalsrud Hauge, et.al [10] señalan que el alto rendimiento en un juego, sin embargo, no implica necesariamente un aprendizaje efectivo. En general, el juego está inherentemente vinculado con el rendimiento, que va con una actitud de lograr hitos y altas puntuaciones. En contraste, el aprendizaje a menudo requiere oportunidades de reflexión, repetición, pausas e incluso la preparación para cometer errores y aprender de ellos. Por lo tanto, en muchos aspectos el proceso de juego puede entrar en conflicto con el proceso de aprendizaje.

Este conflicto entre aprendizaje y desempeño será mayor a medida que los SG ofrezcan más opciones abiertas y libertad de movimiento a los estudiantes: como hoy en día muchos SG tienden a reflejar enfoques de resolución de problemas realistas y una amplia gama de habilidades relevantes para los profesionales de este nuevo milenio [16]. Aunque cabe destacar que la evaluación del aprendizaje en SG requiere de otras metodologías que produzcan evidencias válidas del aprendizaje basado en juegos.

Los intereses recientes en las denominadas "Learning Analytics" o Analíticas de aprendizaje (LA) pueden ser una solución para resolver esta situación. Fournier, Kop & Hanan [17] definen LA como la "medida, colección, análisis y presentación de datos sobre los estudiante o capacitandos y su contexto, con el propósito de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce".

Por lo tanto la integración de LA en el diseño de SG ofrece nuevas oportunidades para rastrear y analizar datos del comportamiento de los estudiantes sobre la base de su interacción individual o grupal, interpretar el proceso de aprendizaje, realizar

recomendaciones y personalizar el aprendizaje [18], [19].

En el análisis acerca del desarrollo de SG, Ampatzoglou y Stamelos [20] destacan que existen pocos trabajos referidos a sistematizar los procesos propios de la Ingeniería de Requerimientos para videojuegos. Esto se repite en la construcción de SG, pues no se evidencia la existencia de metodologías, directrices y mejores prácticas para desarrollar productos eficaces e integrados en las rutinas de aprendizaje y procesos formativos, así como la evaluación de su impacto [21].

Manrubia Pereira [22] divide el proceso productivo de un videojuego en tres fases: pre-producción, producción y post-producción. La Elicitación y Especificación del videojuego conforman la pre-producción. Se buscará que el producto de la Elicitación tenga una forma parecida a la que toman los videojuegos comerciales que es el documento llamado GDD (Game Design Document).

Este documento contiene información detallada sobre los objetos, reglas, entornos, contexto, estructura, narrativa, condiciones de victoria/derrota y la estética del juego [23]. La construcción del GDD es fruto de un trabajo interdisciplinario donde participan todos los stakeholders interesados en el diseño creativo del videojuego. El documento resultante es un entregable evolutivo que se actualizará a medida que el desarrollo avance [24].

El GDD de un SG será de apariencia y contenido similar a cualquier videojuego, sin embargo existen varios aspectos que se deben tenerse en cuenta. El contenido del GDD debe validarse respecto de los objetivos pedagógicos, el dominio de inmersión y las habilidades a adquirir.

Finalmente, contar con un modelo para el Proceso de Elicitación de SG contribuirá con la difusión de buenas prácticas en un sector en expansión y permitirá la apertura de líneas de

investigación, en procura de técnicas y procesos de desarrollo en dominios donde el trabajo multidisciplinario es fundamental.

2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN

Las principales líneas de investigación que se abordan en este proyecto son:

- Metodologías y técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software
- Interacción persona-ordenador
- Serious Games y Gamificación

3. RESULTADOS ESPERADOS Y OBJETIVOS

El proyecto que se presenta en este artículo tiene como objetivo general: “Proponer un Proceso de Elicitación para Serious Games en donde se combine el contexto y el perfil de usuario para mejorar tanto la experiencia del juego como la educativa”.

En ese marco se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Determinar las tareas y secuencias que permitan conformar el proceso de Elicitación de requerimientos de los Serious Games.
- Elaborar una estrategia para la definición de requerimientos de los Serious Games.
- Identificar información relevante del proceso de aprendizaje de los estudiantes sobre la base de sus datos de interacción en un Serious Game.
- Establecer las técnicas de Validación de requerimientos.
- Desarrollar un trabajo de campo en el que se analizará la viabilidad y posibilidades del Proceso de

Elicitación de requerimientos para un Serious Game.

- Construir una solución de software que proporcione información sobre el aprendizaje de los estudiantes en un Serious Game para realizar Analíticas de Aprendizaje.

El diseño de un sistema de información implica, además de una Especificación estructural y funcional, una descripción precisa de la interacción de los usuarios finales con el sistema de Información.

Teniendo en cuenta el gran impacto que ejercen las interfaces de usuario sobre el éxito o fracaso de los productos software, esta línea de investigación ha combinado las experiencias en el modelado de la interacción de la comunidad de Ingeniería de Software y de la comunidad de Interacción Persona-Ordenador (IPO).

Cruz-Lara, Fernández Manjón y Vaz de Carvalho [25] señalan que hay una clara ausencia de una estrategia integradora que incluya los resultados, las organizaciones y personas que se han beneficiado de estas iniciativas para potenciar los conocimientos, la experiencia y este know-how avanzado.

Por lo tanto, este es el momento de sistematizar los enfoques en SG, que combinen la teoría, la investigación y la práctica.

Para ello, es necesario crear los medios para reunir una masa crítica que permita la creación de redes y comunidades y la creación de las condiciones para discutir y hacer recomendaciones, análisis y metodologías en SG.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo cuenta con varios integrantes que están realizando estudios de posgrado.

En la actualidad, dos integrantes están concluyendo su tesis de Maestría en Ingeniería de Software de la Facultad de Informática de la UNLP .

Otro integrante está cursando el Doctorado en Ingeniería Orientación Modelado y Simulación Computacional de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP.

Contamos además con un becario de investigación.

Se dirigirán trabajos finales y prácticas profesionales supervisadas (PPS) de estudiantes de la Carrera Ingeniería en Informática.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Connolly, T. M., Boyle, E. A., Mac Arthur E., Hainey T. y Boyle J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games an serious games. *Journal Computers & Education*, 52(2), 661-686. Elsevier. Filadelfia. Pensilvania, EEUU
- [2] Urquidi, M.. & Tamarit Aznar, C. (2015). Juegos serios como instrumento facilitador del aprendizaje: evidencia empírica. *Revista Opción*, 31(3), 1201 - 1220. Universidad de Zulia, Venezuela.
- [3] Salen, K. y Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. The MIT Press.
- [4] Crawford, C. (2003). *Chris Crawford on game design* (pag. 31). New Riders, Indianapolis EEUU.
- [5] Theesa (2016), Essential facts about the computer and video game industry: 2016 sales, demographic and usage data <http://essentialfacts.theesa.com/Essential-Facts-2016.pdf>

- [6] Abt, C. (1970). *Serious games*. The Viking Press. New York, EEUU.
- [7] Sawyer, B., Rejeski, D. (2002). *Serious Games: Improving Public Policy through Game-based Learning and Simulation*.
- [8] Sawyer, B. y Smith, P. (2008). Serious games taxonomy. Serious Game Summit 2008. San Francisco, USA.
- [9] Hamari, J. y Koivisto, J. (2014). Measuring flow in gamification: Dispositional Flow Scale – 2. En *Computers in Human Behavior* (40).
- [10] Baalsrud Hauge, J., Berta, R., Fiucci, G., Fernández Manjón, B. (2014). Implications of learning analytics for serious game design. In *Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, (p. 230-232). Athens, Greece.
- [11] Alvarez, J. & Michaud, L. (2008). *Serious Games – Advergaming, edugaming, training and more*. *IDATE Consulting and Research*.
- [12] Ulicsak, M. (2010). Games in Education: Serious Games-A Futurelab Literature Review. http://media.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Serious-Games_Review.pdf
- [13] de Freitas, S. & Liarokapis, F. (2011) *Serious Games: A New Paradigm for Education?*. M. Ma, et al. (Eds) *Serious Games and Edutainment Applications* (pp 9-23). UK: Springer.
- [14] Boinodiris, P. (2012). *Playing to Win, Serious games for Business*” In *The Bridge Linking Engineering and Society*, p. 35.
- [15] Freire, M., Serrano-Laguna, A., Manero, B., Martínez-Ortiz, I., Moreno- Ger, P., Fernández-Manjón, B. (2016). Game Learning Analytics: Learning Analytics for Serious Games. In *Learning, Design, and Technology* (pp. 1–29). Cham: Springer International Publishing. http://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4_21-1.
- [16] Westera, W., Nadolski, R. & Hummel, H. (2014). *Serious Gaming Analytics: What Students’ Log Files Tell Us about Gaming and Learning*. *International Journal of Serious Games*, 1, 35-50.
- [17] Fournier, H., Kop, R., Hanan, S.. (2011). *The Value of Learning Analytics to Networked Learning on a Personal Learning Environment*. Publications Archive Canada.
- [18] Siemens, G. (2010). What are Learning Analytics?. <http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/>
- [19] Horizon Report. Johnson, L., Adams Becker, S., Gago, D. Garcia, E., y Martín, S. (2013). *NMC Perspectivas Tecnológicas: Educación Superior en América Latina 2013-2018*. Un *IEEE VAEP RITA, 1* Análisis Regional del Informe Horizon del NMC. Austin, Texas: The New Media Consortium.<http://dx.doi.org/10.1016/j.entcom.2014.02.003>.
- [20] Ampatzoglou, A. y Stamelos I. (2010). Software engineering research for computer games: A systematic review. *Information and Software Technology*, 51(9), 888-901. Elsevier. Filadelfia Pensilvania, EEUU.
- [21] Catalano, C. E., Luccini, A. M. y Mortara, M. (2014). Best Practices for an Effective Design and Evaluation of serious games., *International Journal of serious game 1(1)*.
- [22] Manrubia Pereira, A. M. (2014): El proceso productivo del videojuego: fases de producción. *Historia y Comunicación Social*, 19, 791-805. Universidad Complutense de Madrid.
- [23] Scott, R. (2010). *Level UP - The Guide to Great Game Design*. John Wiley & Sons.
- [24] Bethke, E. (2003). *Game Development and Production*. Wordware Publishing.
- [25] Cruz-Lara, S., Fernández Manjón, B. y Vaz *IEEE VAEP RITA, 1* de Carvalho, C. (2013). Enfoques Innovadores en Juegos Serios. *IEEE VAEP RITA, 1* (1), pp.19-21.