

## Analíticas de Aprendizaje para Serious Games

Stella Maris Massa<sup>1</sup>, Franco Kühn<sup>2</sup>

Facultad de Ingeniería/ Universidad Nacional de Mar del Plata/Argentina  
(7600) Av. Juan B. Justo 4302, +54-223-481660  
smassa@fi.mdp.edu.ar<sup>1</sup>, fdkuhn@gmail.com<sup>2</sup>

### RESUMEN

La aplicación de juegos en la educación proporciona múltiples beneficios claramente visibles: su participación, orientada a la meta, anima a los estudiantes a progresar mientras se juega. Los videojuegos educativos denominados Serious Games son una iniciativa que se concentra en el uso de los principios de diseño de juegos para otros fines no meramente lúdicos.

Como educadores y desarrolladores de videojuegos, la validez de los Serious Games con respecto a sus objetivos educativos debe ser tanto mensurable como medida. La naturaleza interactiva de los videojuegos hace que la aplicación de Analíticas de Aprendizaje se constituya en una herramienta útil para capturar los datos de interacción de los estudiantes con el propósito de interpretar el proceso de aprendizaje. Sin embargo, existen escasas investigaciones y normas ampliamente adoptadas para comunicar información entre videojuegos y sus módulos de seguimiento.

El proyecto tiene como objetivo consolidar el proceso de análisis de la interacción de estudiantes en un Serious Game a través de la extracción de información relevante del aprendizaje y mediante la generación de reportes que visualicen los resultados.

**Palabras clave:** Serious Games, Interacción persona-computadora, Analíticas de Aprendizaje, Big-Data.

### CONTEXTO

El proyecto que se presenta en este artículo corresponde a una Beca de investigación otorgada por la UNMDP.

Dicha Beca se desarrolla en el Grupo de Investigación en Tecnologías Interactivas (GTI) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Además las líneas de investigación se abordan en el marco del proyecto (2016-2017): “Tecnología e Innovación en Ambientes de Aprendizaje: Desarrollo y Gestión” y en el proyecto correspondiente a la convocatoria 2018-2019 ; “Modelos y herramientas para el proceso de desarrollo de Serious Games”. Ambos son financiados por la UNMDP.

### 1. INTRODUCCIÓN

Los Serious Games (SG) son aplicaciones interactivas creadas con una intencionalidad educativa, que proponen la explotación de la jugabilidad como experiencia del jugador. Presentan a los jugadores retos y misiones que implican tomas de decisiones, resolución de problemas, búsqueda de información selectiva, cálculos, exploración, experimentación, competencia, cooperación etc., logrando el efecto inmersivo en el juego, como una prolongación de la experiencia vital del usuario [1],[2].

La evaluación del aprendizaje en SG, lejos de ser sencilla, requiere métodos y modelos

adicionales que produzcan evaluaciones válidas y evidencias de aprendizaje basado en juegos, lo que requiere datos adicionales de los jugadores.

El informe anual Horizon [3], encargado de enumerar las tendencias educativas más influyentes del momento, señala a las Analíticas de Aprendizaje (Learning Analytics) como uno de los campos a tener en cuenta a mediano plazo. Las define como “el análisis de una amplia variedad de datos producidos por estudiantes, con el objetivo de evaluar su progreso académico, predecir sus futuros resultados e identificar riesgos potenciales”. En su edición de 2016, el Informe Horizon [4] destaca la medición de aprendizaje como uno de los campos donde se van a focalizar los mayores esfuerzos a corto plazo.

Las Analíticas de Aprendizaje constituyen la aproximación educativa a “Big-Data”, una ciencia originalmente utilizada en la empresa para analizar las actividades del consumidor, identificar tendencias de consumo y predecir comportamientos. En particular, la educación ha emprendido un proceso de búsqueda de datos similar, con el objeto de incrementar la retención de los estudiantes y proporcionarles una experiencia de aprendizaje personalizada y de alta calidad.

Tradicionalmente, la validación de los SG se ha hecho a través de experimentos formales mediante cuestionarios que los estudiantes completan antes y/o después de interactuar con el juego [5].

La riqueza actual de datos reunidos a través de la web-logs, motores de seguimiento, eye trackers, localización y detectores de movimiento, en combinación con las emergentes Analíticas de Aprendizaje es una excelente oportunidad para mejorar la supervisión y evaluación del aprendizaje basado en juegos.

Para aplicar esta tecnología emergente en los SG, los datos de la interacción pueden ser capturados mediante la adición de un “rastreador” al SG que envía datos de la interacción del jugador (también denominados rastreos) a un servidor. El análisis de las huellas puede producir información relevante sobre las interacciones de los estudiantes con el juego, haciendo que el conjunto de acciones, errores y acciones correctas del jugador sea significativo [6].

Coincidiendo con Alonso, et.al.[7], sin las Analíticas de Aprendizaje, los SGs en la educación son similares a las cajas negras: simplemente proporcionan un estado final que demuestra los resultados del juego, normalmente en forma de métricas relativas a la puntuación final del jugador; pero que no suministran información con respecto al proceso de aprendizaje.

Las Analíticas de Aprendizaje se han empezado a aplicar en múltiples medios y contextos para comprender y mejorar los procesos de aprendizaje: desde sistemas clásicos como los tutores inteligentes, hasta sistemas e-learning más modernos como los MOOCs. Sin embargo, las aproximaciones que se han construido sobre SG todavía no son maduras y no han hecho un uso completo de las ventajas que ofrecen dichas Analíticas.[8].

Las Analíticas de Aprendizaje en un SG comprenden desde los métodos de captura de datos y los elementos de diseño que los acompañan, hasta el análisis y visualizaciones más apropiados para cada tarea.

Para llevar a cabo esta integración se deben establecer algunos acuerdos básicos en las características del sistema de seguimiento de datos.

Tal como señala [9], la manera particular en que obtengan los datos determinará profundamente las posibilidades tanto en el

análisis como en la visualización, ya que implicará la cantidad de información que se recibirá y lo rica que es esa información. El análisis se desarrollará a partir de los datos obtenidos y sus particularidades. Las visualizaciones de resultados también deben ajustarse a las necesidades de los diferentes involucrados: estudiantes y profesores, como parte del uso educativo del juego, así como para desarrolladores o gestores, que estarían más interesados en el correcto funcionamiento del juego, pero también desean conocer si el juego está cumpliendo con los objetivos de aprendizaje previstos.

Es importante señalar que consideramos que las Analíticas de Aprendizaje en SG no sólo deben centrarse en el análisis o la visualización de datos, sino también deberían proveer a los profesores de herramientas que les permitan seguir el aprendizaje de sus estudiantes.

## 2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN

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

- Analíticas de Aprendizaje
- Evaluación del aprendizaje con tecnologías
- Serious Games y Gamificación

## 3. RESULTADOS ESPERADOS Y OBJETIVOS

El proyecto que se presenta en este artículo tiene como objetivo general: “Consolidar el proceso de análisis de la interacción de estudiantes en Serious Game para obtener información relevante del aprendizaje”.

En ese marco se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Seleccionar las tecnologías adecuadas para la visualización de las interacciones de los estudiantes en el Serious Game.
- Generar una estructura de visualización de las interacciones de los estudiantes en el Serious Game.
- Producir reportes que visualicen la información relevante del proceso de aprendizaje de los estudiantes sobre la base de sus datos de interacción en un Serious Game.

## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de investigación GTI cuenta con varios integrantes que están realizando estudios de posgrado Maestrías y Doctorados. En particular, este artículo describe el plan de trabajo de una beca de investigación otorgada por la UNMDP.

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

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] del Moral Pérez, M.E. (2013). Advergaming & edutainment: fórmulas creativas para aprender jugando. Ponencia inaugural del Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE, 2013). Cáceres, España.
- [2] Westera, W., Nadolski, R., Hummel, H., Wopereis, I. (2008). Serious Games for Higher Education: a Framework for Reducing Design Complexity. *Journal of Computer-Assisted Learning* (Wiley), 24 (5), 420-432.
- [3] Johnson, L., Adams Becker, S. & Cummins, M. (2012). NMC Horizon Report: 2012 K-12

- Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- [4] Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., & Freeman, A., & Hall, C. (2015). Horizon Report: 2016 Higher Education Edition.
- [5] Calderón, A., & Ruiz, M. (2015). A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers & Education*, 87, 396–422.
- [6] Loh, C. & Sheng, D. & Ifenthaler, D.(2015), *Serious Games Analytics*. Springer International Publishing, Cham, 2015.
- [7] Alonso-Fernández, C., Calvo Morata, C. , Freire, M., Martínez-Ortiz, I. & Fernandez-Manjon, B. (2017). Systematizing game learning analytics for serious games, in: *IEEE Glob. Eng. Educ. Conf.*, 2017: pp. 1106–1113.
- [8] Serrano-Laguna, A. (2017). Mejorando la evaluación de juegos serios mediante el uso de analíticas de aprendizaje. Tesis Doctoral. Facultad de Informática. Universidad Complutense de Madrid.
- [9] Alonso- Fernández, C. (2016). Gaming learning analytics for serious games. Trabajo fin de Grado. Facultad de Informática. Universidad Complutense de Madrid.