

# JUEGOS SERIOS MÓVILES. DISEÑO, DESARROLLO E INTEGRACIÓN EN ESCENARIOS EDUCATIVOS

Cecilia Sanz<sup>2</sup>; Edith Lovos<sup>1</sup>; Martin Goin<sup>3</sup>, Mónica Ricca<sup>1</sup>, Claudio Molina<sup>3</sup>, Evangelina Gil<sup>1</sup>, Ivan Basciano<sup>1</sup>, Manuel Gastaminza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica, Centro Interdisciplinario en Derechos, Inclusión y Sociedad (CIEDIS),

<sup>2</sup> Investigador asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI), Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Río Negro, Sede Andina, Centro Interdisciplinario en Derechos, Inclusión y Sociedad (CIEDIS),

csanz@lidi.info.unlp.edu.ar - {elovos, mgoin,mricca, cmolina}@unrn.edu.ar - {EvaEG19,ivaanbas19,Manuelgastaminza}@gmail.com

## RESUMEN

Las tecnologías móviles, principalmente celulares inteligentes tienen cada vez más presencia en los espacios educativos, transformando de diversas formas las dinámicas de las aulas. Esto ha dado lugar a diversos estudios que presentan resultados sobre su aporte para el desarrollo de entornos de aprendizajes menos rígidos, personalizados y ubicuos (García, 2018, De la Torre Cantero et al; 2015, Demir & Akpinar, 2018). Sumado a esto, los dispositivos móviles posibilitan el diseño de actividades educativas que incluyan tecnologías emergentes, como es el caso de la realidad aumentada (RA) y su integración a través de estrategias de juegos. En esta línea, desde el proyecto de investigación (PI-40C-750) acreditado por la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) se busca generar conocimiento respecto al diseño, desarrollo y aplicación de juegos educativos móviles (JEM) con RA en espacios educativos de nivel medio y superior, atendiendo fundamentalmente al contexto de la UNRN, y a través de una metodología de investigación-

acción colaborativa.

Se ha puesto el énfasis en la exploración de tecnologías emergentes como la realidad aumentada y dinámicas de juegos, en particular con el uso de dispositivos móviles, analizando las posibilidades y barreras que se presentan en su inclusión en procesos educativos. Se abordaron distintos aspectos tales como metodologías para el diseño de juegos serios y herramientas para implementación de los mismos, así como también las posibilidades de inclusión, y evaluación de juego serios móviles en propuestas pedagógicas. En este trabajo se presentan detalles de la investigación realizada, que se encuentra transitando su primer año de desarrollo.

**Palabras clave:** Dispositivos móviles, Juegos Serios, Realidad Aumentada, Diseño.

## CONTEXTO

Esta investigación, se lleva adelante en el marco del proyecto de investigación bianual

denominado “Juegos educativos móviles con realidad aumentada. Aspectos de diseño, desarrollo e integración en escenarios educativos”, acreditado y financiado por la UNRN, e iniciado en Mayo de 2019. Asimismo, resulta importante destacar que el mismo busca dar continuidad a los avances en el área de tecnología informática aplicada en Educación, que se vienen desarrollando desde el año 2016, en el contexto de la Sede Atlántica de la UNRN y como parte de las actividades de la unidad ejecutora Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Derechos Inclusión y Sociedad (CIEDIS).

## 1. INTRODUCCIÓN

El reporte Horizon (2017), presentaba al aprendizaje móvil (m-learning) como una de las tecnologías a ser adoptadas a corto plazo, en los ámbitos educativos de nivel superior, dado que posibilita la interacción entre docentes y estudiantes, y permite que éstos últimos utilicen los dispositivos móviles como medio para poner en práctica competencias necesarias para insertarse en la sociedad actual, tales como: comunicación, colaboración y producción de contenido. A nivel nacional, se observa un grado creciente de penetración de la telefonía celular en los espacios de educación formal e informal particularmente en el nivel superior. En este sentido, y en el contexto de la UNRN los dispositivos móviles se presentan como un recurso accesible, que permite trabajar en el diseño de propuestas educativas innovadoras, en particular aquellas que permitan aprovechar entornos reales en combinación con elementos virtuales y recursos lúdicos que puedan sumar al aspecto motivacional tan necesario en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El objetivo principal del proyecto se enfoca en desarrollar conocimiento sobre el diseño, desarrollo y aplicación de juegos educativos móviles con realidad aumentada,

en espacios de enseñanza y aprendizaje de nivel medio y superior en el contexto de la UNRN.

Los objetivos específicos son:

- Revisar marcos teóricos y analizar antecedentes sobre interacción persona ordenador (HCI) y el uso de juegos educativos móviles con RA en contextos de enseñanza y aprendizaje.
- Estudiar metodologías de diseño de juegos educativos usando RA y dispositivos móviles.
- Aportar al desarrollo de metodologías para el diseño, desarrollo e integración de juegos educativos en situaciones específicas, haciendo uso de dispositivos móviles y tecnologías emergentes como la realidad aumentada.
- Diseñar, desarrollar y evaluar experiencias de uso de juegos educativos móviles con RA en situaciones educativas concretas.

En relación a los objetivos, las principales líneas de investigación abordadas que se abordan son:

- Marcos teóricos sobre el diseño de juegos serios (JS), en particular aquellos que incluyen realidad aumentada (RA).
- Exploración de herramientas para el desarrollo de juegos móviles (JM) o Juegos Serios móviles (JSM). Profundizar en aquellas que posibiliten la inclusión de RA y/o puedan ser consideradas y herramientas de autor.
- Diseño de propuestas didácticas que incorporen JS.
- Implementación y evaluación de experiencias educativas que incluyan JSM.
- Instrumentos para recolección de datos y evaluación de experiencias de aprendizaje usando JSM.

## 3. RESULTADOS

El proyecto está culminando su primer año de desarrollo, y hasta aquí se ha logrado avanzar acorde a lo planificado y a los

objetivos establecidos. Se sigue una metodología de investigación-acción participativa (IAP), buscando como sostienen Ruiz et al; (2002) hacer converger teoría y práctica entre quienes llevan adelante la investigación y quienes buscan poner en práctica los aportes de ésta, siguiendo un proceso de cíclico que en forma resumida se compone de las etapas:

- *Diagnóstico*: dónde se llevó adelante una revisión bibliográfica que abordó temas como: metodologías de diseño de JSM, JSM en contextos de enseñanza y aprendizaje, en particular en el nivel medio y superior, herramientas para el desarrollo de JMs que incluyan RA, incluidas aquellas que puedan ser utilizadas por perfiles no informáticos. Así mismo, se indagó sobre prácticas propias del contexto, en particular en relación a la inclusión e integración de actividades y materiales basados en RA que hagan uso de dinámicas de juego.
- *Planificación*. a partir del análisis de la etapa previa, se avanzó en el diseño acciones, de acuerdo a las vacancias y/o necesidades encontradas en el contexto del PI. Así es posible mencionar:
  1. Diseño de una propuesta didáctica de inclusión e integración de JSM para abordar temas del área de matemáticas, que resultan transversales a las carreras de la UNRN, y destinada a estudiantes ingresantes que participen del Ciclo Introductorio a Carrera (CIC) dispuesto por la UNRN.
  2. Diseño de un estudio comparativo entre herramientas que permiten el diseño de juegos para dispositivos móviles e incluir actividades de realidad aumentada usando diversos disparadores como QR, geoposicionamiento o imágenes.
  3. Diseño de una propuesta formativa en modalidad curso virtual, denominada “Juegos y tecnologías emergentes como recursos pedagógicos” destinada

a los docentes de nivel medio de la orientación informática de la Escuela Secundaria Río Negro. Se pretende que la implementación de la misma permita a los participantes, avanzar en el diseño de propuestas pedagógicas que incluyan JSM y RA para abordar y trabajar temas específicos de su práctica docente. Esta propuesta cuenta con el aval de la UNRN y del Ministerio de Educación y Derechos Humanos de la Provincia de Río Negro (Res.0851/2019) y está previsto llevarla adelante durante el primer semestre de 2020.

4. Co-diseño de un JSM que incluya aspectos de RA, destinado a la exploración de aspectos históricos y culturales de la comarca Viedma-Patagones.
  - *Acción*: en esta etapa se desarrollan las experiencias de las propuestas didácticas antes mencionadas y se busca avanzar con el diseño y desarrollo de los JSM. Durante febrero 2020, se concretó la experiencia destinada a los estudiantes que cursan el ingreso establecido por UNRN, en carreras específicas de las Sede Andina y Atlántica. La misma se apoya en los aportes de Sandí Delgado y Sanz (2019) y Massa (2018), e incluye el JSM denominado MAHI (Padilla et al; 2017), que permite trabajar el proceso de resolución de ecuaciones algebraicas de forma lúdica. Se llevó adelante una recolección de datos para conocer la experiencia de usuario y su percepción de aprendizaje, siguiendo los aportes del modelo MEEGA+(Petri et al; 2018). Así mismo se recolectaron datos sobre aprendizajes, con la intención de conocer el impacto de la propuesta desde esa perspectiva y poder realizar una comparación con resultados de experiencias previas.
  - *Reflexión*, aquí se busca discutir y analizar los resultados obtenidos en las

diferentes experiencias. Así en esta etapa se plantean las diferentes situaciones que surgieron de las experiencias realizadas, se identifican nuevas necesidades y/o modificaciones a los procesos, dando lugar a la forma cíclica de la IAP. Así, en base a las experiencias implementadas en el proyecto, se presentó para su evaluación un trabajo sobre la experiencia de JSM en el ingreso, a las VII Jornadas Nacionales y III Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas (IPECYT, 2020). Asimismo, y en función del desarrollo y reflexión sobre las experiencias señaladas en la fase anterior, está previsto realizar publicaciones que den cuenta de las metodologías de diseño de JSM exploradas, las fortalezas y debilidades observadas así como recomendaciones y líneas de trabajo futuras. De esta forma, se busca realizar un aporte a la temática contextualizado.

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigadores del proyecto está conformado por dos docentes de la Sede Atlántica (Viedma) y dos docentes de la Sede Andina (San Carlos de Bariloche) de la UNRN, donde tres de ellos tienen dedicación completa y otro es concurrente, y completan el equipo, dos estudiantes de las carreras Lic. en Sistemas y Lic. en Comunicación Social respectivamente, con pertenencia a la Sede Atlántica. Los docentes se vinculan a carreras de ingeniería, comunicación social y sistemas y específicamente a asignaturas del área de matemáticas, literatura y programación de computadoras. La dirección del proyecto, está a cargo de una investigadora externa, con pertenencia institucional a un laboratorio de investigación de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, cuya experiencia y antecedentes en la temática del proyecto, resultan un aporte importante a la

formación del equipo de trabajo.

Asimismo, una de las integrantes del proyecto, está participando de los cursos de postgrado del Doctorado en Ciencias Informáticas (UNLP), y finalizando la Especialización en Docencia Universitaria de la UNRN, mientras que algunos de los estudiantes han tomado cursos específicos sobre desarrollo de juegos móviles usando el motor Unity y testing de software .

También, se realizan aportes a la formación de nuevos investigadores, a través de los dispositivos previstos por UNRN, como son las Becas BEITTA y BT.

Por último, y hasta aquí se han diseñado y llevado adelante actividades de extensión y transferencia, que consideramos son un aporte a la formación de recursos humanos, tales como:

- Proyecto de Extensión: "Juegos Analógicos para el Aprendizaje de Algoritmos en el Nivel Primario" (Res UNRN. 589/19), cuyo objetivo es la introducción de actividades educativas lúdicas unplugged, que permitan desde edades tempranas, promover la construcción de saberes y el desarrollo de competencias para la resolución de problemas usando algoritmos. El mismo está destinado a docentes experimentados y en formación, y estudiantes de 5° y 6° grado del nivel primario.
- Diseño e implementación del taller denominado "*El uso de realidad aumentada para la divulgación de resultados de investigación*" destinado a investigadores noveles, becarios y tesistas de la unidad ejecutora CIEDIS en el mes de noviembre de 2019.

#### 5. REFERENCIAS

- Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017). NMC horizon report: 2017 higher education edition (pp. 1-60). The New Media Consortium.
- De la Torre Cantero, J., Martín-Dorta, N., Pérez, J. L. S., Carrera, C. C., & González, M.

- C. (2015). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *Revista de Educación a Distancia*, (37)
- Demir, K., & Akpınar, E. (2018). The Effect of Mobile Learning Applications on Students' Academic Achievement and Attitudes toward Mobile Learning. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 48-59.
- García, N. J. L. (2018). Políticas transnacionales sobre aprendizaje móvil y educación: una selección de textos relevantes. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (65), 93-109.
- Massa, S. M. Educación Con Videojuegos: Nuevos Desafíos. El videojuego en el aula deficiencias y humanidades, 69.
- Padilla, Y. A. M., Vázquez-Reyes, S., González, A. M., & Hernández, A. G. (2017, October). Mahi: Support tool for practicing first-degree algebraic equations. In 2017 6th International Conference on Software Process Improvement (CIMPS) (pp. 1-7). IEEE.
- Petri Giani, Gresse von Wangenheim Christiane y Borgatto Adriano F.. MEEGA+, Systematic Model to Evaluate Educational Games. En: Newton Lee (eds) *Encyclopedia of Computer Graphics and Games*. Springer, Cham, 2018.
- Ruiz, F., Polo, M., Piattini, M., & Alarcos, G. (2002). Utilización de Investigación-Acción en la Definición de un Entorno para la Gestión del Proceso de Mantenimiento del Software. In 1er. Workshop en: Métodos de Investigación y Fundamentos Filosóficos en Ingeniería del Software y Sistemas de Información.(MIFISIS'2002). Madrid
- Sandí, J. C., & Sanz, C. V. (2018). Análisis comparativo de juegos serios educativos. Indagación sobre sus posibilidades para la adquisición de competencias tecnológicas en la formación del profesorado. Trabajo Final presentado para obtener el grado de Especialista en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10915/65653>
- Padilla, Y. A. M., Vázquez-Reyes, S., González, A. M., & Hernández, A. G. (2017, October). Mahi: Support tool for practicing