

Educación con tecnologías: herramientas y tendencias

Pedro A. WILLGING^{1,2}, Gustavo J. ASTUDILLO¹, Silvia BAST¹, Alicia FRANCIA¹, Maricel OCCELLI³ & Juan, DISTEL¹

¹Departamento de Matemática/FCEyN/UNLPam

² CONICET

³Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología /FCEFyN/UNC

¹Av. Uruguay 151-Santa Rosa-La Pampa, 02954-425166

pedro@exactas.unlpam.edu.ar, astudillo@exactas.unlpam.edu.ar,

silviabast@exactas.unlpam.edu.ar, realiquensis@gmail.com, moccelli@efn.uncor.edu,

disteljm@gmail.com

Resumen

Este proyecto, se propone investigar el impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje de la utilización de diversos recursos tecno-pedagógicos. Considera en particular: software para la creación de animaciones interactivas, juegos y robots educativos. También se incorpora la configuración y utilización de un repositorio institucional. A partir de la revisión de la definición del estado del arte, que se llevó adelante durante 2013, se definieron las primeras líneas de acción del proyecto: implantación del repositorio y diseño de actividades que involucran el uso de *gamificación* y robots educativos.

Palabras clave: repositorios, robots educativos, gamificación

Contexto

Este proyecto, que inició en 2013, propone un desarrollo experimental que pone el foco en la investigación del impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje de la utilización de diversos recursos tecno-pedagógicos. El grupo de trabajo, cuenta con más de diez años de

experiencia en la investigación sobre TIC aplicada a la educación.

Se trata de un proyecto acreditado (RCD N° 121/13) y financiado por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam.

Introducción

El objetivo del proyecto es investigar el impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje de la utilización de diversos recursos tecno-pedagógicos. Centra su atención en aquellos que permiten la elaboración de materiales donde el estudiante tenga un rol de participación central. Considera en particular: software para la creación de animaciones interactivas, juegos educativos y la utilización de robots educativos. Asimismo, se propone implementar un Repositorio Institucional (RI) con el objetivo de alojar las producciones de los docentes de la institución.

Las TIC permiten aprender tanto habilidades como conceptos, parte de los cuales, son adquiridos en el aprendizaje informal. Recuperar estos aprendizajes, utilizar videojuegos -o las metáforas que usan- e incorporarlos a las actividades en el aula es una tarea compleja. Además, su

sola inclusión puede no producir cambios notables. La utilización de las TIC debería estar enmarcada dentro de un proceso de investigación que permita la evaluación del impacto de las mismas en la enseñanza y/o el aprendizaje.

A continuación, se desarrolla el marco teórico que sustenta las líneas de investigación, seguidamente se describen los ejes del tema de investigación y se resumen los resultados parciales de la misma. Finalmente, se describe la estructura del equipo de trabajo.

Herramientas & tendencias

La vinculación entre tecnología y educación constituye un rasgo permanente a través de la historia de la cultura. Como afirman Cobo & Moravec (2011) “Cabe esperar que surjan nuevos agentes de cambio (arquitectos y también carpinteros) dispuestos a construir y a contribuir a la creación de nuevos futuros para una ecología de la educación” (p. 182).

Niños y jóvenes encuentran en las TIC un espacio de experimentación, de nuevas formas de socialización y de adquisición del saber. Su utilización en el proceso de aprendizaje, sea este formal, informal o no formal, proporciona valores y actitudes sociales, así como competencias cada vez de mayor valor. “La mano de obra ha de poseer un conjunto de habilidades y competencias que se ajustan a la economía del conocimiento [...]” (Ananiadou & Claro, 2009, p.3).

La incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza y de aprendizaje genera nuevas oportunidades de estudio y de acceso a materiales. Esto debe propiciar nuevas formas de enseñar y aprender que reconvierten el rol docente. Los estudiantes aprenden a usar las tecnologías fuera de la institución educativa y todo este conocimiento

invisible debería ser recuperado, gestionado y capitalizado por el docente.

El *Informe Horizonte* (Johnson *et al.* 2013) propone que las aplicaciones móviles, la *flipped classroom*, los cursos online masivos, las tabletas, así como las analíticas de aprendizaje, los juegos y la *gamificación*, la Internet de las cosas, la realidad aumentada, serán algunas de las tendencias para la aplicación tecnologías en ámbito de la educación superior para 2013-2018. Este proyecto centra su investigación en algunos de los aspectos propuestos en dicho informe.

Jugar y aprender

Jugar ha sido desde siempre una actividad informal de aprendizaje. En el ámbito digital, consolas, salas de videojuegos, las computadoras y, en los últimos años, los celulares y tabletas han permitido la incorporación de los videojuegos a la vida cotidiana de la gente. Pero este acercamiento no estuvo exento de controversias. Se consideraba que los videojuegos tenían un impacto negativo en salud mental y física de los jugadores. Pero, estudios demostraron que sin excesos y respetando unos hábitos de juego la actividad puede ser satisfactoria y segura, y que puede ser incorporada en el proceso de aprendizaje (Felicja, 2009; Connolly *et al.* 2012).

Asimismo, los estudiantes con los que nos encontramos en las aulas de hoy son parte de una "generación de pantalla y juegos": se caracterizan por estar expuestos a un bombardeo constante de estímulos multimediales y multisensoriales, tienen una necesidad permanente de novedades para evitar el aburrimiento, cuentan con la ubicuidad de las pantallas, exigen la respuesta instantánea a acciones y las respuestas como reacción, entre otras características (Prensky, 2007; Aldrich, 2009).

Los dispositivos móviles y computadoras, disponibles en la mayoría de las instituciones educativas, adoptan el rol de laboratorio. Permiten a los estudiantes experimentar y poner a prueba sus competencias en un contexto donde el error forma parte del proceso de aprendizaje. “Los juegos deben tratar los errores y lograr que los mismos sean una oportunidad para proporcionar retroalimentación y estimular al jugador” (Kapp, 2012, p.99).

En este contexto, explorar el potencial educativo de animaciones interactivas y juegos digitales da a las instituciones escolares, y a docentes en particular, la oportunidad para incluir estrategias en las que el aprendizaje resulte divertido y atractivo, incorporando el aprendizaje informal para sentar las bases del formal.

Según ProActive (2010) los videojuegos presentan *conflictos, objetivos, desafíos y reglas* que incentivan y atrapan al jugador; *ciclos de retroalimentación cortos* que permiten al jugador percibir rápidamente el impacto y las consecuencias de sus acciones. También *inmersión y compromiso* a través de historias atractivas en mundos virtuales. Cuentan con un *sistema de recompensas* que reconforta e invita a los jugadores a hacer sus mejores esfuerzos. También estimulan la *competencia* y la *colaboración*. Varias de estas características serían deseables en una actividad que intente promover un aprendizaje significativo.

Las investigaciones sobre videojuegos han llevado a desarrollar clasificaciones y estrategias de su uso en el aula.

Así es posible encontrar juegos serios, videojuegos que se usan para educar, entrenar e informar (Michael & Chen, 2005). Estrategias como *Games-Based Learning* que “refiere a la integración de juegos o la mecánica de los juegos dentro de experiencias educativas” (Johnson et

al., 2012, p. 19) o la *gamificación*, que refiere a “utilizar mecanismos, estética y pensamiento basado en juegos para enganchar a la gente, motivarla, promover el aprendizaje y resolver problemas” (Kapp, p.10).

Robots educativos

Una tendencia que cobra fuerza es el uso de dispositivos tecnológicos que pueden colaborar con el aprendizaje y la motivación de estudiantes, entre los que se encuentran los denominados *robots educativos*. Estos dispositivos electrónicos pueden ser programados y controlados por medio de programación e interactúan con el entorno a través de distintos tipos de sensores.

Estos robots son la conexión ideal entre una programación con una impronta lúdica y la representación de las instrucciones sobre un contexto real. Inicialmente, parecerían facilitar el aprendizaje de un lenguaje de programación, propiciar la experimentación y estimular las competencias asociadas a la resolución de problemas.

Repositorios

Con el avance de las TIC los usuarios pasaron de consumidores a prosumidores. Esto provocó un ingente crecimiento de publicaciones en la web. Los materiales educativos no fueron la excepción. Mucho de este material se publica desde las Universidades y debiera estar disponible de manera abierta por ser generado con fondos públicos.

Una de las principales estrategias elegidas por las instituciones (y las universidades en particular) para la distribución del material es la utilización de RI. Según los datos de OpenDOAR¹, este tipo de almacenes, pasaron de unos cientos en 2006 a más de 2700 en 2015.

¹ <http://www.opendoar.org/index.html>

Los RI tienen sus orígenes en las bibliotecas digitales. Texier *et al.* (2012) los define como "estructuras web interoperables de servicios informáticos, dedicadas a difundir los recursos científicos y académicos (físicos o digitales) de las universidades a partir de la enumeración de un conjunto de datos específicos (metadatos), para que se puedan recopilar, catalogar, acceder, gestionar, difundir y preservar" (p.2).

Cabe destacar que nuestro país, desde 2013, cuenta con legislación que insta a las Universidades públicas a disponer de RI de acceso abierto (Charnelli, 2013).

Los RI se han centrado especialmente en los materiales de investigación (Astudillo & Willging, 2009; Astudillo, Willging, & García, 2011), con escasa presencia de materiales educativos. Sin embargo, por definición pueden y debieran albergar este tipo de materiales (San Martín & Casali, 2012).

Es por esto que desde el proyecto se ha decidido poner a disposición de nuestra comunidad un RI que permita gestionar y compartir, de forma abierta, las producciones de los docentes-investigadores de la institución.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Las investigaciones se centran en la identificación y evaluación de aplicaciones informáticas que tengan un potencial lúdico y en estrategias que permitan incorporarlas a la clase. Para, posteriormente, analizar el impacto que éstas tienen en el diseño de materiales y/o en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Se han definido líneas de acción para testear y evaluar las posibilidades pedagógicas de varias aplicaciones libres y/o de código abierto.

Así mismo, el proyecto contempla experimentar con el uso de hardware libre para la creación de experiencias de aprendizaje en las que se desplieguen una variedad de estrategias para resolver problemas, que involucran robótica y automatización de procedimientos.

Resultados y Objetivos

A partir de la revisión de la definición del estado del arte, que se llevó adelante durante 2013, se definieron las primeras líneas acción del proyecto.

Se trabajó sobre la implantación de un RI a través de la utilización del sistema *Dspace* denominado ReDi². Actualmente, habiendo realizado las primeras pruebas de carga, se está en proceso de re-definición de perfiles de metadatos que permitan representar apropiadamente el material. Se espera, además, ajustar el RI a las Directrices del SNRD³ con el fin de concretar la adhesión al sistema nacional de repositorios.

Por otra parte, se llevó adelante el diseño de un curso de Introducción a la Programación (destinado a ingresantes 2015) donde se incorporaron aspectos de *gamificación*. Se utilizaron juegos destinados al aprendizaje de la programación: como *light-bot*, *code.org* y *Scratch*. Al momento de la escritura de este trabajo se encuentra en proceso la recolección de datos. A partir de los mismos y del desempeño de los estudiantes en el primer parcial de la asignatura Introducción a la Computación se espera contar con información que permita la evaluación del impacto de proceso de *gamificación* aplicado al curso, en contraposición del grupo que no participó del mismo (grupo control).

² <http://redi.exactas.unlpam.edu.ar/>

³ <http://repositorios.mincyt.gob.ar>

El proyecto cuenta, actualmente, con una placa picoBoard⁴, un kit Kano⁵ y los robots N6 y N8⁶. Éstos últimos se comenzarán a utilizar a partir de la inclusión de actividades en la cátedra Informática (Licenciatura en Física) para propiciar el aprendizaje de las nociones de programación estructurada.

Formación de Recursos Humanos

En este proyecto, trabajan actualmente dos investigadores formados y cuatro investigadores en formación, dos de los cuales se encuentran realizando sus trabajos de tesis de maestría. Los investigadores pertenecen a dos universidades: UNC y UNLPam.

Referencias

Aldrich, C. (2009). *Learning online with games, simulations, and virtual worlds. Strategies for online instruction.* San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD. *OECD Publishing*, (41).

Charnelli, M. E. (2013). *Integrando repositorios digitales de recursos educativos abiertos con plataformas virtuales de aprendizaje* (Tesina). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires.

Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación* (Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i). Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.

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.

Felicia, P. (2009). *Videojuegos en el aula: manual para docentes.* Bruselas, Bélgica: European Schoolnet.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2012). *NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition.* Austin, Texas: The New Media Consortium.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition.* Austin, Texas: The New Media Consortium.

Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education.* John Wiley & Sons.

Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform.* Muska & Lipman/Premier-Trade.

Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning.* St. Paul, MN: Paragon House.

ProActive. (2010). *Production of Creative Game-Based Learning Scenarios: A Handbook for Teachers.* Europa: Lifelong Learning Programme.

San Martín, P. S., & Casali, A. (2012). Hacia el desarrollo y utilización de Repositorios de Acceso Abierto para Objetos Digitales Educativos. In *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (pp. 109–113).

Texier, J., De Giusti, M., Oviedo, N., Villarreal, G., & Lira, A. (2012). Los Beneficios del desarrollo dirigido por modelos en los Repositorios Institucionales. In *BIREDIAL - Conferencia Internacional Acceso Abierto.* Barranquilla, Colombia.

⁴ <http://www.picocricket.com>

⁵ <http://www.kano.me/>

⁶ <http://www.robotgroup.com.ar>