

WICC 2014 XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

Desafíos de las tecnologías emergentes y la alfabetización digital

Graciela Santos¹, María José Abásolo^{2,3}, María José Bouciguez¹, Andrea Miranda¹, Gabriela Cenich¹, Sebastián Barbieri¹,

¹Núcleo de Educación en Ciencias con Tecnologías (ECienTec)
Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN)

Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco (7000) Tandil, Buenos Aires, Argentina
{nsantos, mjbouci, amiranda, gabcen, sbarbier}@exa.unicen.edu.ar

²Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)
Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
calle 50 y 120 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina

mjabasolo@lidi.info.unlp.edu.ar

³Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA)

Resumen

En esta línea de investigación se busca mejorar la calidad de la educación y la formación docente para la enseñanza de las ciencias. Para ello se continúa estudiando las posibilidades de las tecnologías informáticas para definir metodologías de enseñanza interactiva y elaborar lineamientos que aporten al diseño de aplicaciones interactivas basadas en entornos virtuales - como videojuegos, simulaciones, y nuevas tecnologías como la Televisión Digital Interactiva (TVDi) e Interfaces Cerebro-Computador (ICC).

Palabras Clave: Tecnologías informáticas, Entornos interactivos educativos, TVDi, Aprendizaje constructivista, Innovación pedagógica, ICC, Videojuegos, Simulaciones

Contexto

Este proyecto de investigación e innovación pedagógica se encuadra en el Proyecto “*Enseñanza de las ciencias y Tecnologías. La influencia de las interacciones sociales, cognitivas y digitales en las prácticas educativas*” del Núcleo de Educación en Ciencias con Tecnología acreditado por la UNICEN en el marco del Programa de

Incentivos. Además, se integra a la *Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva (RedAUTI)*¹, financiada por la Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), a fin de realizar aportes sobre nuevas metodologías para TVDi. Además, en el marco del “*Programa de Educación tecnológica para la integración social y escolar*” se realizan actividades de alfabetización digital para capacitar a docentes de nivel primario y secundario, así como también niños, adultos y adultos mayores de sectores sociales en situación de vulnerabilidad.

Introducción

Esta línea de investigación se inscribe en el campo de la tecnología educativa y en particular aborda las problemáticas asociadas a la dimensión de trabajo “Alfabetización digital”, de carácter sociológico-educativa, que atraviesa transversalmente a otras dos dimensiones de naturaleza tecnológicas que se abordan en esta comunicación: “Entornos virtuales interactivos educativos” y “Televisión Digital interactiva”.

¹ <http://redauti.net/>

Tecnología educativa. Aprendizaje mediado por tecnología

Las estrategias de enseñanza que se diseñan en el marco de este proyecto se encuadran en los principios del aprendizaje constructivista, conjugando los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico siguiendo los lineamientos de las teorías de *Enseñanza para la comprensión* [1] [2], *Enseñanza por competencias* [3] y *Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar* (TPACK acrónimo para Technological pedagogical content knowledge) [4].

Las tecnologías digitales emergentes brindan nuevas formas de hacer, en la búsqueda, acceso y procesamiento de la información, la interacción con el contenido y la comunicación con los otros. Las personas que las utilizan ya no solo son espectadores o consumidores de la información sino protagonistas que pueden crear, publicar y compartir conocimiento, acciones que modifican la cognición de quien las hace.

El estudio de los factores que caracterizan la usabilidad de las aplicaciones interactivas se analizará desde el enfoque de la génesis instrumental [5], considerando la integración de los objetos en la estructura de las actividades humanas. La manipulación de objetos virtuales o de representaciones digitales insta a procesos de reflexión y argumentación promoviendo el desarrollo del pensamiento reflexivo y analítico, y en el caso de personas con discapacidad (motora, sensorial o cognitiva) puede ser un elemento igualador y servir de andamio para realizar actividades escolares, laborales o participar en ámbitos sociales. Considerar las características de la persona que interactúa con la tecnología es uno de los supuestos de la génesis instrumental y la TPACK. En ambos marcos teóricos se considera lo que el sujeto puede, lo que la herramienta posibilita o limita y la actividad a realizar.

Alfabetización digital

Actualmente la alfabetización se entiende como la aplicación del conocimiento en contextos específicos según la actividad. Se enfoca como “un conjunto de prácticas

socialmente organizadas que hacen uso de un sistema de símbolos y de una tecnología para producirlo y diseminarlo” [6]. Adoptaremos el concepto de alfabetización múltiple [7] con origen en los nuevos lenguajes, como el tecnológico, y la necesidad de competencias funcionales para actuar en el trabajo y en la sociedad.

Hay otros dos rasgos de naturaleza socio-cultural que cabe destacar del concepto de alfabetización. Por un lado, las competencias cuyo desarrollo se favorece al posibilitar la participación en prácticas de variada índole y, por otro lado, el carácter procesual para enfatizar la gradualidad y el estado inconcluso de estos procesos [8].

Aunque la tecnología digital ya es parte de lo cotidiano, en el contexto educativo las innovaciones basadas en éstas se encuentra en una instancia incipiente. Esto puede deberse a que la innovación de la educación no se logra sólo equipando tecnológicamente a las instituciones educativas, sino que se requiere de docentes capacitados para el diseño de proyectos curriculares, estrategias de enseñanza y propuestas áulicas en las que la presencia de las TIC sea sustantiva. Lo que nos obliga a pensar en la necesidad de formar docentes con competencias digitales, entendiéndolo por eso el “uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información para el trabajo, el ocio y la comunicación” [9].

La convergencia tecnológica promueve nuevas formas de comunicación que se distinguen por [10]: la digitalización, la reticularidad, la hipertextualidad, la multimedialidad (convergencia de medios y lenguajes) y la interactividad (participación activa de los usuarios). Estos atributos dan origen a nuevas mediaciones “las hipermediaciones” entendidas en un sistema socio-técnico-cultural [11] como procesos de intercambio, producción y consumo simbólico caracterizados por una fuerte interacción del usuario que colabora en la producción hipertextual y en la jerarquización de la información. En este nuevo escenario socio-técnico-cultural se plantea el desafío de una formación digital que permita a las personas acceder e interactuar en forma

significativa con los nuevos medios.

Entornos virtuales interactivos educativos: Videojuegos y simulaciones

Las simulaciones y los videojuegos son aplicaciones interactivas [12]. La función pedagógica de la simulación tiene mucho en común con el rol de la experimentación, cuyo valor es muy apreciado en campos como el de la enseñanza de la Física, la Química, etc. La simulación permite “experimentar” sobre representación dinámica del funcionamiento de un sistema en condiciones que, muchas veces, resultan difíciles de generar en el laboratorio. Un juego se ha definido como "... un entorno de aprendizaje interactivo participativo que cautiva a un jugador ofreciendo desafíos que requieren mayores niveles de dominio ..." [13]

Las actividades de investigación desarrolladas en este eje se orientan hacia el diseño de entornos interactivos educativos que unifiquen [14] simulaciones y videojuegos buscando conjugar las características de estos a partir de los principios del aprendizaje constructivista. Entre las características que interesa conjugar pueden mencionarse la optimización del sentido de lugar y presencia de los mundos virtuales, la participación y diversión por parte de los videojuegos, y el rigor y la transferencia de los aprendizajes para la resolución de nuevas situaciones de las simulaciones.

Una aplicación informática adquiere un carácter educativo en la confluencia de la tecnología informática, el contenido científico a enseñar y los aspectos pedagógicos específicos que salven la recurrente dicotomía entre la calidad tecnológica y la ausencia de contenido científico. En virtud de esta consideración los videojuegos de interés en esta investigación son los conocidos como juegos serios. Es decir, juegos donde el aprendizaje es el objetivo principal, que integran en su diseño aspectos de las teorías de aprendizaje que se contemplan, de manera que proporcione experiencias serias en los diferentes ámbitos de aplicación, teniendo siempre en cuenta la

expectativa de los jugadores si se desea lograr un aprendizaje efectivo [15].

Como parte de las tareas se realizó una revisión bibliográfica sobre los juegos serios desarrollados en particular para la enseñanza de la Física. Para facilitar esto se diseñó un instrumento de caracterización de juegos en función de la tecnología utilizada. Del análisis ha resultado que la tecnología utilizada, en la mayoría de los juegos serios relevados, es muy sencilla en comparación con los juegos comerciales desarrollados actualmente. Muchos de los juegos serios no son multiusuario, son bidimensionales con perspectiva sólo en tercera persona y con una única vista del entorno del juego, proveen un nivel bajo de interactividad y no consideran herramientas propias de la disciplina utilizadas en la toma de decisiones como por ejemplo instrumentos de medidas, esquemas de visualización de la información, etc. Además, se identifica una tendencia a adaptar juegos bien conocidos incorporando contenidos educativos específicos.

En esta nueva etapa con la intención de buscar disminuir los altos costos que implica el desarrollo de este tipo de entornos interactivos educativos, la investigación se orienta hacia el estudio de marcos de trabajo que sirvan como modelo de desarrollo en los procesos de producción tecnológica de este tipo de herramientas educativas.

Nuevos medios: TVDi e ICC

La televisión digital permite la posibilidad de crear una comunicación con el participante mediante la ejecución de aplicaciones interactivas. En este contexto, se pretende trabajar en el desarrollo de aplicaciones interactivas para TVDi enfocadas principalmente a apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Muchos de estas aplicaciones requieren capacidades de inserción de texto. El principal dispositivo de interacción en estos servicios es el control remoto, elemento que no ha sido creado originalmente para la escritura de texto. En colaboración con la Universidad de Oviedo (UNIOVI) en el marco de la RedAUTI, se persigue encontrar métodos efectivos de

escritura de texto para entornos de Televisión Digital Interactiva mediante un control remoto convencional [16].

La TVDi se presenta como una oportunidad de reducir la brecha digital y permitir que personas con discapacidades disfruten del acceso a la televisión, lo cual puede ayudarlos a participar de la actividad social, cultural y educativa [17]. Por esto la TV accesible debería ser una herramienta fundamental en la construcción de sociedades inclusivas [18]. Por otra parte, las Interfaces Cerebro Computador (ICC), que involucran el procesamiento e interpretación de señales cerebrales, son una herramienta que puede facilitar la comunicación de personas que tienen dificultades de control muscular, como las personas con parálisis cerebral. Las aplicaciones que parecen de mayor utilidad son las que proporcionan tecnologías asistivas para permitir comunicación, control y esparcimiento. Esto engloba sistemas que permiten establecer la comunicación (por ejemplo, ingreso de texto), control domótico del medio (por ejemplo, luces, televisión, otros aparatos electrónicos, etc.) y aplicaciones con alto grado de interactividad para la recreación (por ejemplo videojuegos, entornos virtuales, simuladores, etc).

Líneas de investigación y desarrollo

- Ambientes virtuales interactivos educativos.
- Las interacciones con tecnología: aspectos mediacionales y semióticos.
- Interactividad en TVDi.
- Estrategias de enseñanza interactiva para TVDi.
- La formación docente inicial y continua en ambientes de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnologías.

Resultados obtenidos y esperados

- Descripción de las interacciones sociales, cognitivas y digitales en contexto de aprendizaje colaborativo y situado, que permita comprender la construcción de conocimiento en procesos de prácticas socialmente significativas.

- Construcción de instrumentos de análisis de protocolos de interactividad (digital, social y de contenido escolar).
- Elaboración de estrategias de formación docente (en servicio y pre-servicio) en el diseño y seguimiento de cursos colaborativos online en base a los resultados de investigaciones.
- Modelado de Laboratorios de Informática Escolar, maximizando los recursos de hardware y software disponibles.
- Actualmente en desarrollo de un framework conceptual para entornos interactivos mediadores en procesos de enseñanza y aprendizaje, que conjugue características de simulaciones y juegos.
- Pruebas de diferentes modelos de teclados virtuales para ingreso de texto en aplicaciones de TVDi, en colaboración con la UNIOVI. Se realizó una primera muestra que incluía a personas con acceso a la tecnología y alto grado de educación formal. Se planifica la realización de pruebas con grupos poblacionales diferentes (sin estudios técnicos).
- Análisis de las capacidades de la tecnología ICC para trabajar en la implementación de una plataforma de pruebas aplicando ICC a la TVDI.
- Análisis de la plataforma SiestaTV3D [19] e implementación un canal de “Enseñanza de Ciencias con Tecnologías” en dicha plataforma que permitirá contar con contenidos interactivos de alta definición en un plataforma IPTV de alta *performance* y replicación global que podrán ser utilizados en situaciones de enseñanza – aprendizaje.
- Desarrollo de contenido para la TVDi destinado a adultos mayores e identificación de las dificultades en la interacción y la comprensión del mensaje.

Formación de recursos humanos

Dado que este proyecto se inscribe en un campo de estudio interdisciplinario en la que confluyen las áreas de la Computación, las Ciencias y la Educación se propone como

uno de los objetivos prioritarios la formación de recursos humanos con perfiles acordes tanto por la especificidad de la formación como de la problemática de investigación que se aborde. Para dar cumplimiento a este objetivo actualmente hay en desarrollo diversas tesis:

- Tesis de doctorado en Ciencias Informáticas “Diseño de Ambientes Virtuales Altamente Interactivos para la enseñanza de ciencias”.
- Tesis de doctorado en Ciencias de la Educación “Uso de simulaciones en clases de ciencias”.
- Tesis de doctorado en Ciencias de la Educación “Formación docente en TIC”.
- Tesina del Profesorado de informática “T-learning”.

Se realizaron 2 estadías de investigación en universidades españolas en el marco de la RedAUTI conjuntamente con la asistencia a las Jornadas Internacionales anuales (JAUTI 2013).

Referencias

[1] Wiske Stone, M., Hammerness, K., & Gray Wilson, D. (1999). La enseñanza para la comprensión. Buenos Aires: Paidós

[2] Sitio Andes Aprendizajes Nuevos y Dinámicos para Escuelas y Sociedades <http://learnweb.harvard.edu/andes/home/index.cfm>

[3] Perrenoud, P. (2006). Construir competencias desde la escuela. Ediciones Noreste, J. C. Sáez Editor. Santiago: Ediciones Noreste

[4] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

[5] Rabardel, P. (2002). People and Technology, <http://ergoserv.psy.univ-paris8.fr/>

[6] Scribner, S., & Cole, M. (1981) *The Psychology of Literacy*. Cambridge (MA), Harvard University Press.

[7] Lion, C. (2006). “Imaginar con tecnología. Relaciones entre tecnología y conocimiento”. Buenos Aires: Editorial Stella.

[8] Coll, C., & Rodríguez Illera, J. (2008). En Coll y Monereo, "Psicología de la educación virtual". España: Ediciones Morata, S. L., 325-347

[9] COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2005): Recomendación del

Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Bruselas. COM (2005)548 final 2005/0221(COD).

[10] Scolari, C. (2008). Hipermediaciones. Elementos para una Teoría de la Comunicación Digital Interactiva. Barcelona: Gedisa.

[11] Lévy, P. (2007). *Cibercultura: Informe al Consejo de Europa*. Barcelona: Anthropos Editorial.

[12] Squire, K.D. (2008). Game-based learning: An emerging paradigm for learning. *Performance Improvement Quarterly*, 21 (2), 7-36. <http://www3.interscience.wiley.com/journal/120835177/issue>

[13] Balasubramanian, N., & Wilson, B.G. (2006). Games and simulations. In C. Crawford et al., (Eds.), *ForeSITE*, Volume One, (p. 2). 2005, Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006. Chesapeake, VA: AACE. [Online] Available: <http://site.aace.org/pubs/foresite/> (November, 2011).

[14] Aldrich, C. (2009). Virtual worlds, simulations, and games for education: A unifying view. *Innovate* 5 (5), http://www.innovateonline.info/pdf/vol5_issue5/Virtual_Worlds,_Simulations,_and_Games_for_Education_-_A_Unifying_View.pdf

[15] Protopsaltis, A., Pannese, L., Hetzner, S., Pappa, D., & De Freitas, S. (2010). Creative Learning with Serious Games, *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 5, 4-6.

[16] Perrinet, J., García, X., Cabrero, S., Melendi, D., García, R., & García, V. (2011): Evaluation of Virtual Keyboards for Interactive Digital Television Applications, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 27:8, 703-728

[17] García-Crespo, A., Ruiz Mezcuá, B., González Carrasco, I., & López Cuadrado, J. (2012) Servicios Interactivos y Accesibilidad en la Televisión Digital, una Oportunidad para Reducir la Brecha Digital. *IEEE-RITA Vol. 7, 2*

[18] Making Television Accessible G3ict -ITU (2009) <http://www.g3ict.org/>.

[19] C. de Castro (2012) El futuro de las tecnologías digitales aplicadas al aprendizaje de personas con necesidades educativas especiales. *Revista de Educación a Distancia*. XI, 32. <http://www.um.es/ead/red/32/carlos.pdf>