

## Tecnologías de la Información y la Comunicación en ámbitos educativos: Análisis de experiencias y resultados de su aplicación

Sanz Cecilia, Madoz Cristina, Gorga Gladys, Zangara Alejandra, Gonzalez Alejandro, Russo Claudia, Depetris Beatriz<sup>(1)</sup>, Ibáñez Eduardo, Martorelli Sabrina, Artola Verónica, Albanesi Bernarda, Sanchez Mariano.

Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)  
Facultad de Informática – UNLP

{csanz, cmadoz, ggorga, agonzalez, crusso, eibanez, smartorelli, bartola, balbanesi, msanchez}  
@lidi.info.unlp.edu.ar, alezan@elsitio.net, depetrisb@gmail.com

### CONTEXTO

Este subproyecto forma parte del proyecto “Tecnología y aplicaciones en Sistemas de Software Distribuidos. Experiencias en E-learning, E-government y Sistemas productivos”, del Instituto de Investigación en Informática LIDI, acreditado por la UNLP (período 2010-2013). Es una continuación del proyecto (2006-2009): “Sistemas de Software Distribuidos. Aplicaciones en procesos industriales, E-government y E-learning”, también acreditado por UNLP.

### RESUMEN

Este subproyecto tiene como objetivo realizar investigación en áreas de Tecnología Informática aplicada a Educación. Se presentarán aquí los avances de éste respecto de los objetivos planteados y las líneas de investigación correspondientes.

Como avances respecto del año 2011 se han obtenido títulos de Magister y de Especialización en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Se han presentado propuestas de doctorado y se está trabajando con alumnos en varias tesis de grado en temas vinculados al proyecto. De igual modo se han abordado diferentes experiencias de inclusión de tecnología en ámbitos educativos.

Como resumen de lo realizado se abordaron los siguientes temas:

- El desarrollo de metodologías para trabajo colaborativo usando TICs.,
- Avance en el desarrollo de las métricas e indicadores para medir la calidad de los procesos educativos mediados por tecnología. Análisis de las experiencias desarrolladas.
- Análisis y desarrollo de materiales educativos multimediales e hipermediales. Análisis de ambientes educativos 3D.

- Análisis e implementación de laboratorios virtuales y remotos.
- Uso de la tecnología móvil integrada a entornos virtuales.
- Investigación sobre entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje y posibilidades que se generan a partir de su utilización.

Se detallan las líneas de investigación y resultados obtenidos, en particular durante el año 2012.

**Palabras claves:** Trabajo y aprendizaje colaborativo, Laboratorios remotos y virtuales, EVEA, Materiales educativos.

### INTRODUCCION

En el presente proyecto se abordan diferentes aspectos vinculados a la incorporación de tecnología en el ámbito educativo. Esto va desde estudios más teóricos a experiencias concretas donde se diseñan metodologías específicas y luego se evalúa el impacto de dichas experiencias. En general, se implementan y/o utilizan herramientas digitales innovadoras en experiencias educativas concretas, aplicando metodologías que permitan su aprovechamiento.

A continuación, y sólo de manera introductoria, se mencionan algunos de los temas vinculados al proyecto, de manera tal de dar contexto a esta presentación.

Con el avance de la Web2.0 y sus posibilidades para lograr la colaboración entre personas, este tema ha adquirido especial interés en el ámbito académico y particularmente en este subproyecto. Como ejemplo, se puede mencionar la Maestría de Tecnología Informática Aplicada a Educación en la que participan varios investigadores de este proyecto, en donde se vienen desarrollando varias

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Tierra del Fuego

experiencias de trabajo colaborativo utilizando herramientas informáticas. Es conocido que el planteo de un trabajo colaborativo en el proceso de aprendizaje involucra el diseño de una consigna, el análisis del rol que tendrá cada uno de los docentes y alumnos participantes, el establecimiento de los medios que resulten necesarios para colaborar más allá de la presencialidad, entre otro. En este último caso toman un especial interés aquellas tecnologías que median el proceso de colaboración a distancia. Se han estudiado y analizado diferentes posibilidades en este sentido e incluso se han abordado temas fuertemente vinculados a la interdisciplinariedad en el aprendizaje colaborativo mediado por TICs. En este sentido, las tendencias actuales muestran una evolución de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje que permiten acompañar este tipo de experiencias [Sanz 2008] [Sanz 2012]

Otra de las líneas de trabajo del subproyecto se vincula con el diseño, desarrollo y aplicación de Objetos de Aprendizaje en los ámbitos educativos. Una de las actividades realizadas por los profesores en propuestas educativas mediadas por TIC, es la creación de materiales digitales, que buscan acompañar el proceso de aprendizaje. Se trata de materiales que los educadores pueden usar y reutilizar en distintos ambientes.

El paradigma de los Objetos de Aprendizaje (OA) centra su atención en los contenidos educativos y propone su descripción mediante metadatos. La gran cantidad de recursos de aprendizaje y en particular OAs, ha provocado el surgimiento de los denominados Repositorios de Objetos de Aprendizaje, que permiten desplegar y gestionar estos recursos mediante sistemas que apoyan el almacenamiento, etiquetado y recuperación de OA. [Menedez 2012]. En el marco del suproyecto, se trabaja sobre metodologías de diseño de OA, el estudio de diferentes repositorios y sus posibilidades, la utilización de OA para diferentes materias, la evaluación de la calidad de estos objetos, entre otros.

Por otra parte se continúa trabajando en la evolución del entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, desarrollado en el III LIDI, de manera de ir adaptándolo e integrándolo con otras herramientas tecnológicas. Así por ejemplo, se ha avanzado en su integración con un laboratorio remoto vinculado al tema de Procesamiento Paralelo Multi-Cluster [De Giusti 2012].

Hasta aquí, se han trazado brevemente algunas de las aristas de este subproyecto que buscan responder interrogantes como ¿qué recursos y estrategias

utilizar en cada caso, y con qué metodología?, ¿cómo diseñar y desarrollar los materiales educativos más adecuados?, ¿qué innovación proponen los objetos de aprendizaje?, ¿qué herramientas de la Web2.0 pueden ayudar en los procesos educativos?

Los aspectos teóricos que se abordan en este subproyecto y los diseños que se realizan tratan de responder los cuestionamientos planteados en diferentes experiencias educativas concretas. Por ello, uno de los puntos centrales que hemos trabajado en estos últimos años ha sido la implementación de experiencias tanto en escuelas de nivel medio, como en carreras universitarias de grado y postgrado. Esto nos permite tener una retroalimentación respecto de las hipótesis que planteamos.

En la siguiente sección se presentará concretamente el listado de las líneas de I/D que se abordan.

## **LÍNEAS DE INVESTIGACION / DESARROLLO**

Se mencionan aquí las principales líneas de investigación y desarrollo abordadas en el marco del proyecto:

- Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Proyectos que los incorporan, metodologías, desarrollos, evaluación de su calidad y experiencias.
- Materiales educativos digitales. Objetos de aprendizaje. Mutimedias e hipermedias.
- Innovación en el uso de tecnología en ambientes educativos. Experiencias. Uso de tecnología móvil, classmates pc, OLPC, etc. (Herrera 2012)
- Formación de recursos humanos en el uso de TICs.
- Trabajo colaborativo mediado por TICs. Conceptualización, análisis y desarrollo de software y metodologías.
- Simuladores, laboratorios virtuales y remotos. Ambientes virtuales 3D. Aplicaciones, desarrollos, experiencias (De Giusti 2012).

## **RESULTADOS ESPERADOS/OBTENIDOS**

Se detallan a continuación algunos de los resultados obtenidos en este proyecto, para algunas de las líneas de I/D mencionadas que han tenido mayor desarrollo durante el año 2011.

▪ **Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Proyectos que los incorporan, metodologías, desarrollos, evaluación de su calidad y experiencias.**

Vinculado a esta línea de investigación se ha continuado con la realización de experiencias educativas en el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, diseñado y desarrollado en el marco del proyecto.

Se continúa con la participación en un proyecto de evaluación de calidad de este tipo de entornos virtuales en conjunto con la Universidad Complutense de Madrid.

Se desarrolló una tesis de Magister (finalizada y esperando evaluación) dirigida por un integrante del proyecto, vinculada al desarrollo de una propuesta de evaluación de los EVEAs basada en criterios de usabilidad [Ferreira 2012].

Se estudian posibles extensiones y actualizaciones acordes a los avances y análisis del estado del arte de los EVEAs. En particular, se investigan herramientas que puedan ser integradas, para enriquecer su funcionalidad.

Se continúa realizando un taller anual en el marco de la Maestría de Tecnología Informática Aplicada a Educación, cuyos docentes se vinculan con este proyecto, sobre los entornos virtuales más utilizados por el ámbito académico, comparando sus funcionalidades.

Se ha realizado un avance en la evaluación de calidad del curso de preingreso a distancia que se desarrolla en el ámbito de la Facultad de Informática, utilizando el EVEA desarrollado en este proyecto. Este curso ha obtenido la certificación de calidad según la norma ISO 9001 (2012). El modelo de evaluación se aplicó a otro caso de estudio y se han realizado publicaciones [Gorga 2012]

▪ **Materiales educativos digitales. Objetos de aprendizaje. Multimedia e hipermedias - Simuladores, laboratorios virtuales y remotos. Ambientes virtuales 3D. Aplicaciones, desarrollos, experiencias.**

Se ha terminado un trabajo de doctorado vinculado a temas de calidad de los Objetos de Aprendizaje. La dirección estuvo a cargo de un miembro del proyecto [Massa 2012]

Se ha desarrollado un simulador que permite introducir a los alumnos de primer año conceptos iniciales de concurrencia. Se han realizado publicaciones en relación a este tema [De Giusti 2012].

Se ha finalizado la tesina de grado vinculada al almacenamiento, búsqueda y recuperación de preparados virtuales, desde repositorios de imágenes, de microscopía virtual. Se han realizado experiencias de uso de este sistema y publicaciones al respecto [Martorelli 2012].

Se abordó el desarrollo de una tesina de grado (finalizada y esperando evaluación) que trabaja en el diseño de materiales educativos ad-hoc para diferentes contextos. Se estudian herramientas de autor que soporten estos desarrollos [Gonzalez 2012].

▪ **Innovación en el uso de tecnología en ambientes educativos. Experiencias. Uso de tecnología móvil, Classmates pc, OLPC, etc.**

Se está avanzando en el estudio de las posibilidades de la tecnología móvil integrada a los EVEAs. Un miembro del equipo está participando en la investigación orientada a esta temática.

Se ha presentado en 2012 una propuesta de tesis de doctorado que se focaliza en el uso de dispositivos móviles para el aprendizaje [Herrera 2012].

▪ **Formación de recursos humanos en el uso de TICs.**

Los miembros de este proyecto participan en diferentes instancias de formación de recursos humanos: dirección de trabajos de grado y especialización, tesis de maestría y doctorado, cursos de formación y capacitación.

Se detallan, en la sección de formación de recursos humanos, algunos avances en este sentido.

▪ **Trabajo colaborativo mediado por TICs. Conceptualización, software y metodologías.**

En esta línea de investigación, se viene desarrollando un estudio de herramientas específicas para llevar adelante aprendizaje y trabajo colaborativo, en procesos educativos. Al mismo tiempo, se ha desarrollado una metodología de trabajo colaborativo mediada por TICs en el marco de un curso de postgrado de la Maestría de Tecnología Informática Aplicada a Educación, que se actualiza y se pone en juego año a año. En particular durante el año 2011, se ha avanzado en la definición de un marco conceptual sobre

e-actividades, donde se enmarca el trabajo colaborativo mediado por TIC. Existe una tesis de Maestría y una tesis de doctorado que abordan esta temática. Se realizó un Taller de e-actividades en el marco de la Maestría y que se vincula con parte de las experiencias de trabajo colaborativo desarrolladas [Sanz 2012].

Se abordó el desarrollo de una tesina de grado (finalizada y esperando evaluación) que trabaja en el diseño de materiales educativos en un entorno colaborativo web para llevar adelante la técnica de “Metaplan”. Se ha realizado una experiencia de uso de este sistema. Se han realizado publicaciones al respecto [Gonzalez 2012]

Se ha avanzado en el diseño de una aplicación basada en interacción tangible para llevar adelante un juego didáctico colaborativo, utilizando una tabletop. Se presentó una propuesta de tesina de grado dirigida por un miembro del proyecto vinculada a este proyecto [Artola 2012].

En cuanto a los proyectos vinculados con la temática, el III- LIDI participa en los siguientes:

- “TICs aplicada a problemas de Gobierno Electrónico y de E-Learning” para mejorar las prestaciones de los distintos servicios del ciudadano. Se desarrolla en conjunto con la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (2012-2013)
- Se ha firmado un acuerdo de colaboración en estos temas con la Universidad de Zaragoza. En este marco una docente de dicha Universidad ha realizado una estadía de investigación en el III LIDI y dictado el curso de postgrado: “Paradigmas actuales de interacción” (Grupo de Informática Gráfica Avanzada).
- “Arquitecturas avanzadas, gestión del conocimiento y calidad: una respuesta coordinada a los retos de los campus virtuales de nueva generación”. Proyecto conjunto con la Universidad Complutense de Madrid y la UNED de España. (2012)
- FRIVIG: Formación de Recursos Humanos e Investigación en el Área de Visión por Computador e Informática Gráfica. Acreditado AECID (Agencia Española de Cooperación). Código 027824/09. Se continua con el proyecto en el período 2012-2013.
- RedAUTI: Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva.

Miembros del proyecto participaron de la Organización de jAUTI2012 y del I Seminario anual de encuentro de grupos participantes de la RedAUTI 2012 [Zangara2012].

## FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Dos integrantes de esta línea de investigación están desarrollando su Tesis de Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación.

Se dirigen Tesis de Magister, Trabajos de Especialista y Tesinas de Licenciatura de la Facultad de Informática en temas relacionados con el Proyecto.

En 2012, se han aprobado 7 trabajos de Maestría y 2 de Doctorado, en el área de Tecnología y Educación, dirigidos por miembros de este proyecto.

Hay 2 trabajos de Maestría terminadas y esperando su evaluación y 1 propuesta de Doctorado y 3 propuestas de Especialización que están desarrollándose actualmente.

Hay 2 trabajos de grado terminados y esperando su evaluación y 1 trabajo de grado que se están desarrollando y se vinculan con el proyecto.

En la siguiente sección se presenta: la bibliografía y los trabajos citados aquí, algunos textos de estudio que se utilizan en la investigación, y por otra parte, algunas publicaciones que forman parte de los resultados de este proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

- Artola V., Sanz C., Giacomantone J. Tesina de Grado “Interacción Tangible en aplicaciones educativas. Diseño e implementación de un prototipo basado en este paradigma de interacción orientado al aprendizaje colaborativo”. Facultad de Informática. UNLP. 2012.
- Astudillo G., Sanz C., Willging P. “Repositorios de Objetos de Aprendizaje: un espacio de búsqueda centrado en lo educativo”. VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET. ISBN: 978-987-28186-0-9. Pág.187-196. Junín/Pergamino, Buenos Aires, Argentina, Junio 2012.
- Baldasarri S., Sanz C., Quinteros E. Propuesta de Especialización TIAE “Interacción tangible, educación y trabajo colaborativo”. Diciembre de 2012.

- Calderon M., Gonzalez A., Sanchez Salvioli A. "Comunicación visual orientada a EAD para docentes de UNLP. Una propuesta de desarrollo de materiales didácticos". VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET. ISBN: 978-987-28186-0-9. Pág. 150-158. Junín/Pergamino, Buenos Aires, Argentina, Junio 2012.
- Crespo C., Zangara A. Propuesta de Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación "Análisis de las interacciones entre los actores de un escenario virtual de aprendizaje". Octubre de 2012.
- De Giusti A., Frati F., Sanchez M., De Giusti L. "LIDI Multi Robot Environment: Support software for concurrency learning in CS1" Collaboration Technologies and Systems (CTS), 2012 International Conference on Digital Object Identifier: 10.1109/CTS.2012.6261065. Page(s): 294 – 298. 2012
- De Giusti A., Frati F., Sanchez M., De Giusti L. "LIDI Multi Robot Environment: Support software for concurrency learning in CS1". Collaboration Technologies and Systems (CTS), 2012 International Conference on Digital Object Identifier: 10.1109/CTS.2012.6261065. Publication Year: 2012, Page(s): 294 - 298
- Ferreira Szpiniak A., Sanz C. "MUSA un modelo de evaluación de Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Aplicación a un caso de estudio". Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET. ISSN: 1850-9959. Nro 8. Pág: 94-103. 2012.
- Gonzalez A., Madoz C., Saadi F., Dan H. "Virtualización de Métodos de Trabajo Colaborativo. Una Propuesta para la Utilización de la Técnica de Metaplan". VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET. ISBN: 978-987-28186-0-9. Pág. 10-18. Junín/Pergamino, Buenos Aires, Argentina, Junio 2012.
- Gonzalez A., Madoz C. Tesina de Grado: "Aplicaciones Hipermedia para el planteo y resolución de problemas. Un caso particular para los ingresantes a la Facultad de Ciencias Naturales de la UNLP". 2012.
- Gonzalez A., Fernandez Moujan I., Lovos E. "El uso de estrategias colaborativas mediadas por tecnología. La enseñanza de programas en Primer Año de la Lic. en Sistemas de la UNRN". Julio de 2012.
- Gonzalez A., Moujan I., Zampar M. Propuesta Especialización TIAE "Análisis de modelos tutoriales virtuales. Revisión de la utilización de herramientas asincrónicas en la educación no formal de enseñanza de informática". Diciembre de 2012.
- Gorga G., Sanz C., Madoz C., Manresa Yee C., Abásolo M. "ECALEAD: Evaluación de Calidad en Educación a Distancia. Aplicación en un caso de estudio". III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares (España). ISBN: 978-84-8138-367-6. Pag: 409-416. Abril 2012.
- Gorga G., Sanz C., Madoz M. "ECALEAD – Quality Assessment in Distance Education. Analysis of the proposed model". Publicado en el libro "Computer Science & Technology Series XVII Argentine Congress of Computer Science Selected Papers". EDULP, Argentina 2012. Pág. 109-119. ISBN 978-950-34-0885-8.
- Herrera S., Fennema M., Sanz C. "Estrategias de m-learning para la formación de posgrado". VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET. ISBN: 978-987-28186-0-9. Pág. 363-370. Junín/Pergamino, Buenos Aires, Argentina, Junio 2012.
- Lovos E., Gonzalez A., Mouján I., Bertone R., Madoz M. "Estrategias de Enseñanza Colaborativa para un Curso de Programación de Primer Año de la Lic. en Sistemas". I Workshop de Innovación en Educación en Informática. CACIC2012. ISBN: 978987-1648-34-4. Pág. 1534-1543. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina, Octubre 2012.
- Martorelli S., Sanz C., Giacomantone J. Martorelli S. "ParasitePics el primer repositorio de imágenes Parasitológicas de Argentina" Revista Argentina de Parasitología (RAP) Asociación Parasitológica Argentina, Volumen 1, No 1. Pag 2006. ISSN 2313-9862
- Massa S., Rico C., Huapaya R. "Generación de requerimientos de un Objeto de Aprendizaje a partir de escenarios: un caso de estudio para un curso de Programación Inicial". XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Bahía Blanca. Argentina.. Páginas 495-504. ISBN 978-987-1648-34-4. Octubre 2012.
- Massa S., Zangara A. Propuesta de Maestría en tecnología Informática aplicada en Educación "Aula Extendida en la educación superior en Ingeniería. Una propuesta de aplicación en el área tecnológica básica de electrotecnia". Octubre de 2012.
- Menéndez V., Domínguez M., Castellanos-Bolaños, Vidal-Castrob C, Segura A. "Un Modelo de Calidad de Objetos de Aprendizaje

- basado en la Semántica de sus Metadatos”. Séptima Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje. ISSN 1982 – 1611. Guayaquil. Ecuador. Octubre 2012.
- Sanz C., De Giusti L. Ponzio C. Propuesta de Especialización TIAE “Herramientas de autor para el desarrollo de material educativo multimedial. Relevamiento y clasificación”. Noviembre de 2012.
  - Sanz C., Nobile C. Propuesta de Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación “Procesos de Integración de Tecnologías de la Información y la comunicación en Instituciones de Educación Superior. El caso de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNLP”. Noviembre de 2012.
  - Sanz C., Santacruz Valencia, L. Propuesta de Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación “Estrategias de diseño y ensamblaje de Objetos de aprendizaje”. Octubre 2012.
  - Sanz C., Zangara A. (2012) “El desarrollo de los foros en el marco de las e-actividades en una propuesta de educación mediada”. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET. ISSN 1850-9959. Número 7. Pág.29-35. Junio 2012.
  - Sanz C., Zangara A. “La escritura colaborativa como una e-actividad”. Reunión: XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Bahía Blanca. Argentina. Octubre 2012. Páginas 580-588 - ISBN 978-987-1648-34-4.
  - Sanz C., Zangara A., Manresa-Yee C. (UIB-España) “E-activities in teaching processes using icts Collaborative activity as a case study EDULEARN 2012 - 4th International Conference on Education and New Learning Technologies. International Association of Technology, Education and Development (IATED). Pág. 2034 – 2041 - ISBN: 978-84-695-3491-5. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España. Julio de 2012.
  - Sanz C., Zangara A., Otero N. (2008). “El trabajo colaborativo como espacio de reflexión teórica y práctica. El proceso de negociación visto desde el punto de vista cognitivo y desde la lógica de cada disciplina.” Conferencia Internacional ICDE 2008 (International Conference on Distance Education). Universidad del Caribe. Santo Domingo. República Dominicana.
  - Sanz C., Zangara A., Escobar Gutierrez M. “” Posibilidades educativas del entorno 3D Second Life para docentes universitarios. Caso de aplicación. Julio de 2012.
  - Toledo G., Gonzalez A., Malbrán M. “Accesibilidad digital para usuarios con limitaciones visuales”. VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET. ISBN: 978-987-28186-0-9. Pág.371-380. Junín/Pergamino, Buenos Aires, Argentina, Junio 2012.
  - Zangara A., Llarena M., Ríos L. Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación “La comunidad virtual de práctica: un espacio de colaboración y reflexión para docentes de Matemática”. Expuesta en octubre de 2012.
  - Zangara A., Oltolina Giordano M. Propuesta de Maestría de Tecnología Informática aplicada en Educación “Formación Digital de alumnos de profesorado universitarios. La alternativa de las e-actividades”. Diciembre 2012.