

# **Análisis de la utilización de Web Based Learning en un primer curso de Algorítmica**

Cristina Madoz<sup>1</sup>, Gladys Gorga<sup>2</sup>, Armando De Giusti<sup>3</sup>

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

## **RESUMEN**

Se presenta un análisis de los aspectos a tener en cuenta al reformular el proceso de enseñanza y aprendizaje de un primer curso de algorítmica, utilizando elementos de Educación a Distancia con un entorno virtual basado en la WEB.

En particular se analiza una extensa experiencia (más de 1000 alumnos) realizada en la asignatura inicial de Algorítmica (Programación de Computadoras, asignatura anual ) de la Facultad de Informática de la UNLP, sobre 3 perfiles diferentes de alumnos.

Asimismo se discuten de un modo general las dificultades de la enseñanza no presencial en asignaturas con un componente experimental importante, tal como el primer curso de Algorítmica analizado.

Por último se exponen resultados obtenidos en las evaluaciones iniciales de los diferentes perfiles de alumnos, analizando las ventajas y desventajas del empleo de estas tecnologías en los cursos de grado iniciales de Informática.

**Palabras Clave:** *Educación No Presencial, Aprendizaje centrado en la WEB, Algorítmica, Tecnologías de la Información y la Comunicación.*

**1** Profesor Adjunto D.E. Facultad de Informática UNLP. [cmadoz@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:cmadoz@lidi.info.unlp.edu.ar)

**2** Profesor Adjunto D.E. Facultad de Informática UNLP. [ggorga@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:ggorga@lidi.info.unlp.edu.ar)

**3** Investigador Principal CONICET. Profesor Titular D.E. Facultad de Informática UNLP. [degiusti@lidi.info.unlp.edu.ar](mailto:degiusti@lidi.info.unlp.edu.ar)

# **1- Introducción**

## **Aspectos generales de la utilización de TICs y Educación No Presencial**

La utilización de herramientas TICs es creciente en educación. [Bru01] [Cab00] [Ros03] [Cas00]. En particular en la educación formal universitaria, todas las disciplinas están utilizando en diferentes formas las facilidades de las nuevas tecnologías.

De todos modos el proceso de incorporación de estas herramientas conlleva una transformación educativa muy profunda, desde las metodologías mismas de enseñanza y aprendizaje hasta la capacitación y reciclado de docentes. [Bra00] [Sil00].

En particular es muy importante el desarrollo de la enseñanza semipresencial o a distancia. De hecho la Educación no presencial es una realidad en nuestras Universidades y en muchas otras áreas de formación y actualización profesional. [Lit00] [Men05] [Wil99].

La Educación no presencial puede requerir la presencia física del docente sólo en algunas instancias durante el dictado del curso, o ser un complemento a la actividad presencial regular. Toda la actividad no presencial está condicionada a la calidad del contenido elaborado por el experto docente, a las herramientas de interacción de que dispongan docente y alumno, así como al seguimiento personalizado y cercano en el tiempo que se haga de la actividad y requerimientos del alumno. [Pri99] [Dug01].

Estas características requieren que un buen curso con elementos de Educación a Distancia sea prolijamente diagramado y presentado, a partir del conocimiento de técnicas pedagógicas, de enseñanza-aprendizaje, de evaluación, y de diseño informático. Normalmente estos requerimientos llevan al trabajo de equipos multidisciplinarios. [Pro03] [Ron96]. La asincronía del curso para el alumno debe tener, como contrapartida, la disponibilidad cotidiana de acceso al docente, el que tendrá una mayor carga docente que en los cursos presenciales. [Bru01]

En síntesis la Educación no presencial puede ser un instrumento educativo muy valioso en la enseñanza universitaria, ya sea como complemento de las actividades regulares en el aula o como solución para problemas de distancia física entre alumnos y docentes. Las experiencias tanto en grado como en posgrado sugieren alguna forma de “blended learning” que combine la presencialidad y no presencialidad y requieren el desarrollo de herramientas informáticas sustentadas pedagógicamente para facilitar la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. [Men94] [Gar04].

## **Tecnologías de Educación No Presencial**

A lo largo del siglo XX la Educación a Distancia ha utilizado las más variadas tecnologías: libros, guías, cartillas de instrucción; radio y TV (en particular en los 60 y 70); videos y cassettes de audio (en particular en los 80). A partir de la PC e InterNet, la década del 90 recibe el impacto de las redes y el correo electrónico.

En los 90 la Informática explota estas tecnologías y crea nuevos instrumentos especialmente orientados a Educación que van desde buscadores inteligentes a bibliotecas digitales, incluyendo lenguajes y ambientes orientados a los procesos de Educación a Distancia.

Así llegamos a nuestros días donde resulta clara la preeminencia de los sistemas centrados en la WEB, que emplean el soporte de InterNet. [Abb00] [Cha03] [Ros01] [San04] [Han00].

El aprendizaje centrado en la WEB (si bien requiere de recursos tecnológicos de cierta importancia no sólo del lado del docente, sino también de parte de cada alumno involucrado) se universaliza en nuestros días y presenta ventajas que se pueden sintetizar en los siguientes puntos [Deg05]:

*Mayor riqueza del proceso formativo:*

- Acercarse a conceptos complejos y abstractos con una mayor riqueza de lenguaje: sonido, animaciones, videos, simulaciones, lenguajes hipertextuales, etc.
- Abordar conjuntamente aspectos conceptuales y procedimentales, de modo que al adquirir conceptos se generan nuevas aptitudes y destrezas
- Aliviar al profesor de tareas como transmisor de información y potenciar su papel como orientador.
- Facilitar el desarrollo de estrategias y habilidades por el alumno.

*Mayor motivación por el aprendizaje:*

- El estudiante puede elegir asincrónicamente el lugar y tiempo de estudio.
- La interactividad con los contenidos, la acción-reacción con los recursos, las técnicas de simulación y descubrimiento permiten estimular el interés del estudiante.
- Estimular el deseo de superación mediante aprendizaje con auto-evaluaciones sistemáticas.
- El estudiante se siente individualizado dentro del curso y esto normalmente produce incentivos para la superación personal

*Comunicación entre los protagonistas del proceso educativo:*

- Facilidad para resolver las dudas: mayor accesibilidad al profesor.
- Facilitar el aprendizaje mediante intercambio de opiniones entre iguales y con el profesor.
- Mejor seguimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tanto para el profesor como para el alumno.

## **Vinculación del alumno con las Tecnologías de Educación No Presencial**

Naturalmente es difícil generalizar las aplicaciones de la educación no presencial basada en la WEB, por las particularidades de cada asignatura y por las diferentes modalidades de trabajo y formación académica de los alumnos. Sin embargo, la utilización de herramientas tecnológicas en el ámbito de la enseñanza universitaria de Informática tiene la ventaja de la predisposición natural de los alumnos a incorporar este tipo de tecnología y su motivación para utilizarla.

De todos modos, y especialmente en los primeros años de una carrera de grado, el estudiante requiere una cierta sistematización de su organización y metodología de trabajo la cual es facilitada en el ámbito presencial. Por esto la utilización de tecnología no presencial exige un trabajo de Tutoría muy personalizado (y con respuestas de tiempo acotadas) para mantener la relación directa con el alumno.[Dug01].

Por otra parte la masividad y la heterogeneidad de los alumnos en los cursos iniciales de algorítmica resultan un incentivo para explorar las posibilidades que ofrecen las TICs y en particular la Educación No Presencial para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## **2- Perfiles de alumno en un primer curso de Algorítmica.**

En este trabajo hemos caracterizado 3 perfiles básicos de alumnos, para cada uno de los cuales se definió un tipo de tarea no presencial. Todos los alumnos tienen posteriormente el mismo nivel de evaluación y la corrección de las pruebas no distingue a cual perfil pertenece el alumno.

### *Perfil 1: Alumnos ingresantes con EPA aprobado*

- Para aquellos alumnos que realizaron el curso de ingreso y aprobaron la prueba obligatoria (no eliminatoria) de Expresión de Problemas y Algoritmos se definió un curso que combina modalidad presencial y no presencial [Inf05]. El alumno asiste a las clases teóricas y prácticas pero debe también desarrollar actividades adicionales no presenciales utilizando WebInfo [San04], con tutorías virtuales para las consultas y evaluaciones.
- Se trata de un subconjunto de alumnos relativamente reducido (alrededor del 20% de los ingresantes, unos 140 alumnos en 2005). Normalmente tienen alta motivación y las Tutorías se enfocan principalmente a los temas teóricos con lectura de materiales adicionales, realización de ejercicios prácticos extendidos y autoevaluaciones. Las exigencias referidas a los trabajos prácticos (que serán el eje de las evaluaciones que se analizan en la experiencia) son similares a los demás perfiles [Ppr05].

### *Perfil 2: Alumnos ingresantes con EPA no aprobado*

- Para aquellos alumnos que realizaron el curso de ingreso y no aprobaron la prueba obligatoria de Expresión de Problemas y Algoritmos se definió un curso de régimen normal. En el mismo los alumnos asisten a las clases teóricas y prácticas y pueden disponer de material adicional en WebInfo, pero a diferencia del Perfil 1 no se realiza un seguimiento sistemático de su trabajo no presencial, ni tampoco se definen actividades adicionales relacionadas con la Teoría. [Pno05].
- Se trata de un subconjunto de alumnos muy importante, unos 550 alumnos en 2005. Normalmente están en un proceso de adaptación a la Universidad y sus resultados en los restantes módulos del Ingreso (Conceptos de Organización de Computadoras y Matemática 0) también reflejan dificultades. Con ellos se enfoca especialmente la atención presencial en 4 turnos, con 16 aulas con un Ayudante cada una.

### *Perfil 3: Alumnos recursantes*

- Por otra parte era deseable lograr una interacción con los recursantes de modo de poder identificar los factores de fracaso inicial y evitar su deserción luego del primer año. A este grupo pertenecen los alumnos que recursan por diferentes motivos. Por ejemplo han desaprobado el 1er parcial de la materia, han desaprobado el 2do parcial, han abandonado el curso por diferentes motivos, etc. Este grupo puede optar por cursar en modalidad presencial (condiciones similares al Perfil 2) o bien desarrollar un curso semipresencial en el cual toda la actividad (teoría y práctica) se lleva a cabo utilizando el entorno Web-Info y cuenta con encuentros presenciales para reforzar las tutorías virtuales [Pre05].
- Se trata de un subconjunto de alumnos muy importante, unos 400 alumnos en 2005, de los cuales el 75% eligió la modalidad semi-presencial.

En todos los casos se ha utilizado el entorno virtual WebInfo, que ofrece facilidades para acceso a los contenidos, trabajo en grupo, comunicación, evaluaciones y seguimiento personalizado. Los contenidos de la asignatura son los clásicos [Deg01] y su desarrollo requiere 8 hs. semanales presenciales durante 32 semanas.

La utilización de la Educación No Presencial ofrecía la posibilidad de intentar un enfoque adaptivo a los diferentes perfiles, manteniendo una fuerte vinculación docente-alumno a través de Tutorías personalizadas.

Este trabajo trata de sintetizar algunos resultados y dificultades de la experiencia (en pleno desarrollo).

### **3- Análisis de las tutorías y requerimientos para el ambiente en Educación no Presencial**

Si se analiza el contexto donde estas experiencias se llevan a cabo, se debe tener presente que la disciplina Informática es una ciencia aplicada que requiere una combinación de estudios teóricos con aplicaciones y que en general es difícil reproducir los ámbitos de análisis y diseño sobre un entorno virtual.

En esta disciplina, el trabajo de laboratorio sobre diferentes modelos de arquitecturas de procesamiento puede reproducirse solo parcialmente mediante enlaces a distancia o simulaciones en un ambiente colaborativo.

Estos aspectos nos llevan a realizar un análisis cuidadoso de cuales son los requerimientos mínimos para utilizar un entorno de aprendizaje basado en la Web.

En general los entornos de Educación a Distancia tienen una serie de facilidades muy importantes para posibilitar el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje [Web04] [Bee00] [Zan03]. No nos detendremos en su análisis, simplemente indicaremos que en nuestras experiencias se ha desarrollado un entorno propio Web-Info [San03] que está siendo utilizado en varias Universidades de Argentina.

Insistiremos en algunos requerimientos adicionales que creemos deben trabajarse en este tipo de entornos, para utilizarlos en asignaturas tales como este primer curso de Algorítmica:

#### *Mecanismos de Interacción con el docente*

- ✓ Además de la comunicación asincrónica propia de las tutorías, es importante disponer de comunicaciones sincrónicas con grupos reducidos de alumnos (modelos de chat supervisado) y combinar actividades abiertas sincrónicas como videoconferencias con actividades abiertas asincrónicas como foros temáticos. Los trabajos prácticos experimentales (tipo resolución de algoritmos) en algunos casos pueden ser auto-verificables desde el ambiente (por ejemplo con mecanismos de visualización de algoritmos) y también revisables sincronizadamente por los docentes-tutores.

#### *Acceso remoto a Laboratorios*

- ✓ Es ideal poder realizar “desde la plataforma” la conexión a Laboratorio para el desarrollo de algoritmos concretos por el alumno. De ese modo se pasa del ámbito de “aula virtual” al de trabajo en línea con máquinas o redes físicas disponibles en la Facultad. Normalmente aquí es crítica la calidad del enlace disponible, pero el desarrollo de las comunicaciones facilita en forma creciente estas posibilidades, que recrean el ámbito de Laboratorio para el alumno a distancia.

#### *Supervisión de tareas experimentales en tiempo real*

- ✓ La combinación del punto anterior con la disposición de un docente con capacidad (desde el ambiente virtual que coordina la actividad no presencial) de monitoreo de la actividad experimental del alumno facilita la corrección de errores de operación y la formalización del método del equipamiento (relativamente sencillo en el caso del curso de Algorítmica, pero muy sensible en asignaturas posteriores). Nótese que esta facilidad requiere incorporar cierta complejidad al módulo clásico “del docente” dentro de una plataforma como Web-Info o similares.

#### *Trabajo colaborativo a distancia*

- ✓ La herramienta debe permitir que los alumnos trabajen en equipo o comisiones, sincronizando actividades entre ellos, independientemente de la actividad tutorial o el chat supervisado mencionado anteriormente. Normalmente estas facilidades no están disponibles en las plataformas clásicas de Educación a Distancia, pero son necesarias para el perfil de profesional que se forma en Informática.

En síntesis, las extensiones mencionadas nos muestran la necesidad de profundizar el desarrollo de herramientas tecnológicas que reproduzcan el contexto de Aula Virtual + Laboratorio Experimental, con supervisión docente y el desarrollo de extensiones en los ambientes de EAD para contemplar el trabajo en equipo con/sin supervisión docente.

Por otra parte, *aún cuando dispongamos de todas estas extensiones*, es notorio que un aspecto fundamental para el éxito del proceso de aprendizaje es la *relación* que se establece entre el profesor y el alumno. En un ámbito presencial esa relación se da naturalmente cuando el profesor observa las actitudes y comportamiento de sus alumnos; en cambio en un ámbito no presencial es el profesor/tutor el que debe poner los mayores y mejores esfuerzos para lograr alcanzar una comunicación adecuada. El tutor pasa a ser el soporte que representa el rostro visiblemente humano de este proceso. Debe tener la capacidad necesaria para poder captar las expectativas, necesidades, intereses y reacciones y de intervenir en el proceso de retroalimentación académica y pedagógica.

Por esta razón en esta experiencia el mayor empeño y desafío está puesto en el desarrollo de tutorías virtuales obligatorias y optativas, presenciales y no presenciales de modo que el alumno perciba permanentemente que la “presencia” del profesor/tutor acompaña su proceso de aprendizaje.

#### **4- El alumno que no reside en La Plata**

Si bien no forma parte del análisis de resultados que se presenta en este trabajo, es importante el inicio de actividades semi-presenciales de la Facultad de Informática de la UNLP en lugares distantes de La Plata, tal como ha sido el caso en 2005 de los cursos de la Licenciatura en Sistemas en Tres Arroyos.(Pcia. de Buenos Aires).

La implementación de este primer curso de Algorítmica ha exigido la utilización de herramientas no presenciales, en particular el seguimiento personalizado sobre la plataforma Web-Info y la realización de videoconferencias. Esto se combina con una presencia semanal de los docentes en la sede Tres Arroyos.

En este contexto, donde el alumno cuenta con períodos prolongados de trabajo independiente, el entorno de aprendizaje que utilizará y las tutorías que se planifiquen jugarán un papel fundamental para alcanzar los objetivos propuestos para el curso.

Por esto se ha adoptado para estos alumnos el modelo del Perfil 1 descrito anteriormente, dando especial importancia al trabajo en grupo utilizando el Área de Trabajo Colaborativo de la plataforma Web-Info, aprovechando las soluciones desarrolladas por los alumnos y permitiendo que las mismas pueden ser compartidas por los otros alumnos del curso, a pedido del tutor.

Asimismo se trabaja especialmente con el Área de Comunicación aprovechando las posibilidades que brinda el entorno respecto del servicio de Mensajería y Cartelera de Novedades. El uso de estas herramientas tiene como objetivo lograr que el alumno pueda disponer de un espacio para la comunicación con el tutor u otros alumnos y además conocer las últimas novedades del curso que son anunciadas por el tutor o por sus compañeros.

Estas herramientas utilizadas adecuadamente provocan en el alumno la sensación que se encuentra integrado a un ambiente de aprendizaje tradicional [Pta05].

## **5- Resultados por perfil**

- ❖ Los alumnos del Perfil 1 (como era esperable) tuvieron los mejores resultados en la primer evaluación parcial de la asignatura. Su porcentaje de presentación a la evaluación fue del 88% y el índice de aprobación del 60%, con una proyección (restan 2 fechas de evaluación) prácticamente del 100 %.
- ❖ Un resultado significativo ha sido que los alumnos que respondían al Perfil 1 pero optaron por no realizar las tareas adicionales, sino trabajar según el modelo del Perfil 2 tuvieron resultados superiores a la media, pero inferiores al Perfil 1 (75% de presentados, 45% de aprobados, con una proyección de aprobación cercana al 80%.
- ❖ Los alumnos del Perfil 2 tuvieron los peores resultados, con un índice de presentación del 55% y menos del 11% de aprobados. La proyección de aprobación se acerca al 25%, lo cual está por debajo de la media del curso.
- ❖ Sumamente interesante es el análisis de las dos poblaciones que respondían al Perfil 3: los alumnos recursantes que optaron por el curso semipresencial tuvieron un índice de presentación del 61% con un 36% de aprobación. Los que se adaptaron al Perfil 2 (repitiendo el curso presencial) tuvieron un índice de presentación levemente superior y un resultado casi idéntico: 37% de aprobación.
- ❖ Las encuestas realizadas a los alumnos del curso semipresencial reflejan su conformidad con el modelo adoptado y no marcan diferencias con otras asignaturas de primer año que realizan en la modalidad “clásica”.
- ❖ Analizados los resultados globalmente, los resultados generales están dentro de la media histórica para los Ingresantes y tienen una mejoría para los Recursantes. Las posibilidades de retención del alumno que interactúa permanentemente con el docente a través del entorno virtual parecen ser mejores (lo que se refleja en la presentación a evaluaciones, muy superior a la media).



## Conclusiones

Se ha presentado un análisis de aspectos a tener en cuenta cuando se propone reformular un proceso educativo que utiliza entornos basados en la Web, en particular con el empleo de metodologías y herramientas de EAD para el dictado de un primer curso de algorítmica en las carreras de Informática.

En particular se ha analizado una experiencia importante en curso en el primer año de las Licenciaturas en Informática de la UNLP, marcando los resultados asociados a tres perfiles de alumnos.

Asimismo se han expuesto sintéticamente las extensiones necesarias en un ambiente de Educación No Presencial para atender cursos que requieren un cierto trabajo experimental o de laboratorio.

Actualmente se está analizando la problemática de los alumnos que no residen en La Plata y se está trabajando en el desarrollo de diferentes extensiones al entorno Web-Info, respondiendo a éstas y otras inquietudes de las cátedras que lo utilizan.

## Bibliografía

- [Abb00] Abbey, Beverly (Editor) “Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education”. London: Idea Group Publishing. 2000
- [Bra00] Bransford, J, Brown, a y Cocking, R (Editores). “How people learn. USA: Committee on Developments in the Science of Learning” - Commission on Behavioral and Social Sciences an Education - National Research Council. 2000.
- [Bru01] Burbules, N y Callister, T (h). “Riesgos y promesas de las Nuevas Tecnologías de la Información”. Buenos Aires: GRANICA - Educación. 2001.
- [Cab00] Cabero, Bartolomé (Editor). “Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación”. Madrid. Editorial Síntesis. 2000.
- [Cab94] Cabero J., Nuevas tecnologías, comunicación y educación, Comunicar, 3, 14-25.
- [Cas00] Castells, M. “La era de la Información”. Volumen I. La sociedad en Red. Buenos Aires. 2000. Siglo XXI Editores.
- [Cha03] Chacón, Fabio. “Mind-Mapping for Web Instruction and Learning”. Franciscan University of Steubenville. 2003.
- [Deg01] De Giusti A. et al “Algoritmos, Datos y Programas” Brasil. Prentice Hall. 2001
- [Deg05] De Giusti A., Feierherd G., Depetris B. “TICs, Educación a Distancia y la enseñanza de asignaturas experimentales en Informática”. TICEC 05 – A realizarse en Setiembre 2005. En prensa.
- [Dug01] Duggleby, Julia. “El tutor online. La enseñanza a través de INTERNET” Barcelona: DEUSTO. 2001.
- [Han00] Hanna, Donald E et al . “147 Practical Tips for Teaching Online Groups: Essentials of Web-Based Education”. USA: Atwood Publishing. 2000.
- [Igl05] Iglesias O. A., Pessacq R. A., Paniagua C. N.: “Experiencias recogidas en el dictado de cursos no presenciales en temas de Ingeniería”. Proceedings Global Congress on Engineering and Technology Education, Bertioga, BRAZIL. 2005. (en prensa)

- [**Inf05**] Informe del Curso de Ingreso Licenciatura en Informática 2005. Dirección de Ingreso de la Facultad de Informática. UNLP.
- [**Inp05**] Informe Primer Parcial de la cátedra Programación de Computadoras. Informe de los JTP de la asignatura. Facultad de Informática. UNLP. 2005.
- [**Ita05**] Informe Cátedra Programación de Computadoras – Centro Regional Tres Arroyos.
- [**Lit00**] Litwin E. “La Educación a Distancia. Temas para el debate en una nueva agenda educativa”. Buenos Aires. Editorial Amorrortu. 2000.
- [**Mad05**] Madoz C., Gorga G. “Análisis y resultados del Impacto de las TIC’s en los procesos de enseñanza y aprendizaje de alumnos universitarios de nivel inicial.” EducaRed 2005. Bs. As.
- [**Men05**] Mena, Marta y otros. “El diseño de proyectos de educación a distancia.”. Buenos Aires. La Crujía. 2005.
- [**Mui01**] Muilenburg, L.Y. and Berge, Z.L. “Barriers to distance education: A factor-analytic study”. *The American Journal of Distance Education*. 15(2): 7-22. (2001).
- [**Pin04**] Pina Antonio Bartolomé. “Blended Learning. Conceptos básicos”. Universidad de Barcelona, España. Publicado en Pixel-Bit, Número 23. Abril de 2004.
- [**Pno05**] Material del Curso Regular disponible en Web-Info para los alumnos de Programación de Computadoras. Facultad de Informática. UNLP. 2005. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/progra>
- [**Ppr05**] Material del Curso Promoción disponible en WebInfo para los alumnos de Programación de Computadoras. Facultad de Informática. UNLP. 2005. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/progra>
- [**Pre05**] Material del Curso Recursantes disponible en WebInfo para los alumnos de Programación de Computadoras. Facultad de Informática. UNLP. 2005. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/progra>
- [**Pro03**] Proyecto ALFA Ceaticec II-0221-FI: “Red de Cooperación Euro-Americana para el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Enseñanza de las Ciencias”. <http://colos3.fcu.um.es/colos/projects/alfa/default.htm>
- [**Pta05**] Material del Curso en Sede Tres Arroyos disponible en WebInfo para los alumnos de Programación de Computadoras. Facultad de Informática. UNLP. 2005. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/Tresarroyos>
- [**Ros01**] Rosenberg, Marc. “E-learning. Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital”. Colombia: Mc Graw Hill, 2001.
- [**Sal92**] Salomón G., Perkins D., Globerson T. “Coparticipación en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes”. *Comunicación, lenguaje y educación*, 13, 6-22.
- [**San03**] Sanz, C., Zangara, A., Gonzalez, A., Ibañez, E., De Giusti, A. “WebLIDI: Desarrollo de un Entorno de Aprendizaje en la WEB”. *Anales de IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*. La Plata. Octubre 2003.
- [**San04**] Sanz C., Gonzalez A., Ibañez E. WebInfo. Un entorno de aprendizaje virtual. Facultad de Informática. UNLP. 2004. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar>
- [**Zan02**] Zangara Alejandra. “E-Learning .Entornos educativos virtuales.Análisis desde la perspectiva de la tecnologías educativas”. Cátedra de Tecnología de la Facultad de Humanidades de la UNLP. 2001.