

# Formación de docentes y alumnos en el desarrollo de actividades de programación colaborativa en línea

Alejandro Héctor González<sup>1</sup>, Beatriz Depetris<sup>2</sup>, Cristina Madoz<sup>1</sup>, Daniel Aguil Mallea<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Informática III- LIDI Facultad de Informática- Universidad Nacional de la Plata - UNLP

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Tierra del Fuego - UNTDF  
{agonzalez, cmadoz}@lidi.info.unlp.edu.ar  
{depetrisb, [daquilmallea](mailto:daquilmallea@untdf.edu.com)}@untdf.edu.com

**Abstract.** Este artículo presenta el trabajo desarrollado entre un grupo de alumnos y docentes de primer año de las Carreras de Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de la Plata y de la carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego.

Se desarrolla la propuesta de actividades de programación colaborativa en línea, donde en forma conjunta se propone la formación de docentes y estudiantes en las estrategias de trabajo colaborativo orientadas al desarrollo de algoritmos y programas. Se trabaja en un marco de educación en línea en forma colaborativa con grupos conformados por participantes de ambas universidades. Cada grupo tiene asignado un tutor encargado de la supervisión de las tareas. Se muestran los resultados obtenidos en la implementación de la primera experiencia a través de encuestas y entrevistas en el desarrollo del curso.

Keywords: educación en línea, trabajo colaborativo, programación, algoritmos

## 1 Introducción

Este artículo presenta las estrategias de formación de profesores y estudiantes aplicadas en una experiencia de actividades de programación colaborativa en línea.

La generación de habilidades y destrezas de trabajo en equipo, con integrantes que se encuentran físicamente distantes, es una tarea que cada vez está más presente en el desarrollo profesional de los profesores y de los estudiantes. Generar nuevas competencias en el ámbito universitario, incorporando herramientas de apoyo para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, permitirá un mejor desempeño en la sociedad del conocimiento en que estamos insertos.

La propuesta de actividades que se presenta, tuvo por objetivo generar un espacio educativo donde los alumnos pudieron desarrollar la solución a un problema de manera colaborativa, utilizando herramientas digitales en un ambiente en línea. Participaron de la misma dos asignaturas de dos Universidades Nacionales de

Argentina: la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), a través del Instituto de Investigación y Desarrollo en Informática III-LIDI, y la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTF), a través del Instituto de Desarrollo Económico y de Innovación.

En ediciones de años anteriores, en ambas asignaturas se advirtió una escasa participación grupal en el aula, un tema, por otra parte, que es recurrente en varias materias de las carreras. Este inconveniente no sólo es manifestado por los estudiantes, sino también por los profesores. Esta falta de interacción entre alumnos y entre alumnos y docentes necesita ser revisada, pues es sabido que los ahora estudiantes se enfrentarán, en el ámbito profesional, con situaciones de desarrollo de software en equipo con diferentes tecnologías. Los estudiantes deben tener la posibilidad de experimentar un trabajo real donde deben contactarse con sus compañeros de equipo (otros alumnos y profesores) que físicamente están en otro contexto y no se conocen cara a cara.

## 2 Marco teórico

El aprendizaje colaborativo se basa en la resolución de problemas reales, que deben enfrentarse en forma grupal e individual donde interviene el aprendizaje colaborativo y auto-regulado o independiente [1].

Para Chan y Aretio el trabajo colaborativo presenta las siguientes características:

*Colaboración*: el estudiante aprende a colaborar con los demás en pos de alcanzar un objetivo común. Esto incluye el diálogo entre pares y la solución consensuada de conflictos.

*Solidaridad*: es un valor que consiste en mostrarse unido a otras personas o grupos, compartiendo sus intereses y necesidades.

*Respeto*: significa aprender a convivir con la diversidad, respetando las opiniones, gustos, costumbres e interpretación de los problemas.

*Participación social*: en cuanto a tener conciencia de pertenencia a un grupo, comprometiendo su participación libre y activa en trabajar para el bien común.

*Responsabilidad*: en cuanto a los compromisos y obligaciones para con los miembros del grupo.

*Trabajo en equipo*: Implica compromiso y la necesidad de que exista liderazgo, armonía, responsabilidad, creatividad, voluntad, organización y colaboración entre todos y cada uno de los miembros del grupo.

Roberts señala como beneficios psicológicos del aprendizaje colaborativo la capacidad para aumentar la autoestima de los estudiantes y la de desarrollar en ellos actitudes positivas hacia los docentes [2].

¿Y qué ocurre con la mediación de la tecnología digital y el trabajo colaborativo?

En la actualidad se cuenta con diferentes herramientas que pueden facilitar el trabajo colaborativo en línea, como documentos compartidos, pizarras electrónicas, webconferencias, posters comunitarios, redacción de libros en forma grupal, blogs, wikis, y otras aplicaciones [3].

Al trabajar en un entorno colaborativo virtual, el tutor tiene la posibilidad de supervisar el desempeño de los estudiantes en la resolución de los problemas y de realizar las intervenciones y orientaciones que sean pertinentes en pos del adecuado desarrollo de las soluciones que se plantean. [4]

En la actualidad varias actividades docentes y de estudiantes se desarrollan en línea, pero ¿qué es hacer educación en línea?

Tomando como referentes a García Aretio, y en particular a Schwartzman, Tarasow y Trech, se debe reflexionar sobre si las cosas pueden (ahora) ser en línea o presencial, si podemos enseñar esto o lo otro, si nuestra enseñanza puede ser aceptada (o no), tenemos entonces muchas más cosas que procesar y decidir que antes. [5]

Este proceso interpela y pone en diálogo la estabilidad del contexto del aula (de la vida en las aulas, o de los contenidos) como una opción que no podemos garantizar y el entorno cambiante y el desafío de enseñar en el siglo XXI. [5]

El primer planteo se da en el ámbito de la “distancia” y el ¿por qué la distancia representa un problema? Entendiendo la distancia como distancia geográfica. Hay que pensar esta pregunta en el contexto donde la enseñanza universitaria habitualmente está centrada en la transmisión de información y el proceso de aprendizaje en recepción/asimilación de la información, como modelo transmisivo de conocimiento. La distancia es un problema porque aquello que el docente explica, enseña, ejemplifica no puede ser captado simultáneamente por los alumnos, como sucede en una situación presencial. Entonces, la tecnología es utilizada como un puente que permite que los contenidos fluyan con facilidad, superando la barrera de la distancia, y lleguen a sus receptores; pero esto pareciera que no alcanza. La situación presencial durante muchos siglos sostuvo el modelo transmisivo en sus más variadas formas, pero ya no resulta en todos los casos.

La palabra “distancia” debe ser revisada e integrada en un término que la pueda incluir. La propuesta educativa debe pensarse y articularse de forma que no se encuentre centrada en un modelo meramente de transmisión y “físicamente distante”, debe fundamentarse en el diálogo y la construcción del conocimiento donde la utilización de la tecnología digital tendría otras finalidades. Se puede pensar en propuestas donde se incorpore lo sincrónico y asincrónico y pensar en la “educación en línea” como una denominación diferente de este proceso.

¿Cómo lograr este cambio en instituciones con años de enseñanza transmisiva, y cómo formamos a los actores del proceso educativo?

El entorno educativo provisto de tecnología digital debe integrar y comunicar a los profesores, estudiantes y recursos para generar interacciones y desarrollos colaborativos. Diseñar educación en línea es un nuevo desafío para todos en la institución. Se debe dar tiempo a que se desarrolle el proceso de construcción que supone aprender reconociendo que, al tratarse de una práctica social y humana, no todo podrá anticiparse, aunque se conozca el grupo de estudiantes, el contenido a enseñar y la estrategia a desarrollar. [5]

Para Schwartzman un momento importante consiste en la visualización arquitectónica de nuestro territorio digital. Ni colaborativo, ni expositivo, ni conductista: la riqueza del diseño en entornos en línea está dada por la plasticidad de

los mismos. Materiales, roles docentes, eje en actividades. Recorrido, acceso y las intervenciones docentes. ¿Cómo lograrlo? [5]

## **2.1 Experiencias**

Se describen a continuación algunas experiencias universitarias previas que se consideran de interés:

Laboratorios Virtuales en la UNRN.

En el trabajo de utilización de laboratorios virtuales de la Universidad Nacional de Río Negro de Argentina (UNRN) se presenta una experiencia en el marco de una propuesta de enseñanza y aprendizaje colaborativa. Se utilizan como ambiente de desarrollo, para las prácticas de laboratorio de un curso introductorio de programación, el entorno Moodle y el laboratorio virtual de programación “VPL”. [6]

Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia.

Se puede mencionar el caso del ambiente instruccional “Sábato”, desarrollado por la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, que fusiona las estrategias educativas del Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) y el Aprendizaje Colaborativo Apoyado en Computador (CSCL). Se aplica en el área de desarrollo de proyectos de informática entre otros casos [7].

Ingeniería en Computación en la Universidad Nacional de La Plata.

También se pueden mencionar las diferentes experiencias que se desarrollan desde el año 2013 en la cátedra de Programación 2 de la Carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de la Plata, donde los estudiantes deben resolver una actividad en línea en forma colaborativa y compartir las soluciones alcanzadas con sus compañeros para la corrección cruzada y lograr posteriormente el acuerdo de cuales soluciones son las que más se aproximan al desarrollo esperado [8].

En todos los casos mencionados intervienen los docentes como tutores del proceso de enseñanza y aprendizaje y se requiere que los mismos tengan las habilidades necesarias para poder favorecer el trabajo colaborativo. Esto último es una tarea que en general debe ser aprendida por los profesores y que requiere no solo de los supuestos teóricos sino también de la práctica real para comprender el complejo proceso.

## **3 Propuesta integral de formación**

### **3.1 Organización de los tutores**

Uno de los propósitos para la formación de profesores en relación a la incorporación de las tecnologías digitales es promover la equidad, la inclusión y el desarrollo personal y académico de los estudiantes. A partir de esta formación, los profesores comienzan a tomar decisiones en relación a las estrategias de enseñanza

que utilizarán en relación con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) [9] [10].

El rol del docente en el desarrollo de las actividades en línea es fundamental para garantizar la calidad de la enseñanza. Ryan describe cuatro roles básicos a desempeñar por el profesorado: pedagógico, social, de dirección y técnico [11].

El *rol pedagógico* le permite al profesor contribuir a la creación de conocimiento especializado, a identificar junto con los estudiantes los puntos críticos, a responder preguntas, etc.

A través del *rol social* potencia la creación de un clima propicio para la colaboración entre estudiantes. Esta función social se corresponde con la figura del tutor. La figura del tutor es la que interviene sistemáticamente en el proceso de aprendizaje de los alumnos y en el marco de los desarrollos del entorno virtual. [12] [10]

El *rol de dirección* permite brindar una propuesta pedagógica que interpele a los estudiantes para que sean partícipes de la propuesta de enseñanza, para que se comprometan con la tarea que van a desarrollar, generando más autonomía en su trabajo. Los estudiantes deben saber lo que están haciendo, en el momento en que lo están haciendo y saber para qué lo realizan.

El *rol técnico* atiende a las cuestiones puntuales referidas a la tecnología digital, sus usos y recomendaciones.

### **3.2 Contexto de la experiencia**

El desarrollo de la propuesta se realizó en diferentes etapas que permitieron organizar la actividad de los estudiantes y profesores. Se propuso armar una experiencia piloto con pocos estudiantes para poder observar el desempeño de los profesores y la interacción en general entre todos los actores. La experiencia se desarrolló en el segundo semestre de 2014, entre las cátedras de Programación 2 perteneciente a la carrera de Ingeniería en Computación de la UNLP, y la de Algorítmica y Programación II de la carrera de Licenciatura en Sistemas de la UNDTF. Ambas asignaturas son cuatrimestrales.

Para la experiencia, fueron seleccionados 6 alumnos de cada una de las materias mencionadas (de un total de 40 que cursaban la cátedra Programación II y de los 8 que lo hacían en Algorítmica y Programación II).

El enunciado del proyecto se formuló en la aproximación del concepto de aprendizaje situado (activo, constructivo y real) [13]. La situación estaba inscripta en un problema particular (reserva de pasajes de trenes). De esta manera, se facilitó una participación activa de los alumnos, animando la búsqueda de datos reales y consistentes con la situación y ofreciendo, además, la posibilidad de ensayar distintos conjuntos de datos.

Se describen a continuación las 6 etapas propuestas en la experiencia. [13].

#### *1. Etapa de ajustes y puesta en común del tema.*

En esta etapa se acordaron los contenidos y el tema a tratar. Se compartieron los planes de estudios y los contenidos de las diferentes asignaturas candidatas.

Esta etapa se desarrolló entre Noviembre de 2013 y Febrero de 2014. Se analizaron y adaptaron los cronogramas de trabajo durante el semestre para garantizar que los contenidos teóricos y prácticos estuvieran desarrollados. Se encontraron coincidencias en varios temas y se decidió trabajar sobre una actividad integradora final. El tema elegido fue "tipos abstractos de datos" (TAD). Se trabajó con el lenguaje Pascal y se abordó el análisis, diseño y codificación en Pascal para la solución de un problema.

### *2. Armado del sistema tutorial y actividades en línea.*

Se eligieron las herramientas que se necesitaban para lograr un adecuado desarrollo de la actividad. También se acordaron la fecha de inicio y fin de la actividad. Para la experiencia piloto se definió un sistema tutorial donde se contaba con un tutor de cada universidad y dos tutores coordinadores que revisaran las actividades en forma general en cada institución. Se generaron 4 grupos de trabajo de estudiantes.

Las herramientas utilizadas fueron los documentos compartidos en Google Docs, y el Proyect Lazurs, que permite compilar en Pascal y codificar en un ambiente de programación. El entorno virtual de enseñanza y aprendizaje para lograr la comunicación fue Webunlp<sup>1</sup>.

Para las actividades en línea se definió un documento que indicaba las pautas de trabajo para los alumnos y tutores.

### *3. Pautas de evaluación de la actividad*

En esta etapa se definió como realizar la evaluación de la actividad en forma completa y, si esta evaluación se incorporaba o no a la nota de acreditación de la asignatura. Se estableció el contenido de las preguntas del cuestionario inicial que sirvió para evaluar el nivel de conocimientos de los participantes con referencia a las herramientas informáticas que utilizaban habitualmente. Se realizó también un documento con las pautas de corrección para los tutores. La corrección se devolvió a los estudiantes en un documento donde se detallaban los comentarios y correcciones sobre:

- *Proceso de diseño de la solución:* se revisaron la cantidad de intervenciones de los estudiantes en el documento compartido, cantidad de consultas en clase, calidad de los aportes.
- *Programa ejecutable entregado:* se establecieron los siguientes casos de prueba: sin elementos, con 1 elemento, con varios elementos. También se observó la calidad general de los mensajes por pantalla y otros comentarios generales a la ejecución del programa. En el caso de encontrar inconvenientes se recomendó colocar una imagen de la pantalla y justificar.
- *Con referencia al código* se formularon algunas preguntas generales referidas a los tipos de datos y funcionalidades del código desarrollado. Se solicitó corregir en color ROJO y justificar en color VERDE.

---

<sup>1</sup> Este entorno fue desarrollado por el Instituto de Investigación en Informática III-LIDI de la Facultad de Informática de la UNLP y está accesible desde: <https://webunlp.ead.unlp.edu.ar/>

En la UNLP la actividad completa formaba parte de la nota final de promoción junto a otra actividad grupal en línea y los exámenes de teoría. En caso de no aprobar se podía volver a entregar la solución. En el caso de la UNTDF, esta actividad, denominada, "trabajo práctico integrador 2", formaba parte de uno de los requisitos que el alumno debía aprobar para obtener la cursada, conjuntamente con la aprobación de 2 parciales y el trabajo integrador 1.

#### *4. Armado de grupos y comunicación*

Para esta etapa de la propuesta se organizaron 3 grupos de 4 alumnos cada grupo: dos alumnos de la UNLP y dos de la UNTDF. Este balance parece adecuado para la contención del grupo, con dos tutores por grupo. La participación de los estudiantes de la UNLP fue voluntaria. Aquellos alumnos que no participaban de esta experiencia con la UNTDF realizaron la misma actividad pero entre compañeros del mismo curso. Los alumnos pudieron elegir su compañero de grupo dentro de su universidad. Los tutores armaron los grupos finales.

Los estudiantes podían consultar a cualquiera de los dos tutores. Para la comunicación se disponía de la mensajería del entorno virtual WebUNLP y se indicó a los estudiantes que podían usar cualquier otra herramienta de comunicación sincrónica o asincrónica que acordaran con el grupo.

#### *5. Puesta en funcionamiento y seguimiento*

En esta etapa se definieron las estrategias para poder poner en funcionamiento en forma coordinada el desarrollo de la actividad en línea. Se trabajó el tema con los estudiantes en el aula presencial. Se presentaron la actividad y las pautas de trabajo colaborativo que debían cumplir en línea.

Los tutores siguieron las consultas vía la mensajería del entorno, las preguntas en el aula presencial y supervisaron las decisiones de diseño que fueron realizando los alumnos en el documento compartido.

#### *6. Evaluación*

En esta etapa se realizó la evaluación acordada con referencia al desempeño grupal, individual y el programa realizado. Además se sumó a la evaluación de la experiencia, una encuesta en línea de carácter anónimo realizada a los alumnos, y los aportes realizados por los docentes vía e-mail, donde detallaron los logros y las dificultades encontradas a través de sus experiencias.

### **3.3 Resultados**

Participaron de la experiencia 12 alumnos en total, 6 de la UNLP, 6 de la UNTDF y 4 tutores. Los resultados obtenidos del primer cuestionario sobre el acceso y nivel de conocimientos general de los alumnos fue respondido por el 100% y se obtuvo que:

- El 100% indicó tener computadora en la casa distribuido como sigue: PC de escritorio (50%), notebook (60%), netbook (20%), tablet (5%).
- El 30% tiene dos o más computadoras en la casa.

- Respecto al uso de las redes sociales utilizaban Facebook (95%), Google+ (45%), Twitter (30%), y otras redes (5%) como Taringa. El 50% indicó conocer las facilidades que proveía Google Docs para realizar actividades.

Los tres grupos entregaron y aprobaron las actividades

Finalizada la actividad, se realizó una encuesta que versaba sobre las acciones que los alumnos habían realizado para resolverla. Dicha encuesta fue respondida solo por 4 integrantes de los 12. Cabe aclarar que la actividad les demandó a los alumnos más tiempo que el previsto por los docentes. En el caso de los estudiantes de la UNLP se terminaron las teorías dos semanas antes de la entrega. Si bien se establecieron horarios de consulta los alumnos no asistieron a clase y siguieron trabajando en línea.

La solicitud de completar el cuestionario fue posterior a la entrega de resultados y se intuye que esto hizo que no respondieran todos la encuesta. Ante esta situación se decidió realizar una entrevista personal con los involucrados para poder revisar las actividades.

Con referencia a la interacción entre tutores y estudiantes fueron consultados en el aula presencial, por mensajería y a través de los comentarios del google docs. Usaron además, el correo privado y webconference (skype y hangouts) para comunicarse.

Sólo uno de los grupos tuvo problemas para realizar el trabajo; en él uno de los integrantes manifestó que tuvo que realizar todo solo y que no tuvo demasiada colaboración de los alumnos de la otra universidad. También se pudo observar, en el mismo grupo, que al no realizar el documento en forma compartida fue requerida la intervención del docente tutor para su realización. Aquí los dos estudiantes de la UNLP habían desaprobado el examen parcial con lo cual ya no contaba para ellos realizar la entrega del trabajo grupal para tener la nota de promoción. Esta situación no fue comunicada entre los integrantes del grupo. Lo que seguramente generó el enojo de los restantes integrantes, los que igualmente finalizaron la actividad con excelentes resultados, pero con bastante más dedicación de tiempo y esfuerzo.

Desde los aspectos de la organización de los grupos, se señala que uno se auto coordinó, mientras que en los otros dos se percibió la falta de un líder y la necesidad de su existencia para que alguien los dirigiera.

La evaluación final de las actividades fue realizada por un tutor de cada universidad, realizándose la correspondiente devolución a los estudiantes.

## **4 Conclusiones**

Como aspectos positivos se puede observar que los tres grupos modularizaron bien el problema y definieron adecuadamente las estructuras de datos.

Se destaca que la experiencia permitió que los alumnos de Ushuaia, que viven en una región muy alejada de los grandes centros urbanos, conocieran nuevos compañeros y se relacionaran con pares de otra universidad. Estos contactos, no sólo válidos desde los aspectos sociales, les permitieron constatar que muchos de sus saberes y también de sus dificultades eran compartidas por sus pares, a pesar de estar en diferentes casas de estudio.



Algunas dimensiones a revisar tienen que ver con las expectativas de los alumnos en el desarrollo de programas. Se puede observar que los alumnos están acostumbrados a repetir un funcionamiento y están preparados para relacionarse de una determinada manera.

El tema del tiempo fue un factor clave. Como el ejercicio resultó ser largo y se sumaron las fechas de exámenes parciales, que no coinciden entre ambas instituciones, se dificultó y alargó la tarea, en beneficio de algunos y en perjuicio de otros.

Es importante que los estudiantes puedan organizar espacios de comunicación con la supervisión del tutor. Por ejemplo se puede requerir que planifiquen cuantas conferencias web van a realizar, de cuánto tiempo y el objetivo de cada una.

Los docentes hicieron un balance positivo de la experiencia, si bien manifestaron la necesidad de formarse más en técnicas de manejo de grupo y trabajo colaborativo para poder acompañar y aconsejar a sus estudiantes; esta pequeña experiencia de prueba, con un número reducido de grupos, resultó una primera y beneficiosa aproximación hacia este tipo de aprendizaje.

Un aspecto fundamental, para sostener las buenas prácticas pedagógicas y didácticas en la integración de las TICs en la enseñanza, es el accionar del docente como un proceso sostenido en el tiempo. En este tipo de formación se abre un proceso en el cual el docente puede desarrollar diferentes capacidades con el propósito de reconocer nuevas posibilidades, adquirir la confianza y la autonomía para poner en práctica nuevas propuestas, habilidades, e incluso, experimentar nuevos modos de posicionarse frente a la enseñanza y al aprendizaje.

## **5 Trabajo futuro**

Actualmente se trabaja en el análisis de las estrategias de comunicación que utilizan los alumnos y docentes a través del uso de tecnologías digitales. En particular las que utilizan para desarrollar trabajo colaborativo en línea en los primeros años de las carreras de informática. En este aspecto, se prevén repetir experiencias similares, en la disciplina informática, incluyendo otras instituciones de la zona patagónica de nuestro país.

Se indaga para elegir otros temas a trabajar para el desarrollo colaborativo y ampliar las instituciones y las disciplinas a los que pueda serle útil participar de la experiencia en línea.

Este camino invita a crear nuevas experiencias de trabajo colaborativo y a preguntar: ¿Cómo valorar pedagógica y didácticamente la incorporación de las tecnologías digitales en la enseñanza de la programación de computadoras?

¿Seremos capaces de incorporar tecnologías que impliquen trabajo en redes y en colaboración en el proceso educativo?

¿Qué saberes y capacidades es necesario que desarrollen los profesores ante este desafío? ¿Cuáles son los cambios en la manera de enseñar?

## 6 Bibliografía

1. Chan, C. Assessment: Problem Based Learning Assessment. Assessment Resource Centre, University of Hong Kong.(2008)
2. Roberts, T. S. Computer-Supported Collaborative Learning in Higher Education. London: Idea Group Publishing. (2005)
3. Diaz Barriga F: “La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales”. VII Foro Latinoamericano de Educación. Documento Básico / Fundación Santillana. (2011)
4. Aretio, L. G., Cirbella, M. R., & Figaredo, D. D. De la educación a distancia a la educación virtual. (2007)
5. Schwartzman G., Tarasow F., Trech M. De la educación a distancia a la educación en línea: aportes a un campo en construcción. 1er ed. Rosario- Homo Sapiens Ediciones. Flacso Argentina. ISBN 978-950-808-867-3 (2014)
6. Lovos E, Gonzalez A. Moodle y VPL como soporte a las actividades de laboratorio de un curso introductorio de programación. Congreso TE&ET 2014, (2014)
7. Jiménez, J., Pavony, M., Álvarez, A.: Entorno de integración de PBL y CSCL para la enseñanza de algoritmos y programación en ingeniería. Revista Avances en Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de Colombia. Vol. 5 – No. 3., 189-194 (2008)
8. González A., Madoz C. Desarrollo de actividades colaborativas en un curso inicial de programación de computadoras. III Workshop de Innovación en Educación en Informática (WIEI). XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Buenos Aires, 2014). San Justo .Argentina. (2014)
9. Sancho Gil, Juana M. “La formación del profesorado en la era de la información: entre lo conveniente, lo deseable y lo posible”. En: II Congreso Iberoamericano de EducaRed. “Educación y Nuevas Tecnologías”. Buenos Aires, 30 de junio, 1 y 2 de Julio (2005)
10. Martín M., Gonzalez A., Barletta C., Sadaba A. Aulas virtuales, convergencia tecnológica y formación de profesores. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI) . Evento TE & ET (2012).
11. RYAN, S. y otros The virtual university, The Internet and resource-based learning, London, Kogan Page. (2000):
12. Zapata, M. “Estrategias de evaluación de competencias en entornos virtuales de aprendizaje”, RED, Revista de Educación a Distancia, Número 1 [en línea]. Disponible en: [http://www.um.es/ead/reddusc/1/eval\\_compet.pdf](http://www.um.es/ead/reddusc/1/eval_compet.pdf) (2010)
13. González A., Madoz C., Depetris B., Mallea D. Una propuesta de trabajo colaborativo en línea para el desarrollo de algoritmos y programas. En memorias del Congreso de TE&ET Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. (2015)