

Combinando ABP y Herramientas Colaborativas para la Enseñanza de Programación en el Primer Año de la Lic. en Sistemas de la UNRN

Join together ABP and Collaborative Tools to Teach Programming at the First Year of Lic. in Systems of the UNRN

**Investigación sobre Educación a Distancia y Tecnología Educativa
Desarrollo e innovación tecnológica vinculada a la Educación. Reflexiones teórico-metodológicas.**

Edith Lovos¹, Alejandro Gonzalez², Inés Fernandez Mouján¹

¹Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica, Av. Don Bosco y Leloir
8500 Viedma, Río Negro, Argentina

²[Instituto de Investigación en Informática III-LIDI](#). Fac. de Informática, Universidad Nacional de La Plata, 50 y 120
1400 La Plata, Buenos Aires, Argentina

Resumen

En este artículo se presenta una propuesta de enseñanza para la materia Programación de la Lic. en Sistemas de la UNRN, que se dicta en el primer año de la carrera. Se analiza incorporar estrategias de enseñanza colaborativas a las clases prácticas de la materia. Se propone combinar la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y las herramientas colaborativas provistas por las TIC, con la intención de promover la participación de los alumnos y el desarrollo de competencias transversales, tales como el razonamiento crítico, la capacidad de análisis, el trabajo en equipo, la autorregulación y la comunicación. La estrategia apunta a generar un acercamiento al ámbito laboral en el que se desempeñarán profesionalmente nuestros alumnos, donde el desarrollo de software, es considerado una actividad colaborativa y global.

La estrategia se propone iniciar a los estudiantes en las dinámicas del ámbito laboral donde el desarrollo de software es considerado una actividad colaborativa y global.

Este trabajo se enmarca dentro del desarrollo de una tesis, para la maestría Tecnología Informática Aplicada en Educación de la Universidad Nacional de La Plata.

Palabras claves: enseñanza, aprendizaje basado en problemas, programación, herramientas colaborativas

Introducción

Para Barell(1999), el aprendizaje basado en problemas (ABP) es un proceso de indagación que permite resolver preguntas dudas o incertidumbres a cerca de los fenómenos complejos que se presentan en la vida. Entiendo como problema, cualquier incertidumbre o dificultad que debe resolverse de alguna forma. Barrows(1986) en Morales y Landa(2004), define al ABP como un método de aprendizaje basado en el uso de problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos. Siguiendo esta línea, Morales y Landa (2004) agregan que este proceso se desarrolla en grupos de trabajo pequeños, que aprenden colaborativamente persiguiendo la resolución de un problema complejo y desafiante, que ha sido planteado por el docente, con la intención de promover en los alumnos un aprendizaje auto dirigido. Barell(1999) define tres estrategias para el uso de ABP que van desde el control total por parte del docente a un aprendizaje dirigido por el alumno, clasificando a la investigación en: dirigida por el docente, dirigida por el docente y los alumnos en forma compartida y dirigida por los alumnos.

A los grupos de trabajo se les plantean problemas que actúan como disparadores y motivadores del proceso de aprendizaje. El rol del tutor en el grupo, es el de facilitador del aprendizaje y experto en el dominio del problema. El énfasis está puesto en el trabajo del grupo, el aprendizaje auto-dirigido, la reflexión y la motivación del aprendizaje en una forma no autoritaria. (Kinnunen, y Malmi, 2004) . Por su parte, Morales Y Landa (2004) señalan que el cambio de roles que implica el uso de ABP, no solo afecta al docente; el

estudiante también debe cambiar su forma de actuar, debe ser un estudiante activo, que trabaja en forma cooperativa y asumiendo la responsabilidad de su proceso de aprendizaje.

La sociedad actual se desarrolla en un escenario que presenta diferentes formas de interacción propiciadas por los crecientes avances de la tecnologías de la información y comunicación (TIC), en este sentido Morales y Landa (2004) entienden que el ámbito laboral de los futuros profesionales les presentará problemas que atraviesan los límites de las disciplinas en las que se están formando y por esta razón requieren formas de afrontarlos innovadoras y habilidades para la resolución de problemas complejos, y sostienen que a través de la aplicación de ABP es posible complementar la adquisición de contenidos con el desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes que son indispensables en el futuro ámbito laboral.

Este artículo está organizado de la siguiente manera: un apartado destinado al uso de las herramientas colaborativas como apoyo a la enseñanza-aprendizaje, le siguen la presentación de la propuesta de trabajo, la modalidad de evaluación y por último un apartado donde se indican algunas conclusiones preliminares.

Herramientas Colaborativas

La enseñanza de la programación no es un tarea fácil, ni para los docentes ni para los alumnos (Costelloe, 2001) (Lahtinen E. Ala-Mutka K. et al. , 2005). Razón por la cual, diversos autores han realizado investigaciones y desarrollado herramientas que puedan utilizarse como apoyo a la enseñanza, facilitando el aprendizaje de conceptos y el desarrollo de las actividades involucradas en la resolución de problemas usando una computadora.

En este sentido, Estevez et al.,(2006) sostiene que los ambientes colaborativos pueden ofrecer un importante soporte a los alumnos durante las actividades aprendizaje de la programación. Y agrega que la resolución de problemas a través de la colaboración promueven la reflexión, un mecanismo que estimula el proceso de aprendizaje. Para el desarrollo de una actividad grupal los alumnos necesitan comunicarse, discutir y emitir opiniones a otros miembros del grupo, alentando de esta forma una actitud de reflexión que conduce al aprendizaje. Al respecto, Collazos (2001) afirma que este tipo de

herramientas pueden fortalecer aspectos como el razonamiento, el auto-aprendizaje y el aprendizaje colaborativo.

En el ámbito profesional, las herramientas comerciales que se utilizan para el desarrollo del software, presentan una amplia cantidad de opciones y de información que los alumnos que recién se inician en la práctica de la programación, no pueden comprender tan fácilmente porque aún no tienen los conceptos necesarios para manipularlas (Pérez Pérez et al., 2006). Por otra parte, en el ámbito educativo los entornos de desarrollo que se usan para la enseñanza-aprendizaje de la programación, tienen como objetivo brindar a los estudiantes un ambiente que les facilite las tareas relacionadas con el desarrollo del software (Collazos et al., 2001).

En este trabajo se propone el uso del aplicativo VPL¹(Virtual Programming Lab), desarrollado con fines pedagógicos por el Departamento de Informática y Sistemas, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. VPL es un software de código abierto, que permite la gestión de prácticas de programación sobre el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje Moodle², de esta forma se permite la incorporación del ambiente de desarrollo de software al aula virtual de las materias donde se utiliza. La intención de la herramienta es facilitar el seguimiento y la orientación personalizada y continua del proceso de aprendizaje del alumno, contribuyendo de esta forma a tratar las dificultades a las que se enfrenta éste en la realización de las actividades de programación. Se busca proveer, en particular a los alumnos ingresantes de los cursos de programación de los primeros años de la Lic. en Sistemas, de un entorno de desarrollo que sea sencillo de utilizar. Sus características más destacadas son: la posibilidad de editar el código fuente y ejecutar las prácticas de forma interactiva desde el navegador, ejecutar pruebas que revisen las prácticas y analizar la similitud entre prácticas para el control del plagio (Rodríguez del Pino et al., 2010 en Lovos, 2012)

Propuesta

La propuesta de enseñanza-aprendizaje que aquí se presenta está destinada a los alumnos ingresantes a la Lic. en Sistemas de la UNRN que tomen el curso de Programación I. Los alumnos que se inscriben al mismo, son en su mayoría ingresantes a la universidad, recientemente egresados del nivel medio, cuyas edades oscilan entre los

¹ Virtual Programming Lab vpl.dis.ulpgc.es

² Moodle <https://moodle.org/>

17 y 21 años, que toman contacto por primera vez con la actividad de programación. Sin embargo, pertenecen a la generación de nativos digitales, están conectados en forma constante a la red, y pueden realizar más de una tarea a la vez. (Zapata Puerta et al., 2012)

La materia tiene como objetivos que los alumnos puedan analizar problemas resolubles con computadora, poniendo énfasis en la modelización, la abstracción de funciones y en la descomposición funcional de los mismos, a partir de un paradigma procedural/imperativo. Se realiza una introducción de las nociones de estructuras de datos, tipos de datos y abstracción de datos. Es una materia que hace mucho énfasis en la práctica, ya que para desarrollar la habilidad de resolver problemas usando algoritmos es fundamental la ejercitación. El curso está dividido en clases teóricas y prácticas. En las primeras se desarrollan los conceptos teóricos previstos en el plan de estudio (resolución de problemas, estructuras de control, modularización, estructuras de datos) haciendo uso de ejemplos prácticos que permitan la aplicación de los conceptos analizados. Se intenta que estas clases no sean meramente expositivas tratando para esto de plantear problemas y hacer participe a los alumnos en forma cooperativa con el docente en la resolución de los mismos. Las clases prácticas tienen como objetivo la aplicación de los conceptos vistos en la teoría y otros que serán descubiertos por ellos mismos, en la resolución de problemas computacionales, a través del diseño algoritmos y luego implementando esas soluciones en un lenguaje de programación de alto nivel tipo Pascal. El programa consta de seis unidades didácticas, cada una con su correspondiente trabajo práctico y tres Actividades Prácticas Entregables (APE) integradoras. Estas consisten en la resolución colaborativa en equipos de trabajo, de problemas de mediana complejidad, cuya solución (programa computacional) tendrá que implementarse en el lenguaje de programación elegido por la cátedra. Las APE se desarrollarán combinando la metodología de ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y las TIC, promoviendo la participación de los alumnos y el desarrollo de competencias transversales tales como el razonamiento crítico, la capacidad de análisis, el trabajo en equipo, la autorregulación y la comunicación. El curso cuenta con un aula virtual sobre la plataforma Moodle, a la cual tienen acceso todos los alumnos matriculados al curso. El aula actúa como soporte a las clases presenciales, donde los alumnos pueden encontrar el material teórico práctico, cronogramas de actividades, novedades, etc; y es un espacio extra de comunicación para todos los participantes del curso (docentes, alumnos). Las APE se entregan y se evalúan a través

de la plataforma, haciendo uso de las funcionalidades de Moodle para la comunicación y evaluación y del aplicativo VPL para el desarrollo colaborativo del programa computacional que resuelve el problema propuesto en la APE.

En cuanto a la organización de los grupos de trabajo, en función de la complejidad que presentan las APE y teniendo en cuenta que desde los inicios de la carrera, en el año 2009, el curso no supera los 50 inscriptos en promedio, se propone que los equipos de trabajo no superen los 4 alumnos. En cuanto a su conformación, en esta experiencia se propone que para la primer APE sean los alumnos quienes decidan con que compañeros trabajar, luego en las siguientes APE los grupos serán re-armados por el equipo docente.

El desarrollo de las APE involucra tres etapas a saber: Análisis y Diseño de la solución, Implementación y Presentación y Defensa. Para la etapa de Análisis y Diseño se propone utilizar una wiki y un foro (ambas herramientas provistas por Moodle) . Para la etapa de Implementación se propone el uso de VPL ya que permite el desarrollo colaborativo. La última consiste en la entrega de la solución y una presentación y defensa de la solución en una clase presencial.

El contenido de las APE se sube al aula virtual, junto con las diferentes fechas de entrega y se habilitan los diferentes espacios de comunicación y debate para cada grupo de trabajo. Luego en la clase práctica presencial siguiente, se reserva un espacio para que los grupos puedan reunirse y comenzar con el análisis del problema que continuarán a través del entorno virtual.

En todas las etapas del desarrollo de las APE los alumnos cuentan con la asistencia de un tutor asignado al grupo.

En cuanto a las fechas de publicación de la APE, las mismas están establecidas en el cronograma de actividades de la materia. Por otra parte, en el programa de la materia se incluye un apartado especial que indica como será el desarrollo y evaluación de las mismas.

Modalidad de Evaluación

Para Mendez Pérez (2011) docente del equipo ABP de la facultad de psicología de la Universidad de Murcia, es responsabilidad del tutor observar los procesos que tienen lugar durante el ABP para entrenar y evaluar las competencias que se desarrollan en los

mismos. Siguiendo este enfoque, se propone evaluar la experiencia tomando en cuenta no solo el resultado final de las APE - el programa computacional que resuelve el problema-, sino también el proceso de aprendizaje a nivel grupal e individual que dan lugar al mismo. En nuestra propuesta este proceso de aprendizaje estará soportado fuera del aula física, por el aula virtual de la materia y a través de diversas herramientas (wiki, foros, VPL). Las evaluaciones de las APE servirán de información para los docentes y de orientación para el alumno.

Los grupos de trabajo deben realizar una presentación y defensa de las solución propuesta a las APE. Con este tipo de evaluación se pretende propiciar la capacidad de comunicación, teniendo en cuenta que la informática es una ciencia aplicada y como futuros profesionales trabajaran en equipos interdisciplinarios.

Para cada APE los alumnos deberán realizar una evaluación de sus compañeros, una auto-evaluación y una evaluación del tutor. Las mismas está previsto que se realicen a través del aula virtual.

A continuación se muestra un modelo de evaluación que ha sido adaptado del propuesta por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey³.

Participante				
Criterios de evaluación	Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	En Desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
Participa de las e-actividades (foros, wiki, VPL) del grupo				
Asiste a los encuentros establecidos				

³ Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. "El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica", <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias>. 2000.

por el grupo				
Tiene dominio de la información que se discute para el desarrollo de las APE				
Aporta información nueva y relevante en las discusiones que realiza el grupo				
Realiza preguntas que promueven un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la comprensión.				
Respeto las opiniones de los demás				

Luego la materia, tiene un examen parcial integrador de carácter individual con dos instancias recuperatorias. El mismo se evalúa en forma cuantitativa.

Conclusiones Preliminares

Como lo sostienen diferentes autores, entre ellos Costelloe(2001), Lahtinen E, Ala-Mutka K. (2005) por citar algunos, la enseñanza-aprendizaje de la programación en los primeros años de las carreras vinculadas a la ciencias informáticas no es una tarea fácil. Esteves et al.; (2006) afirma que para formarse como programador es necesario adquirir capacidades que van más allá de conocer la sintaxis del lenguaje de programación a utilizar y que tienen que ver con el desarrollo de las habilidades necesarias para la resolución de problemas.

Morales y Landa (2004) entienden que el ámbito laboral de los futuros profesionales les presentará problemas que atraviesan los límites de las disciplinas en las que se están formando y por esta razón requieren formas de afrontarlos innovadoras y habilidades para la resolución de problemas complejos, y sostienen que a través de la aplicación de ABP es posible complementar la adquisición de contenidos con el desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes que son indispensables en el futuro ámbito laboral.

Con la implementación de esta propuesta, que combinará ABP y herramientas colaborativas sobre el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje Moodle, se espera fortalecer aspectos como el razonamiento, el auto-aprendizaje y el aprendizaje colaborativo en el sentido que lo define Collazos (2001) e iniciar a los alumnos en las actividades involucradas en el desarrollo del software a nivel profesional.

Referencias

1. Costelloe, E. (2001). Teaching Programming. The State of the Art. Department of Computing, Institute of Technology Tallaght, Dublin 24. CRITE Technical Report, 2004a.
https://www.scss.tcd.ie/disciplines/information_systems/crite/crite_web/publications/sources/programmingv1.pdf Abril 2012
2. Barrel J. (1999) Aprendizaje basado en Problemas, un Enfoque Investigativo. Buenos Aires, Argentina: Editorial Manantial
3. Barrows H.S. (1986) A Taxonomy of problembased learning methods, Medical Education, 20: 481-486.

4. Collazos O, César Alberto, Guerrero Luis, Vergara Adriana (2001). Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. <http://www.dcc.uchile.cl/~luguerre/papers/CESC-01.pdf> Junio 2012
5. Costelloe, E. (2001). Teaching Programming. The State of the Art. Department of Computing, Institute of Technology Tallaght, Dublin 24. CRITE Technical Report, 2004a. https://www.scss.tcd.ie/disciplines/information_systems/crite/crite_web/publications/sources/programmingv1.pdf Abril 2012
6. Esteves M., Morgado L., Martins P., Fonseca B. (2006). The use of Collaborative Virtual Environments to provide student's contextualisation in programming. Proceedings of m-ICTE 2006
7. Kinnunen Päivi , Malmi Lauri (2004). Problems in Problem-Based Learning Experiences, Analysis and Lessons Learned on an Introductory Programming Course. Informatics in Education, 2005, Vol. 4, No. 2, 193–214 △ 2005 Institute of Mathematics and Informatics, Vilnius
8. Lahtinen E, Ala-Mutka K, et al. (2005). A Study of the Difficulties of Novice Programmers. 10Th annual SIGCSE conference on Innovation an technology in computer science education ItiCSE '05
9. Lovos Edith, Gonzalez Alejandro, Fernandez Mouján Ines, Bertone Rodolfo, Madoz Cristina (2012). *Estrategias de Enseñanza Colaborativa para un Curso de Programación de Primer Año de la Lic. En Sistemas. WIEI – XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC). Universidad Nacional de Sur. Octubre 2012.*
10. Maldonado Pérez, Marisel (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. Revista Laurus, vol.13 nro. 23. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas Venezuela. ISSN 1315-883X
11. Mendez Perez, Jesús María (2011) *Material de Clase. Equipo docente en ABP de la facultad de Psicología de la Universidad de Murcia.* <http://ocw.um.es/cc-sociales/la-metodologia-de-aprendizaje-basado-en-problemas/material-de-clase-1/tema-6.pdf> Enero 2013

12. Morales Bueno Patricia, Landa Fitzgerald victoria (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. Revista Theoria, Vol. 13 ISSN 0717-196X pág.145-157
13. Pérez Pérez Juan Ramón, Paule Ruiz M^a del Puerto, Cueva Lovelle Juan Manuel (2006). Capítulo 3. Sistemas orientados a la mejora de la calidad del software. En congreso IV International Conference on Multimedia and Information & Communication Technologies in Education (m-ICTE2006). http://www.di.uniovi.es/~juanrp/investigacion/tesis/2%20Tesis_SICODE_Estado_del_arte.pdf Junio 2012
14. Rodríguez del Pino, J.C., Royo Rubio E., Hernández Figueroa (2010). VPL: Laboratorio virtual de programación para Moodle. En Actas de las XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2010, págs. 429–435, Santiago de Compostela, Julio 2010.
15. Zapata Puerta Norberto L., Recaman Chaux Hernando (2012). Metodologías activas aplicadas en la enseñanza y aprendizaje de algoritmos – una experiencia . Revista Digital Sociedad de la Información Nro 37. Septiembre 2012. ISSN:1578-326x www.sociedadelainformacion.com