

# Tópicos Avanzados en la Programación de Computadoras

Lidia López, Silvia Amaro

{lidia.lopez, silvia.amaro}@fai.uncoma.edu.ar

Ingrid Godoy, Ana C.Alonso de Armiño, Andrea P.Alonso de Armiño

{ingridgodoy, anacarolinaalonsode, andrea.paola.alonso}@gmail.com

Marcela Leiva - marce\_leiva76@yahoo.com.ar

Departamento de Programación - Facultad de Informática

Universidad Nacional del Comahue

Buenos Aires 1400, Q8300IBX Neuquén, Argentina

## 1. Resumen

Existe la preocupación en la comunidad académica por los cursos de enseñanza de la programación de computadoras debido a la alta tasa de desgranamiento y al bajo nivel de motivación de los estudiantes. Se han propuesto herramientas y enfoques pero es difícil proponer una respuesta integral a la problemática. Son muchos los aspectos que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación, algunos son intrínsecos, pero hay muchos otros que son ajenos al proceso de programación y que influyen fuertemente, que están ligados al cambio tecnológico, a los recursos didácticos utilizados, e incluso, a la situación social de los estudiantes.

Este proyecto pretende brindar aportes novedosos sobre la enseñanza de la programación así como el desarrollo de aplicaciones que mejoren la transferencia de conocimientos en programación de computadoras.

*Palabras clave:* programación de computadoras, evolución de la programación, enseñanza de la programación.

## 2. Contexto

A primera vista, la enseñanza de la programación de computadoras parece un problema sencillo; sin embargo, no lo es. Muchos enfo-

ques y herramientas han sido propuestos en los últimos diez años, no obstante, no parece existir una solución completamente satisfactoria.

En los últimos años se vienen desarrollando, en la Facultad de Informática, acciones tendientes a mejorar las condiciones de permanencia de los estudiantes, No obstante, se mantiene un alto grado de deserción en los cursos de enseñanza de programación de computadoras. Debido a este factor, sumado al bajo nivel de motivación de los estudiantes, es necesario analizar detenida y constantemente cómo poder delinear propuestas que integren los conocimientos del campo de la programación con los de la pedagogía y didáctica, acordes con las tecnologías y tendencias actuales.

La presente investigación corresponde al proyecto "Tópicos Avanzados en Programación de Computadoras" en evaluación por la Secretaría de Investigación de la Universidad Nacional del Comahue.

Se pretende hacer un análisis crítico acerca de las técnicas de enseñanza-aprendizaje de la disciplina programación de computadoras con vistas a proponer un enfoque metodológico para

facilitar la resolución de problemas, la construcción algorítmica y la programación de alto nivel que responda a las exigencias actuales y en constante evolución.

### 3. Introducción

La programación de computadoras ha evolucionado rápidamente: en menos de 60 años ha pasado de ser un arte, conocido por unos pocos expertos, a ser una disciplina de estudio incluida en muchas currículas de nivel de enseñanza secundaria y en planes de estudios universitarios. Y su evolución continua.

En la actualidad se cuenta con equipos mucho más poderosos, portables y económicos, provistos con múltiples entornos y herramientas de programación. Igualmente, se cuenta con abundante documentación sobre ingeniería de software, paradigmas, técnicas y herramientas.

No obstante, muchos cursos de programación impartidos en las universidades no responden a las exigencias que el momento histórico les impone, ya sea por el paradigma, el enfoque, las herramientas o la estrategia metodológica con que se desarrollan. Como consecuencia muchos estudiantes, después de aprobar las asignaturas respectivas, no se sienten preparados para programar[5].

En la actualidad las personas tienen nuevas maneras de expresarse, de comunicarse e informarse. Por esta razón, es necesario que se incorpore el uso de las TIC en el aula. Esto requiere que se busquen nuevas formas de generar el conocimiento, que se modifiquen ciertos hábitos y conductas, y se piense en una nueva forma de enseñar [1].

La Educación a Distancia [2] es una metodología de enseñanza que permite considerar las características y necesidades de

cada persona. El apoyo en las tecnologías para implementarla es una opción prometedora. La investigación debe centrarse en la evaluación de las metodologías de enseñanza haciendo uso de diferentes recursos y considerando los requisitos para una implementación exitosa. Este aprendizaje servirá también para mejorar la calidad de la enseñanza en la modalidad presencial.

En la Facultad de Informática hemos iniciado nuestra investigación en relación con las Plataformas de Educación a Distancia, tales como Moodle [3], hace ya varios años. En el año 2004 se ha implementado la plataforma PEDCO [4] y ha sido usada desde entonces como soporte de contenido y comunicación.

Algunas cuestiones a las que pretendemos encontrar respuestas son:

¿Cómo enseñar a programar? ¿Cuáles herramientas son las más indicadas? ¿Cómo usaremos cada una de estas herramientas?

Por otro lado para lograr la eficiencia en la resolución de problemas y la programación de las soluciones se requiere considerar aspectos avanzados de la programación.[13]

La evolución de las metodologías de programación apunta en general a optimizar los tiempos de desarrollo de software por lo tanto debemos estudiar y/o incorporar todas aquellas técnicas y herramientas que brinden la adquisición de las habilidades de las nuevas herramientas (o sus nuevas versiones) de manera rápida y eficaz.[7]

En este contexto identificamos como áreas de la programación a desarrollar a las siguientes:

- *Programación Multiparadigma y Programación Políglota:*

Se refiere a la integración de conceptos y construcciones de dos ó más paradigmas,

de forma que el programador pueda describir problemas y sus soluciones en un estilo mixto utilizando una vista apropiada en cada momento. Esto permite eficiencia en el modelado, programación y resolución de problemas. En este escenario los desarrolladores requieren mejorar su productividad, y para ello una opción interesante es un desarrollo basado en programación multiparadigma, o programación políglota, de múltiples lenguajes.[6]

- *Programación Extrema y Refactorización:*

Se basan en desarrollos dirigidos por testing y refactorización continua. Se trata de la evolución del código que está en funcionamiento de manera eficiente.[9]

- *Lenguajes Específicos de Dominio:*

Se refiere a un lenguaje de programación que simula los términos, modismos, y expresiones utilizadas entre expertos en un dominio optimizando el esfuerzo requerido para escribir o modificar código para las características de la aplicación. [8][10][11]

Pretendemos trabajar sobre alguna de estas líneas como aportes novedosos sobre las metodologías de programación así como el desarrollo de aplicaciones que mejoren la transferencia de conocimientos en programación de computadoras.

## 4. Líneas de Investigación y Desarrollo

Pretendemos trabajar sobre alguna de estas líneas como aportes novedosos sobre las metodologías de programación así como el desarrollo de aplicaciones que mejoren la transferencia de conocimientos en programación de computadoras.

Se establecen dos líneas de investigación conectadas transversalmente: los procesos de

enseñanza-aprendizaje de la programación se asisten de aplicaciones sobre dominios específicos, y los desarrollos de aplicaciones utilizan conceptos que se transmiten a través de metodologías de la enseñanza. Se identifican estas líneas de la siguiente manera:

*Enseñanza-aprendizaje de la Programación:* orientada al uso de TICs como técnicas no convencionales que permitan al alumno adquirir el conocimiento a partir de espacios virtuales de comunicación interactiva.

*Desarrollo de aplicaciones específicas:* análisis, diseño y construcción de algoritmos y herramientas que permitan desarrollar aplicaciones que asistan en la enseñanza de la programación. Para ello se considerarán enfoques avanzados de programación.

## 5. Resultados esperados

Este proyecto puede considerarse un desprendimiento del proyecto “Técnicas Avanzadas y Análisis para el desarrollo multiparadigma” finalizado. Se pretende continuar en esa dirección avanzando sobre el estudio de estas técnicas y la aplicación de las mismas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación en todos sus niveles.

Se define el objetivo general de la siguiente manera: Establecer modelos, procesos y técnicas de programación de computadoras cuyo alcance abarca la enseñanza de la programación a partir de las TICs, hasta aplicaciones específicas que complementen la enseñanza y la construcción de software.

## 6. Formación de Recursos Humanos

El mayor impacto del presente proyecto se centra en la formación de recursos humanos, consolidación de grupos de investigación e interacción entre grupos interdisciplinarios.

El equipo de investigación está conformado por 2 Profesoras, 3 Asistentes de Docencia y 1 Ayudante de Primera. Además participan 2 estudiantes.

Relacionados al proyecto se cuenta con 2 tesis de posgrado y 4 tesinas de grado en curso. Una de las tesinas de grado corresponde a una beca TICs de la convocatoria 2012 desde la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, a través del FONSOFT, en el marco del Programa para promover la innovación productiva a través del fortalecimiento y consolidación de Capital Humano aplicado a la industria de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

## Referencias

- [1] *Tutorías virtuales: acortando distancias a través de la comunicación electrónica*. J.Fernández Pinto. Quaderns Digitals N°29.
- [2] *Educación a distancia, educación presencial y usos de la tecnología: una tríada para el progreso educativo*. Albert Sangra Morer. Edutec. N° 15. Mayo 2002.
- [3] Moodle. <http://moodle.org.ar>
- [4] *PEDCO (Plataforma de Educación a Distancia Universidad Nacional del Comahue)*. C. Fracchia, A. Alonso de Armiño. Workshop de Tecnología Informática aplicada en Educación (WTIE). Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, Buenos Aires, Octubre 2004.
- [5] *Reflections on the Teaching of Programming: Methods and Implementations*, Bennedsen, Jens. , 2008, Springer.
- [6] *Multiparadigm Constraint Programming Languages*, Hofstedt, Petra., 2011, Springer-Verlag.
- [7] *Guide to Teaching Computer Science: An Activity Based Approach*, Orit Hazzan, Tami Lapidat, Noa Ragonis. 2011, Springer. ISBN: 978-0-857294-42-5.
- [8] *DSLs In Action*, Ghost, Debasish. 2011, Manning Publications Co. ISBN: 978-1-935182-45-0
- [9] *Refactoring to Patterns*, Kerievsky, Joshua. 2011, Addison-Wesley. ISBN: 0-321-21335-1
- [10] *Metaprogramming Ruby*, Perrotta, Paolo. 2010, Jill Steimberg. ISBN: 978-1-934356-47-0
- [11] *Ruby On Rails 3 -Tutorial*, Hartl, Michael. 2011, Addison-Wesley.
- [12] *Proceedings of the Fourth Workshop on Refactoring tools, WRT 2011*, Dig, Danny and Batory, Don. 2011. ISBN: 978-1-4503-0579-2.
- [13] *Aprenda a Pensar como un programador*, Downey Allan, Elkner Jeffrey, Meyers Chris. 2002 . ISBN: 0-9716775-0-6