

Aplicaciones de la Robótica en la Integración de Contenidos en Carreras Técnicas

Frittelli, V. – Osimani, C. – Funes, G. – Geremía, W. – Reyes, D. – Aranda, M. – Blanco, M. J. – Oliver, N.

Proyecto *GoGo II* – Carrera de Ingeniería Informática – Universidad Blas Pascal (UBP) – Córdoba

Dirección: Av. Donato Álvarez 380 – Argüello (5147) – Córdoba (Capital)

Teléfono: (0351) 4144444

{ vfrittelli@gmail.com - cesarosimani@gmail.com - waldo.geremia@gmail.com - gustavo.funes@develsa.com - diegor984@hotmail.com - elmario_207@hotmail.com - majo_b16@hotmail.com - nicolasoliver03@hotmail.com }

Resumen

Durante 2011 y 2012 se desarrolló y completó con éxito desde la Universidad Blas Pascal (UBP) el proyecto *Tecnología Educativa para Docentes y Alumnos del Nivel Medio (Proyecto GoGo)* (Universidad Blas Pascal, 2012) Su objetivo era proponer aplicaciones de la *robótica elemental* en el ámbito de la escuela media, tomando como base el *Proyecto GoGo Board* de la Universidad de Stanford (GoGo Board - Stanford University, 2011). El proyecto que se presenta con este nuevo escrito, es la segunda parte de aquel proyecto. Se enmarca en las actividades de investigación y transferencia de las carreras tecnológicas de la UBP, y se designa como *Usos y Aplicaciones de la Robótica como Medio para la Integración de Conocimientos en Carreras de Tecnología Aplicada (Proyecto GoGo II)*. Se propone diseñar experiencias prácticas orientadas a la informática y la robótica elemental, que se apliquen en *carreras técnicas universitarias*, comenzando con aquellas ofrecidas por la propia UBP (*Ingeniería Informática e Ingeniería en Telecomunicaciones*) Durante la etapa

de desarrollo, los investigadores de la UBP guían y asesoran a los docentes participantes, y analizan los principales ejes curriculares de los planes de las carreras citadas para identificar áreas integradoras que puedan ser complementadas con actividades de robótica introductiva basadas en el uso de GoGo Board.

Palabras clave: Creatividad - Integración – Interacción Docente – Robótica - Tecnología Educativa.

Contexto

Como una continuación del *Proyecto GoGo* (Frittelli, et al., 2012) desarrollado en 2011 – 2012 y presentado en *WICC 2012*, se plantea ahora la segunda etapa. Se mantiene vigente la necesidad de aportar experiencias que innoven en la metodología de la enseñanza, pero ahora se avanza sobre la base de investigar y desarrollar estrategias basadas en el uso intensivo de la tecnología informática y elementos de robótica aplicada alrededor del kit GoGo Board orientadas a la aplicación de conocimientos y prácticas integradas, pero de carreras universitarias. En

paralelo al Proyecto GoGo original (que se aplicó sobre escuelas del nivel medio), durante los períodos lectivos 2011 y 2012 se trabajó dentro de la UBP en el planteo de proyectos basados en el kit GoGo Board pero generados como Prácticas de Laboratorio para asignaturas de la Carrera de Ingeniería Informática. Estas actividades estuvieron a cargo de un docente especialmente designado para la actividad, quien además actuaba como asesor en el Proyecto GoGo original. El fundamento del *Proyecto GoGo II* es tomar como base esas experiencias, estudiar los resultados y nuevas perspectivas obtenidas, y luego formalizar el planteo de trabajos de tecnología aplicada que integren las diversas asignaturas del plan de estudios, en distintos niveles de carreras técnicas (tales como Informática, Telecomunicaciones, Electrónica, etc.) Esto incluye el trabajo conjunto de docentes de diversas disciplinas y áreas, así como un fuerte trabajo de formalización de procedimientos, algoritmos, desarrollos matemáticos, planteos físicos, etc., de forma que cada desarrollo sea un trabajo dirigido, fundamentado e integrador (y no una práctica de avance por ensayo y error). Los trabajos se usarán para contribuir a la verificación práctica de conocimientos teóricos (experiencias de marcado corte tecnológico con robots dentro del campo de la física o la química), al desarrollo de tecnologías aplicadas en campos que requieran algún tipo de control automático de mecanismos (seguridad industrial, comunicaciones), al testing y el benchmarking (comparación de rendimientos de algoritmos y procesos, control de procesos) y a la implementación de técnicas de inteligencia artificial (comportamiento

autónomo de robots e identificación de patrones)

Introducción

El proyecto GoGo Board de la Universidad de Stanford (GoGo Board - Stanford University, 2011) es una iniciativa que busca promover y canalizar actividades para proyectar, diseñar, construir y experimentar con elementos accesibles, de muy bajo costo pero de alto valor formativo, como herramienta para contribuir con la motivación de los jóvenes que estudian disciplinas tecnológicas (Sipitakiat, Blikstein, & Cavallo, 2002). El *Proyecto GoGo II* de la UBP aporta un contexto teórico y práctico sistematizado sobre la temática de la creación de material para la realización de actividades de tipo experimental con soporte de robótica básica, apropiadas a las condiciones particulares de las instituciones universitarias. Promueve además la transferencia de información y conocimiento y la conformación de una comunidad para el intercambio y el trabajo colaborativo en este campo. Durante el proceso de exploración de temas y áreas de aplicación para la integración de conocimientos, se pueden identificar nuevos espacios de inserción profesional para egresados de diversas carreras universitarias. Se trata de un proyecto de marcado corte tecnológico, ya que aspira al diseño de prototipos de informática aplicada la exploración de formas innovadoras de aplicación de la robótica elemental (Rusk, Resnick, Berg, & Pezalla-Granlund, 2008) para su uso en tecnología educativa en el nivel universitario. Asimismo, permite la identificación y favorece la relación de los principales actores que intervienen con prácticas y proyectos propios,

instancias de diálogo, de intercambio y de colaboración. En el desarrollo del proyecto se prevé:

- a. La realización de estudios prácticos de la ciencia y la tecnología.
- b. El uso de la tecnología como instrumento de divulgación, comunicación y formación.
- c. El diseño de instrumentos prácticos novedosos relacionados con los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y con la transferencia de conocimientos en las disciplinas científicas y tecnológicas.
- d. El aporte de creatividad e innovación para el desarrollo tecnológico, cultural y social.

Se propone entonces, *analizar los principales ejes curriculares de las asignaturas inicialmente propuestas en carreras técnicas de la UBP, a los efectos de identificar áreas que puedan ser integradas con actividades de robótica experimental.* Estas actividades se logran mediante el diseño y la construcción de aplicaciones basadas en el uso de kits *GoGo Board*.

GoGo Board es un kit, basado en una placa electrónica, fácilmente conectable a un computador mediante USB y al cual se le pueden conectar diversos componentes externos. La placa *GoGo* puede ser programada en lenguaje Logo y otros lenguajes más adecuados al ámbito universitario. Con entrenamiento y creatividad se pueden plantear con relativa sencillez diversos dispositivos tales como pequeños vehículos que se puedan mover en forma autónoma o controlados desde la computadora o bien dispositivos provistos de distintos

tipos de sensores que realicen alguna tarea en forma automática. Si se aplican correctamente estos recursos, se puede contribuir a facilitar el aprendizaje y el avance, ya sea en el campo de las tecnologías aplicadas, o en forma transversal en otros campos (Bers, New, & Boudreau, 2004).

Líneas de Investigación y Desarrollo

Las principales actividades de investigación del proyecto incluyen las siguientes líneas:

- ✓ Determinar posibles áreas curriculares de aplicación, en conjunto con los docentes participantes.
- ✓ Analizar el impacto de la tecnología aplicada en dichas áreas, y la mejor forma de implementación de nuevas prácticas con elementos de robótica.
- ✓ Documentar y analizar las actividades y resultados obtenidos por los alumnos en colaboración con sus docentes.

Aun cuando ahora se dirige hacia contenidos y temas prácticos de asignaturas universitarias, el *Proyecto GoGo II* continuará no obstante en la línea de transferencia de conocimientos hacia los colegios del nivel medio. Por otra parte, a medida que la experiencia vaya avanzando, se prevé integrar a nuevas asignaturas de las carreras testigo, y luego avanzar en proyectos colaborativos con otras universidades.

El Ministerio de Educación y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba y la UBP siguen realizando una campaña de difusión y aplicación del proyecto. En 2012 se dictó en la ciudad de Mina Clavero un

curso para docentes del nivel medio, de gran impacto en la región. En Octubre de 2012 se realizó en la UBP la Decimosexta Olimpiada Nacional de Telecomunicaciones (ONET 2012), con participación de alumnos de colegios de todo el país. La ONET 2012 incluyó un capítulo GoGo, en el cual se presentaron proyectos específicamente diseñados para el kit GoGo Board (Universidad Blas Pascal, 2012). Tanto a nivel ministerial provincial como a nivel de municipios y de empresas interesadas, la UBP ha conseguido apoyo económico y avales para el proyecto y se prevé un aumento de alcances y participación a lo largo de todo 2013.

Resultados y Objetivos

El objetivo general del proyecto es *integrar conocimientos prácticos sobre aplicaciones de tecnologías informáticas y robótica elemental a las líneas curriculares de carreras técnicas universitarias, generando programas y prototipos reusables; y promoviendo luego la participación de alumnos y docentes en instancias de congresos y jornadas específicas de la temática.*

En cuanto a objetivos específicos, se plantean los siguientes:

- Selección de asignaturas y temas acordes para la integración mediante actividades prácticas basadas en kits GoGo Board.
- Coordinación del trabajo de los docentes de las diversas asignaturas seleccionadas, para elaborar propuestas de intervención práctica integradora.
- Transferir conocimientos prácticos de robótica hacia los alumnos de las asignaturas seleccionadas, en

colaboración directa con los docentes que participantes.

- Desarrollo en conjunto de los programas y prototipos tecnológicos sugeridos.
- Análisis y control de resultados de la aplicación de programas y prototipos sugeridos.
- Documentación de programas y prototipos, para su futura reutilización.
- Publicación de resultados en congresos, jornadas, eventos y área de gestión de investigación de la UBP.

Como resultado del proyecto se ha obtenido (o se espera obtener):

- La adecuación de los programas de las asignaturas de los planes de estudio, para incluir elementos y actividades prácticas surgidas de estas experiencias.
- La inserción de parte del cuerpo docente de las carreras involucradas en el proceso de formación de docentes investigadores.
- Programas y aplicaciones ya desarrolladas, listas para usar a modo de prototipos tecnológicos reusables.
- Resultados documentados de aplicación de prácticas en diversas asignaturas.
- Publicación de artículos en congresos y jornadas específicas.
- Espacios de participación para empresas privadas en calidad de auspiciantes.
- Espacios de colaboración con el Ministerio de Educación y el

Ministerio de Ciencia y Tecnología
de la Provincia de Córdoba.

Formación de Recursos Humanos

Director del Proyecto: Valerio Frittelli (Magister en Docencia Universitaria, Ingeniero en Sistemas de Información, Docente de Grado en la UBP, Investigador Senior en la UBP, Director de la Carrera de Licenciatura en Tecnología Educativa de la UTN Córdoba, Docente de grado y posgrado e investigador en la UTN Córdoba)

Miembro Becado: César Osimani (Ingeniero en Telecomunicaciones, becado para completar estudios de robótica en el Instituto de Tecnología de Monterrey – México, Docente e Investigador en la UBP)

Asesor: Waldo Geremía (Director de la carrera de Ingeniería Informática, director del Centro de Investigación Aplicada y Desarrollos en Informática y Telecomunicaciones de la UBP)

Asesor: Gustavo Funes (Licenciado en Informática, responsable de la transferencia *GoGo Board* en asignaturas iniciales de Ingeniería Informática)

Estudiantes Adscriptos: Diego Reyes, Mario Aranda, María José Blanco y Nicolás Oliver (estudiantes de Ingeniería Informática, para todos ellos el proyecto constituye su trabajo final de *Práctica Profesional Supervisada*)

Referencias

[1.] Bers, M., New, R., & Boudreau, L. (2004). *Teaching and learning when no one is expert: Children and parents explore technology*. Retrieved March 16, 2013, from

Early Childhood Research and Practice, 6(2): <http://ecrp.uiuc.edu/v6n2/bers.html>

[2.] Frittelli, V., Osimani, C., Funes, G., Geremía, W., Reyes, D., Aranda, M., et al. (2012). Elementos de Robótica: Transferencia en Tecnología Educativa al Nivel Medio. *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computacion (WICC 2012)* (pp. 927-931). Posadas: RedUNCI.

[3.] GoGo Board - Stanford University. (2011). *Gogo Board - Science and Robotics for the Inventive Mind*. Retrieved March 16, 2013, from GoGo Board - [Official Website]: <http://gogoboard.stanford.edu/>

[4.] Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund, M. (2008). New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation. *Journal of Science Education and Technology*, 17(1), 59-69.

[5.] Sipitakiat, A., Blikstein, P., & Cavallo, D. (2002). The GoGo Board: Moving towards highly available computational tools in learning environments. *Proceedings of the Interactive Computer Aided Learning International Workshop*. Villach: Carinthia Technology Institute.

[6.] Universidad Blas Pascal. (2012, August 1). *Olimpiadas Nacionales de Electrónica y Telecomunicaciones 2012*. (CIADE-IT UBP) Retrieved March 16, 2013, from <http://www.ubp.edu.ar/onet/>

[7.] Universidad Blas Pascal. (2012, August 1). *Proyecto GoGo UBP [Official Website]*. Retrieved March 16, 2013, from CIADE-IT UBP: <http://www.ubp.edu.ar/ciade-it/proyect-gogo/>