

# Elementos de Robótica: Transferencia en Tecnología Educativa al Nivel Medio

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

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

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

Teléfono: (0351) 4144444

{ [vfrittelli@gmail.com](mailto:vfrittelli@gmail.com) - [cesarosimani@gmail.com](mailto:cesarosimani@gmail.com) - [waldo.geremia@gmail.com](mailto:waldo.geremia@gmail.com) - [gustavo.funes@develsa.com](mailto:gustavo.funes@develsa.com) - [diegor984@hotmail.com](mailto:diegor984@hotmail.com) - [elmario\\_207@hotmail.com](mailto:elmario_207@hotmail.com) - [majo\\_b16@hotmail.com](mailto:majo_b16@hotmail.com) - [nicolasoliver03@hotmail.com](mailto:nicolasoliver03@hotmail.com) }

## Resumen

El Proyecto *Tecnología Educativa para Docentes y Alumnos del Nivel Medio* (abreviado internamente como *Proyecto GoGo*) se desarrolló en la UBP durante 2011. Es un proyecto mediante el cual se investigaron posibles aplicaciones de la *robótica elemental* en el ámbito de la escuela media, y la forma en que esa tecnología pudiera usarse como instrumento de comunicación, formación y divulgación. Se buscó el planteo de desarrollos tecnológicos novedosos relacionados con el *saber hacer*, para lograr mayor creatividad y concentración en la tarea y mejorar los procesos de aprendizaje y la transferencia de conocimientos de diversas disciplinas científicas y tecnológicas. Se tomó como base el *Proyecto GoGo* de la Universidad de Stanford y el MIT. El kit *GoGo* es esencialmente una placa electrónica a la que pueden conectarse elementos como sensores, motores y relés. Puede programarse en lenguaje Logo y tanto el diseño de circuitos de la placa como el firmware y el software de control son de libre descarga desde el sitio oficial del proyecto de Stanford<sup>[3]</sup>. Su uso en educación (escolar y/o

universitaria) se ha expandido prácticamente a todo el mundo.

**Palabras clave:** Aprendizaje – Creatividad – Robótica - Tecnología Educativa.

## Contexto

El proyecto se designa oficialmente como *Tecnología Educativa para Docentes y Alumnos del Nivel Medio*, aunque en el ámbito de la UBP se conoce mejor por su nombre abreviado: *Proyecto GoGo*. Fue lanzado en forma conjunta para las carreras de Ingeniería Informática e Ingeniería en Telecomunicaciones, a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado de la UBP. La financiación del proyecto es sostenida por la propia Universidad. Se establecieron contactos a nivel del *Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba*, el cual contribuye a financiar la etapa de transferencia hacia los docentes del Nivel Medio, y mediante el cual también se realizaron presentaciones de divulgación en diversos colegios de la capital y el interior provincial. Actualmente, se está definiendo la segunda etapa del

proyecto, en la cual se continuarán las acciones de transferencia hacia el Nivel Medio y se promoverá la participación de alumnos y docentes en Jornadas, Competencias y Ferias de Ciencias Aplicadas. También se ha implementado dentro de la UBP, una extensión de los alcances del proyecto en asignaturas iniciales técnicas de las carreras de Ingeniería Informática e Ingeniería en Telecomunicaciones.

## Introducción

Se propone una iniciativa acorde con las políticas educativas, de desarrollo científico y de producción para despertar en los alumnos de las Escuelas de Nivel Medio de la Provincia de Córdoba el interés por las ciencias aplicadas, motivándolos a través del uso del kit denominado *GoGo Board*. El proyecto *GoGo Board* original del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y luego difundido por la Universidad de Stanford<sup>[2]</sup> es una iniciativa que busca incentivar y canalizar actividades en el marco de las escuelas de los niveles inicial y medio para proyectar, diseñar, construir y experimentar con elementos accesibles, de muy bajo costo pero de alto valor formativo<sup>[8]</sup>.

La idea central del proyecto es diseñar material didáctico experimental desde la UBP, basado en actividades prácticas documentadas con kits *GoGo*, para luego transferirlos, con la participación de los Ministerios de Educación y de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, a las escuelas del nivel medio y complementar los procesos educativos generando espacios de imaginación y creatividad<sup>[7]</sup>. Se busca que esos materiales contribuyan a formar a los docentes de las escuelas participantes en los conocimientos necesarios para

guiar a los alumnos en el proceso de diseño y construcción de los proyectos técnicos que creen<sup>[1]</sup>. Los mismos serán oportunamente presentados en ferias de ciencias, olimpiadas o eventos específicos realizados con la finalidad de motivar a los docentes y alumnos participantes.

Como problema, se reconoce en las escuelas de la Provincia de Córdoba la necesidad de aportar actividades que se puedan enmarcar en el *saber hacer* fortaleciendo el uso del equipamiento informático que actualmente utilizan. Existe actualmente en vigencia por parte del Gobierno Nacional una política de proveer computadoras a las escuelas y a los alumnos, pero en muchos casos no hay un plan estratégico para el uso de esos equipos en forma integrada con la educación. Pocos saben qué hacer con esas computadoras y esa situación fue uno de los disparadores para la creación del proyecto *GoGo*<sup>[1]</sup>. Se trata de cubrir en parte ese problema, planteando proyectos en base al kit *GoGo* que puedan ser transferidos a los colegios, sea cual sea la orientación disciplinar que hayan seguido: no es un proyecto de tecnología para colegios técnicos. Es un proyecto para integrar la tecnología en la educación<sup>[3]</sup>, en cualquier área de formación, con los siguientes pilares:

- Aportar a los colegios actividades para un uso integral de sus equipos informáticos.
- Plantear tareas con espíritu interdisciplinario y crítico.
- Identificar áreas temáticas que puedan complementarse con actividad experimental.

- Usar elementos reciclados para construir aplicaciones de bajo costo.

Se propone entonces, *analizar los principales ejes curriculares de los planes educativos vigentes en el nivel medio a los efectos de identificar temáticas que puedan ser complementadas con actividades experimentales*. Estas actividades se logran mediante el diseño y la construcción de múltiples aplicaciones basadas en el uso de kits GoGo que, merced a su polifuncionalidad, pueden ser aplicados en los escenarios que se puedan plantear.

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. Además, la placa GoGo puede ser programada en lenguaje Logo<sup>[4]</sup> (muy usado para la enseñanza de fundamentos de programación en las escuelas). Con esto, y un poco de entrenamiento y creatividad, se pueden armar con relativa sencillez diversos dispositivos tales como pequeños vehículos que se puedan mover en forma autónoma o controlados desde la computadora o bien dispositivos de medición de temperatura que realicen alguna tarea en forma automática si la temperatura sube o baja, o incluso combinaciones entre arte e ingeniería<sup>[6]</sup>.

Esto es especialmente útil como elemento integrador de tecnología, disparador de creatividad y base motivacional en la enseñanza, sobre todo en nuestros días en los que mantener atento e interesado a un estudiante es difícil: los alumnos están acostumbrados a la tecnología, la usan,

la entienden y la asumen como omnipresente. Si un docente sabe usar estos recursos, puede contribuir a facilitar el aprendizaje de sus alumnos, ya sea en el campo de las tecnologías aplicadas, o en forma transversal en otros campos<sup>[6]</sup>. Por otra parte, un producto como GoGo Board es la puerta de entrada a campos muy sofisticados, como la robótica y el control automático. Se están realizando notables experiencias en escuelas de todo el mundo. Incluso existen en Brasil proyectos asociados oficialmente a GoGo Board Stanford<sup>[2]</sup>.

Esencialmente, GoGo Board compite en el mismo campo que otros productos muy conocidos<sup>[5][6]</sup>, que permiten hacer básicamente lo mismo, pero con una diferencia: estos otros productos tienen un costo relativamente alto en Argentina o se programan en base a lenguajes de uso mas profesional. En cambio GoGo Board nació con otro espíritu: el MIT creó el diseño de la placa, y permite el libre uso de ese diseño y el software necesario para hacer funcionar la placa, con costos mucho menores<sup>[8]</sup>. Luego, hay que aplicar creatividad: al kit básico hay que agregarle elementos que pueden obtenerse del reciclado de materiales de descarte: cables, pequeñas lámparas y leds, sensores, motores eléctricos, rueditas, ejes, engranajes, cinta de embalar, botellas descartables, bases de madera o cartón, cordeles, armazones de juguetes viejos, etc. Todo puede ser reutilizado si se hace un diseño creativo e ingenioso.

Como el proyecto de la UBP está planteado en base a GoGo Board, constituye una alternativa de bajo costo para llegar a colegios públicos, o a cualquier escuela que no pueda pagar los costos de otros productos mas

sofisticados. Por supuesto, incluso GoGo Board *finalmente tiene un costo* y de alguna forma el mismo deberá enfrentarse. Si se trata de colegios públicos, se pueden gestionar fondos gubernamentales cuando el proyecto esté listo para entrar en acción, o gestionar la esponsorización de empresas especializadas en tecnología.

En el proyecto de la UBP se plantea una etapa de capacitación de docentes del nivel medio, y el apoyo que necesiten para llegar a sus aulas con estas propuestas. Los investigadores del Proyecto GoGo trabajarán a la par de los docentes del nivel medio, de forma de identificar actividades y áreas de aplicación de la tecnología GoGo. Así, por ejemplo, los docentes del área de ciencias naturales podrían querer mostrar en forma experimental la manera en que puede reciclarse el agua contenida en un depósito. Los docentes de tecnología podrían querer exponer la manera en que trabaja un engranaje para hacer girar un eje. Hay una enorme cantidad de proyectos de aplicación práctica en todas las disciplinas, esperando a ser desarrollados por jóvenes que tengan interés, creatividad y deseos de superación. Y se espera que los docentes de esos jóvenes sirvan de guías en la identificación de esos proyectos potenciales. Desde la UBP se hará el trabajo de diseñar e implementar los primeros modelos, para luego enseñar a los docentes la forma de hacerlo ellos mismos, y que finalmente puedan transferirlos a actividades prácticas en las aulas sus colegios.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

La línea principal de investigación y desarrollo del proyecto es explorar,

diseñar, documentar y sistematizar información sobre material didáctico para actividades de tipo experimental y manuales prácticos para la utilización de kits GoGo, con especial énfasis en la utilización de los mismos como complemento a los procesos educativos enriqueciéndolos con alternativas destinadas a incentivar la imaginación y la creatividad y a potenciar el trabajo en ciencias aplicadas.

## Resultados y Objetivos

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

- Informes a usar en el nivel medio para incentivar, guiar y orientar a docentes y alumnos en el estudio y aplicación de la tecnología.
- Desarrollo de procesos para el armado y grabación de software en las placas GoGo
- Desarrollo de cursos de formación para docentes de las asignaturas tecnológicas o vinculadas.
- Fascículos tecnológicos donde se explique la construcción de este kit y sus aplicaciones.
- Organización de competencias u olimpiadas de aplicación.
- Espacios de participación para organizaciones privadas y/o gubernamentales como auspiciantes, que colaboren con los elementos de construcción del kit y posibiliten la difusión de este proyecto.

## Formación de Recursos Humanos

*Director del Proyecto:* Valerio Frittelli (Magister en Docencia Universitaria, Ingeniero en Sistemas de Información, Director de Trabajos de Tesis de

Maestría en temas de Tecnología Educativa y Docente de Posgrado en Tecnología Educativa, Sistemas Multimediales y Algoritmos y Patrones de Software)

*Miembro Becado:* César Osimani (Ingeniero en Telecomunicaciones, recientemente becado para completar estudios de robótica en el Instituto de Tecnología de Monterrey – México)

*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., and Boudreau, L. (2004). *Teaching and learning when no one is expert: Children and parents explore technology*. Early Childhood Research and Practice, 6(2). Retrieved December 11, 2006. <http://ecrp.uiuc.edu/v6n2/bers.html>
- [2]. Br-GoGo Project - Sitio Web Oficial (2009). GoGo Brasil - Grupo CTI. <http://br-gogo.sourceforge.net/>
- [3]. Gogo Board - Science and Robotics for the Inventive Mind (Proyecto GoGo Board - Sitio Web Oficial (Stanford University)). (2011). <http://gogoboard.stanford.edu/>
- [4]. Papert, S. (2011). Página Personal del Creador del Lenguaje Logo. <http://www.papert.org/>
- [5]. PicoCricket – Sitio Web Oficial. (2010). <http://www.picocricket.com/ideas.html>
- [6]. Rusk, N - Resnick, M. - Berg, R. – Pezalla Granlund, M. (2008). *New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation*. In *Journal of Science Education and Technology*.
- [7]. Sipitakiat, A. (2001). *Digital Technology for Conviviality: Making the Most of Students. Energy and Imagination in Learning Environments*. Cambridge, MA: MIT Media Laboratory. Master.s Thesis, Massachusetts Institute of Technology.
- [8]. Sipitakiat, A. - Blikstein, P. - Cavallo, D. (2002). *The GoGo Board: Moving towards highly available computational tools in learning environments*.