

# ARTICULACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CON LAS ESCUELAS TÉCNICAS: UNA PROPUESTA LÚDICA DE ACERCAMIENTO A LA TECNOLOGÍA

**Maximiliano Véliz, Daniela Stagnaro, María Florencia Jauré, Jorge Camblong**

Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento

Articulación de las carreras de ingeniería con las escuelas técnicas: una propuesta lúdica de acercamiento a la tecnología: Véliz, Stagnaro, Jauré, Camblong. Recibido: 10/3/2017; Aceptado: 24/10/2017.

## RESUMEN

Entre los años 2014-2016, se ha puesto en marcha una propuesta que busca estimular y motivar el interés de los estudiantes secundarios por las disciplinas tecnológicas, fortalecer la formación e interactuar con la escuela secundaria a partir de un acercamiento lúdico a la tecnología.

Así, la robótica y las energías convencionales y alternativas se convirtieron en los ejes vertebradores de la cooperación educativa en el marco del proyecto.

En cuanto al primero, se realizaron encuentros con estudiantes y docentes quienes trabajaron en la programación y el armado de kits de robots.

En lo atinente al segundo eje, se armó, paulatinamente, un sistema híbrido de abastecimiento de energía eléctrica que ensambló un generador eólico y colectores solares.

Por último, y como cierre del proyecto, en el año 2016 se ha implementado un sistema de energías alternativas para alimentar el centro de diseño 3D.

**Palabras Claves:** Educación técnica - Formación tecnológica – Robótica - Energías convencionales y alternativas

## Abstract

Between the years 2014-2016, a proposal started to be carried out with the objective of stimulating and motivating students interests towards Technological education, strengthening the formation and interaction with the high school education departing from a ludic knowledge of the Robotics.

In this way, the robotics and the conventional and alternative energies have become the central axis of the educational cooperation in the project framework.

Related to the first one, students and teachers meetings were carried out, where they worked in the programming and assembling of robot kits.

Concerning the second one, a hybrid system of electric energy supply which put together an eolic generator and solar collectors were gradually assembled.

Finally, and as a conclusion of the project, in 2016, a system of alternative energies was implemented to supply the center of 3D design.

**Keywords:** Technical education, Technological education - Robotics - Conventional and alternative energies

### Abordaje realizado desde el Instituto de Industria a la convocatoria de la SPU

La convocatoria, publicada a principios del 2014, proponía una serie de ejes de trabajo a desarrollar durante tres años. Dentro de estos ejes, el grupo interdisciplinario de la UNGS se propuso trabajar sobre el segundo eje: “La generación de vocaciones tempranas por las Ciencias Exactas, Ciencias Naturales y Tecnología”. Puntualmente, desde el Instituto de Industria, el proyecto se presentó para el abordaje del Componente B2 “Elegir Energía: Fundación YPF.

Se trabajó con alumnos de quinto, sexto y séptimo año de Escuelas Secundarias Básicas y Técnicas, para darles a conocer, a través de una experiencia directa y atractiva, las carreras universitarias vinculadas a la industria energética y la automatización en su campo de estudio, su campo profesional y su demanda para el mundo del trabajo.

Se plantearon actividades organizadas en dos ejes temáticos: la energía y la robótica.

En el primero, denominado “La Universidad y la escuela generando energías”, se planificaron actividades con vistas a concientizar a los estudiantes secundarios sobre el uso racional de la energía y a la enseñanza de las energías alternativas. En este sentido, se organizaron distintos talleres para lograr la puesta en funcionamiento de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de energías eólica y solar. Por otro lado, se realizaron actividades de difusión de las energías convencionales trabajando en forma conjunta con la Fundación YPF.

En el segundo eje, “El MecaTeam va a la escuela”, se propuso la realización de Jornadas de Robótica llevadas a cabo por el grupo de robótica “Mecateam” de la universidad.

Es importante destacar que este proyecto aún está en ejecución, dado que es un proyecto plurianual, planteado en tres años de trabajo consecutivos.

En la Figura 1 se puede observar la progresión relativa al Eje de Energía. Mientras que en la Figura 2 se puede observar la progresión relativa al Eje de Robótica. De esta forma, se busca estimular y motivar el interés de los estudiantes de las escuelas secundarias por las disciplinas tecnológicas, fortalecer la formación y la propia vinculación entre las escuelas de nivel medio y la Universidad.



Figura 1 Línea de trabajo sobre el Eje de Energía



Figura 2 Línea de trabajo sobre el Eje de Robótica

Para la ejecución de las actividades, durante el 2014, se utilizaron las instalaciones y ciertos equipamientos del Instituto de Industria. Fue necesario, complementariamente, adquirir ciertos elementos, con el financiamiento provisto por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) dentro del Proyecto Universidad y Escuela Secundaria (insumos de robótica, componentes de aerogenerador de origen nacional de 700W 24V y elementos de electrónica en general).

Estas actividades contaron con una participación de más de sesenta estudiantes secundarios, a los cuales se les pudo transmitir ciertas inquietudes científicas.

### Robótica

Durante este primer año de actividad se trabajó con escuelas técnicas del partido de San Miguel, Malvinas Argentinas y José C. Paz. De esta forma, en total, trabajamos con cinco establecimientos y más de cien estudiantes.

En lo que respecta al eje de robótica, se realizaron tres encuentros para trabajar con las escuelas técnicas del distrito y alrededores, logrando la participación de cinco escuelas técnicas de San Miguel, Grand Bourg, Tortuguitas y Moreno, alcanzando una participación cercana a los cien estudiantes del nivel secundario. En esta oportunidad, no sólo trabajaron con los kits de robótica adquiridos, sino que también pudieron presenciar la realización de las partes de sus propios robots a partir de la herramienta de diseño asistido por computadora y lograr su posterior materialización con la impresora 3D – Kikai M11, adquirida con los fondos de este mismo proyecto. Dentro del mismo taller, se les mostró a los estudiantes cuáles son los pasos a seguir para lograr una óptima confección de piezas, los tipos de materiales utilizados, las características de las impresiones y la configuración de los parámetros de impresión. Se pudo observar el factor sorpresa en los alumnos y el entusiasmo en querer armar los robots con las nuevas piezas impresas. Los estudiantes secundarios, haciendo uso de sus *netbooks* del Programa Conectar Igualdad, instalaron los programas pertinentes para programar y controlar los robots.

### Energías alternativas

En lo que respecta a energía, se montó un sistema de generación de energía eléctrica con el uso de celdas fotovoltaicas. El mismo se compone de ocho paneles solares de 100W-12V cada uno. Los cuales fueron adquiridos a la empresa Solartec, de origen nacional, con más de 30 años de experiencia en la fabricación y comercialización de sistemas de generación de energía eléctrica a partir de la energía solar. Estos paneles se conectaron en forma grupal con los estudiantes, siguiendo la consigna de que el sistema en su conjunto suministre 800W 24V.

Es importante destacar que para lograr el funcionamiento del sistema en condiciones de carga, con las solicitaciones habituales de una vivienda (iluminación y algunos electrodomésticos, por ejemplo) fue necesario acoplar a los paneles un regulador solar, las baterías necesarias para el almacenamiento y un inversor para convertir la corriente continua almacenada en corriente alterna. Todos estos componentes fueron adquiridos con los fondos provistos por el proyecto referenciado. Finalmente, para realizar la demostración

del sistema en condiciones de carga, se conectaron diversos elementos: sistemas de ventilación (*coolers*), artefactos de iluminación, una laptop, parlantes y la impresora 3D en funcionamiento.

### **Energías convencionales: Tráiler Interactivo de la Fundación YPF**

Siguiendo con el mismo eje de energías, a través del vínculo que la Universidad tiene con la Fundación YPF a partir del proyecto marco mencionado, durante tres días consecutivos estuvo presente, en el Campus de la UNGS, el tráiler interactivo que posee dicha fundación. Este tráiler, denominado “Descubrí tu Energía”, tiene como objetivo atraer a jóvenes para que estudien carreras universitarias vinculadas con la industria hidrocarburífera. Se compone de dos áreas en las que se cuenta, de manera didáctica, la importancia de la energía y de los hidrocarburos para el desarrollo sostenible del país y se describen las distintas profesiones que lo transforman. Dentro del móvil se realiza la proyección de un video interactivo en el que se informa sobre la historia de la energía. En otro sector, se encuentran dos maquetas en las que se muestra cómo inciden los distintos tipos de energía en el funcionamiento de la sociedad. Durante estos tres días, el tráiler fue visitado por un público diverso que incluyó principalmente estudiantes secundarios, pero también la comunidad universitaria y la comunidad en general.

Estas jornadas de energía tuvieron una participación de prácticamente doscientos estudiantes del nivel medio. Esta cifra no tiene en consideración el público de la comunidad universitaria y de la comunidad en general.

Durante este segundo año, entre las actividades realizadas en el eje de robótica como las realizadas en el eje de energía, hemos trabajado mayoritariamente con escuelas técnicas de los partidos de San Miguel, Malvinas Argentinas y Moreno y con algunas escuelas medias del distrito de San Miguel. De esta forma, en total, se trabajó con ocho establecimientos y una cantidad de estudiantes cercana a los trescientos.

En esta segunda etapa del proyecto, con los fondos adjudicados para la realización de las actividades planificadas, se adquirieron, como ya se anticipó en párrafos previos, determinados activos que fueron utilizados para las actividades de vinculación.

### **Actividades realizadas 2016**

Para la tercera y última etapa del proyecto en el 2016, se continuó con la realización de los talleres de robótica y de energía incrementando la complejidad de las actividades. Por ejemplo, en el sistema híbrido, se proyecta poner en funcionamiento dos generadores eólicos en paralelo, en conjunto con 16 paneles solares, de forma tal de incrementar la capacidad del sistema.

En cuanto al taller de robótica, los estudiantes no sólo presenciaron la elaboración de partes impresas, sino que ellos fueron protagonistas del diseño y la construcción de sus propios robots.

Durante el primer semestre del año 2017, se prevé la independización del centro de diseño 3D del laboratorio de Ingeniería, generándose un espacio específico para esta actividad que ha comenzado a dar soporte de productos para distintas actividades de los ID.

### **Impacto generado: evaluación de las jornadas y talleres**

Este proyecto, tal como se había planteado desde su gestación, sirvió para la generación de redes entre escuelas y entre la universidad y las escuelas medias de la región. Permitted conocer las inquietudes de los estudiantes secundarios en relación con la universidad y las carreras que allí se dictan vinculadas a becas, instalaciones, instrumental de laboratorios para ensayos y planes de estudio. Ayudó a la detección de demandas de docentes e instituciones de escuelas técnicas respecto del alcance y desarrollo de determinados proyectos. Permitted dar a conocer los proyectos de investigación en los que se trabaja en la universidad y cómo estos se pueden articular con las actividades de las escuelas, por ejemplo: con la aplicación de la CIAA (computadora industrial abierta argentina).

### **Generación de redes**

Se iniciaron trabajos conjuntos para desarrollar una competencia de robótica, con sede en UNGS, donde las escuelas técnicas sean las protagonistas. Para este punto, se escuchó principalmente a una de las escuelas técnicas con un gran interés y desarrollo en este campo y, a partir de allí, el grupo de trabajo de la universidad se contactó con distintos colegios secundarios, no sólo de la región, tales como las Escuelas ORT de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el Instituto La Salle de la Localidad de Florida, dado su ex-

perencia y reconocimiento en competencias de estas características. Puntualmente, se proyectó organizar durante la primera mitad del año 2016 una jornada de competencia de robots, minisumo y/o seguidores de línea. De esta forma, se espera generar motivación para que las escuelas medias, que actualmente no participan en competencias de robótica, comiencen a introducirse en esta temática facilitándoles el acceso a los saberes necesarios y los vínculos de intercambio con las instituciones que ya cuentan con dicha experiencia.

En otro plano, en relación a los vínculos generados y al interés de relación entre escuela y universidad, surgió la iniciativa de compartir laboratorios de análisis de materiales. Docentes de colegios técnicos manifestaron su interés y necesidad de utilizar ciertas instalaciones con las que cuenta la Universidad, como así también, en otros aspectos, fueron requeridos por parte de la Universidad talleres con una capacidad de evaluación diferente.

Por último, los docentes universitarios participantes del proyecto fueron convocados para la evaluación de trabajos en las ferias de ciencias de las escuelas técnicas, logrando de esta forma una participación en ambos sentidos.

### **Divulgación de las actividades en las escuelas y la universidad**

Con la finalidad de difundir las actividades que se realizaron en el marco del proyecto, se apeló a los medios de comunicación con los que cuenta la Universidad a través de la publicación mensual Noticias UNGS y de la revista Ideitas, publicación bimestral destinada a docentes y adolescentes y por medio del programa Interferencias que sale al aire en la radio de la UNGS (“FM La Uni” 91.7).

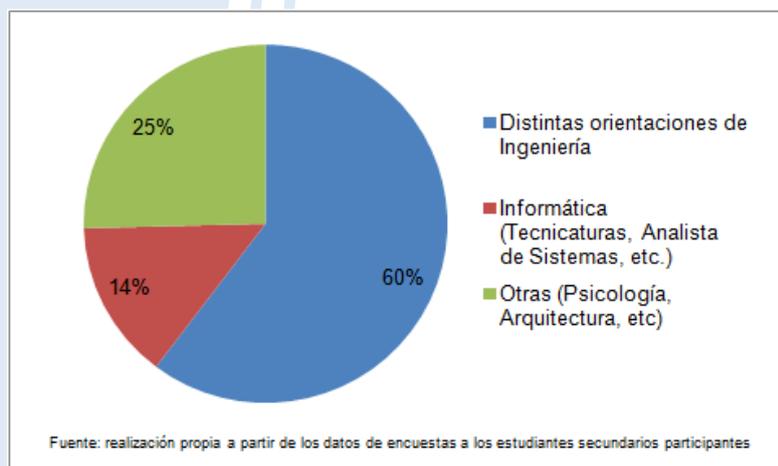
### **Alcance del proyecto**

Participaron institucionalmente doce colegios, principalmente de gestión estatal y también estudiantes secundarios de diversos colegios que fueron acercándose a los encuentros. El alcance de las acciones de vinculación realizadas representó a estudiantes de una región comprendida en un radio aproximado a los diez kilómetros, respecto al Campus de la UNGS.

### **Impacto**

De acuerdo a los registros de los participantes, más del 80% de los estudiantes consideran la realización de una carrera universitaria. Desde este punto de vista, se podría inferir que los esfuerzos realizados para el despertar de vocaciones científicas redundará en resultados positivos en la inscripción en carreras afines, tanto en la Universidad Nacional de General Sarmiento, como en otras universidades cercanas.

Completa esta apreciación el hecho de que el 60% de los estudiantes que tienen definido continuar sus estudios después de finalizar el colegio secundario, indicó ya tener decidido qué carrera estudiarán. De este grupo, el 60% de los encuestados indicaron su deseo de estudiar alguna carrera de ingeniería, y un 15% seleccionaría carreras vinculadas a la informática (Analista de Sistemas, tecnicaturas, entre otras). Es importante aclarar que los estudiantes encuestados provienen de secundarios con orientación técnica.



*Expectativas de los estudiantes al finalizar el nivel medio respecto a la continuidad de sus estudios*

## **Bibliografía sugerida**

Pereyra, E. (coordinadora) (2010). "Política y práctica de la articulación entre la universidad y la escuela media: reflexiones a partir de una experiencia " Editorial: UNGS ISBN: 978-987-630-023-0 - 214.

Araujo, R. J. (2009). "Articulación universidad-escuela secundaria como política pública: un análisis de los programas implementados por la Secretaría de Políticas", *Gestión Universitaria, Volumen 2, número 1*. Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, Argentina. Disponible en el link [http://www.gestuniv.com.ar/gu\\_04/v2n1a2.htm](http://www.gestuniv.com.ar/gu_04/v2n1a2.htm) (último ingreso: septiembre de 2015).

Chosco Díaz, C. y Camblong, J. (2011). "De la Universidad a la Escuela. Una experiencia de capacitación a jóvenes del conurbano bonaerense", Universidad Nacional de General Sarmiento. *10° Congreso Nacional de Estudios del Trabajo ASET y Revista ASET*. ISBN 978-987-98870-5-9.

Chosco Díaz, C.; Camblong, J. (2010). "Responsabilidad social universitaria: promoviendo actividades para jóvenes y organizaciones no gubernamentales". *Expo Regional de Empleo y Trabajo Universidad Nacional de Luján*.

Camblong, J. (2010). "Promoviendo capacidades y estrategias en los jóvenes de la comunidad para acercarlos al mercado laboral". *Expo Regional de Empleo y Trabajo Universidad Nacional de Lujan*. Lujan, Buenos Aires, Argentina.

## **Los autores**

### **Daniela Paula Stagnaro**

Doctorado en Letras (en curso), Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (FFyL -UBA).

Licenciada en Letras, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (FFyL -UBA). Profesora de Enseñanza Media y Superior en Letras, Instituto de Educación y Conocimiento (IEC), Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e IAS (UNTDF).

Directora del Instituto de Educación y Conocimiento, Docente Investigadora Asociada, Instituto de Educación y Conocimiento (IEC), Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e IAS (UNTDF).  
Email: [stagnarodaniela@gmail.com](mailto:stagnarodaniela@gmail.com)

### **María Florencia Jauré**

Maestría en Ingeniería de Dirección Industrial (en curso), Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería (UBA-FIUBA).

Ingeniera Industrial, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (UTN-FRBA). Investigadora Docente, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS).

Email: [fjaure@ungs.edu.ar](mailto:fjaure@ungs.edu.ar)

### **Maximiliano Véliz**

Doctorado en Ciencia y Tecnología (en curso), Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS).

Ingeniero Electromecánico, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS). Investigador Docente, Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS).

E-mail: [mveliz@ungs.edu.ar](mailto:mveliz@ungs.edu.ar)

### **Jorge Raúl Camblong**

Doctorado en Ingeniería (desarrollo de tesis), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FI-UNLZ).

Maestría en Educación (tesis a defender en marzo), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Licenciado en Organización Industrial, Facultad Regional General Pacheco, Universidad Tecnológica Nacional (FRGP -UTN).

Investigador Docente, Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS)

E-mail: [jcamblon@ungs.edu.ar](mailto:jcamblon@ungs.edu.ar)