



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

**GESTIÓN, CALIDAD Y DESARROLLO
EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA**

Cartagena de Indias, Colombia
18 al 21 de septiembre de 2018



ACERCAMIENTO DE ESTUDIANTES DE COLEGIOS A PROGRAMAS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA MEDIANTE PARTICIPACIÓN EN CONCURSO INGENIO

Álvaro Andrés González Chaparro, Said Pinzón Castañeda

**Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN
Bogotá, Colombia**

Resumen

Ingenio es un concurso de robótica que nace como un proyecto interno del semillero en experimentación en robótica ElectroCun, del programa de Ingeniería Electrónica de la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior –CUN–. Su origen remonta a la realización interna de concursos de robótica diseñados a la medida del programa para que los estudiantes de los tres niveles de formación (Técnica, Tecnológica y Profesional) aplicaran sus conocimientos en eventos lúdicos como carreras de barcos, competencias colaborativas entre sistemas robóticos, competencias de fútbol, entre otros. El proyecto INgenio se formula como una alternativa para vincular estudiantes de básica secundaria y educación media en competencias de robótica, incentivando en ellos los procesos de investigación formativa, donde se debe desarrollar una plataforma teleoperada y ser controlada por sistemas bluetooth, cuya visión está dada por una cámara montada sobre un tráiler. La plataforma elaborada por los estudiantes de los colegios debe halar el tráiler por una pista superando una serie de desafíos que debe cumplir, y así obtener puntos por cada logro alcanzado en su recorrido; paralelamente el desarrollo de app's trabajadas sobre app inventor, permiten generar el entorno gráfico para él envió de señales hacia la plataforma que son procesados por los sistemas de control digital escogidos por cada equipo. Dentro de los sistemas de procesamiento se encuentran sistemas Arduino, PIC, plataformas de libre construcción por los participantes, de igual manera, este concurso ha evidenciado un gran crecimiento en su número de participantes año tras año generando en los colegios públicos y privados una iniciativa para implementar nuevas plataformas teleoperadas que sean capaces de resolver los retos propuestos en la pista. Es así como se evidencia la aplicación del modelo STEM (Science, Technology, Engineer and Math) que aporta herramientas a los estudiantes para vincularse a carreras de ingeniería electrónica o áreas afines, cambiando

la visión de que este tipo de carreras poseen un alto grado de dificultad, desarrollando habilidades de construcción e implementación acordes a los perfiles del nivel técnico del programa de Ingeniería Electrónica de la CUN ingreso inicial a la institución para continuar su proceso de formación como ingeniero electrónico.

Palabras clave: investigación formativa; plataformas robóticas; Concurso INgenio

Abstract

INgenio is a robotics contest that was born as an internal project of the seedbed in robotics experimentation ElectroCun, of the Electronic Engineering program at Corporación Unificada Nacional de Educación Superior –CUN–. Its origin goes back to the internal realization of robotics competitions tailored for the program, so that students of the three levels of training (Technical, Technological and Professional) apply their knowledge in recreational events such as boat races, contest on collaborative robotic systems, soccer competitions, among others. The INgenio project was formulated as an alternative to link students of secondary education in robotic competitions, fostering the formative research processes, where a teleoperated platform must be developed and controlled by Bluetooth systems, whose vision is given by a camera mounted on a trailer. The platform prepared by the students must pull the trailer on a track, overcoming a series of challenges that must be met, obtaining points for each achievement in its journey. In parallel, the development of applications, developed on app inventor, allow the generation of the graphic environment for signals send to the platform, which are processed by the digital control systems chosen by each team. Within the processing systems are Arduino platforms, PIC and platforms constructed by participants, likewise, this contest has shown a great growth in its number of participants year after year, generating in public and private schools an initiative to implement new teleoperated platforms capable of solving the challenges proposed on the track. This is how the application of the STEM model (Science, Technology, Engineer and Math), that provides tools for students to continue to electronic engineering careers or related areas, changing the view that this type of careers have a high degree of difficulty, developing construction and implementation skills according to the profiles of the technical level of the Electronic Engineering program at CUN.

Keywords: formative research; robotic platforms; INgenio contest

1. Introducción

El programa de ingeniería electrónica dentro de sus procesos de formación en sus niveles técnico profesional, tecnólogo e ingeniería electrónica ha introducido estrategias didácticas que han permitido medir el alcance de los conocimientos adquiridos en sus estudiantes mediante la aplicación de concursos de robótica diseñados por el director del semillero “docente asociado” Said Pinzón Castañeda en compañía del coordinador académico del programa, docentes y estudiantes que conforman este semillero en experimentación en robótica llamado ElectroCun.

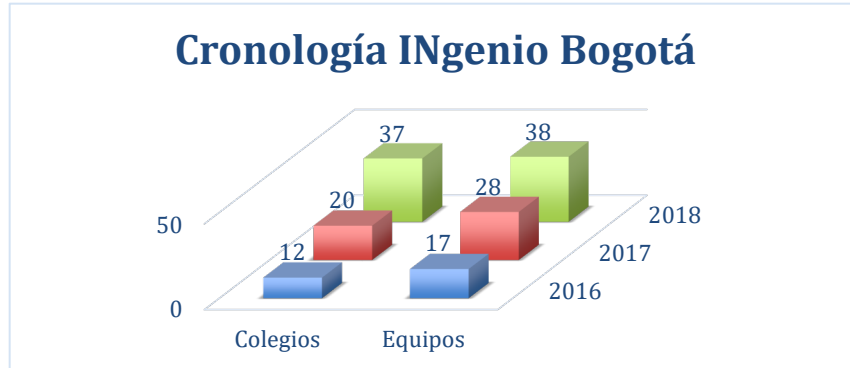
Dentro de los logros alcanzados se tienen concursos únicos que permiten generar en los estudiantes retos de construcción y solución de problemas con sistemas robóticos con capacidad de resolver tareas específicas. Dentro de esta estrategia metodológica lúdica se genera un valor agregado en la formación del estudiante desarrollando habilidades de pensamiento y de investigación que permite la construcción de plataformas robóticas diseñadas a la medida que cumplen con los retos establecidos, de esta manera se pueden integrar los conocimientos adquiridos en cada nivel de formación lo que permite a los estudiantes aplicar diversas tecnologías y soluciones.

En la actualidad estas propuestas se encuentran bajo derechos de autor como creación e innovación de estrategias pedagógicas aplicadas, es así como el programa de ingeniería electrónica vuelca su mirada hacia las instituciones de educación básica y media en los grados noveno, decimo y once para ser vinculados a estos procesos lúdicos proponiendo un concurso pensado a la medida para el desarrollo de habilidades en la construcción y solución de problemas mediante plataformas robóticas teleoperadas.

2. Concurso INgenio

La creación del concurso INgenio tiene como eje central diseñar, implementar y controlar una plataforma teleoperada, siendo INgenio una propuesta competitiva para los colegios públicos y privados donde su característica principal es no ser un concurso comercial como otros formatos donde en el mercado actual se consiguen sistemas electrónicos ya desarrollados (seguidores línea, mini sumos entre otros) y solo basta mover algunos interruptores para modificar algún parámetro básico en el funcionamiento o movimiento, INgenio es una propuesta diferente donde los desafíos son cambiados cada año y los retos propuestos requieren tiempo de desarrollo y optimización de sus plataformas por parte de los colegios participantes para superar los retos en el menor tiempo posible evitando la mayor cantidad de faltas durante su recorrido.

Es así como cada año este formato gana más seguidores ya que no solo se depende de la "suerte" sino de habilidades del conductor y su compañero, también se han involucrado más de una plataforma para realizar tareas cooperativas para resolver diferentes retos en pista es decir se pueden realizar tareas individuales o de manera simultánea. Este concurso ha sido realizado en el departamento de Antioquia más precisamente en el municipio de Envigado, siendo la Biblioteca Debora Arango el sitio de encuentro de estos robotistas participantes en el concurso INgenio, los ganadores de esta región han viajado a la ciudad de Bogotá a representar su región ante instituciones de Bogotá y Cundinamarca. En la gráfica 1 se muestra la cantidad de colegios participantes y de equipos que desarrollaron el reto.



Gráfica 1. Colegios Participantes vs equipos.

3. Desarrollo de Competencias

Dentro de las competencias que se buscan desarrollar en los estudiantes a través de su participación en el concurso se encuentran habilidades en la construcción de prototipos robóticos, desarrollo de aplicaciones para celular que puedan ser integradas con sistemas electrónicos, pasión por el que hacer electrónico y rescatar los procesos de creación de elementos basados sobre procesos de diseño en ingeniería.

Esto se ha construido en conjunto con los docentes que orientan el área de tecnología en cada colegio permitiendo realizar una retroalimentación a los estudiantes acerca de los objetivos que busca el concurso INgenio. Además, con el objetivo de fortalecer el saber electrónico se realizan capacitaciones a docentes que son disciplinares como aquellos que no lo son dentro de los cuales se han encontrado docentes licenciados en electrónica, ingenieros de sistemas, licenciados en matemáticas y física que les ha interesado este proceso y lideran grupos en los colegios.

El resultado de estas capacitaciones resalta no solo el valor en construir una plataforma que cumpla con las especificaciones del concurso, sino que toma en cuenta el documento técnico donde el equipo participante explica los componentes utilizados realizando una descripción en detalle de las características de cada elemento utilizado, consumo, tipo de baterías utilizadas, sistemas de control y transmisión, entre otros parámetros. De igual manera, se incentiva la aplicación de herramientas multimediales para el desarrollo de un video que muestra el funcionamiento de la plataforma, esto con el fin de evidenciar su correcto funcionamiento. Es así como la aplicación del modelo de enseñanza STEM (Science, Technology, Engineer, Math) reúne cuatro pilares que desde el saber específico deben articularse para lograr que las personas jóvenes fuera de usar tecnología estén en capacidad de comprenderla.

A continuación, se muestran los procesos evaluados por el concurso INgenio durante las tres versiones realizadas, los cuales son aplicables al proceso de enseñanza STEM donde la evaluación es la integración lograda por cada equipo en los factores de diseño electrónico, diseño de plataformas, maniobrabilidad, pertinencia de la solución a los retos, presentación de la aplicación y consumo energético que se muestran a continuación.

**ACERCAMIENTO DE ESTUDIANTES DE COLEGIOS A PROGRAMAS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
MEDIANTE PARTICIPACIÓN EN CONCURSO INGENIO**



Gráfica 3. Competencias valoradas en el año 2017



Gráfica 2. Competencias valoradas en el año 2016



Gráfica 4. Competencias valoradas en el año 2018

4. Análisis de Resultados

De acuerdo con la evaluación realizada a la información recopilada durante la realización de las tres versiones del concurso INgenio realizado por el programa de Ingeniería Electrónica de la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior – CUN – se puede resaltar:

Mejoras en diseño de plataformas, implementando conceptos de diseño más robustos logrando una mejor eficiencia en el desplazamiento de estos elementos en pista, elementos determinantes como sistemas elaborados a la medida, sujeción de motores para mejor transmisión de la fuerza, entre otros aspectos que involucran la construcción de estas plataformas.

Mejoras en la documentación técnica realizando procesos de conceptualización, explicando la integración de tecnologías utilizadas en la plataforma, empleando herramientas computacionales para validar diseños electrónicos a implementar.

Interés de las instituciones de educación básica y media en procesos de capacitación por parte de los docentes del programa de ingeniería electrónica a los docentes del área de tecnología, lo que ha permitido que sus estudiantes realicen mejores diseños.

Interés de los estudiantes en continuar con estudios de ingeniería con la institución, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Electrónica, como carreras afines que permiten integrar el conocimiento.

5. Conclusiones

De acuerdo a los resultados anteriormente expuestos se puede concluir que:

El programa de Ingeniería Electrónica de la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN, ha logrado resaltar la importancia de la realización de competencias de robótica no comerciales con el concurso INgenio, porque permite a los estudiantes participantes innovar en sus diseños, con soluciones pertinentes para desarrollar los retos propuestos en cada versión.

Se ha incrementado la motivación de los estudiantes y docentes por participar en procesos de ingeniería a través del diseño de plataformas robóticas, evidenciándose un crecimiento en la cantidad de participantes en el concurso INgenio de los colegios públicos y privados de Bogotá y Cundinamarca.

Se ha despertado el interés por vincular regiones del país que desean apoyar la iniciativa INgenio como estrategia de apoyo a sus procesos de formación en educación básica y media, actualmente con Envigado; se proyecta realizar INgenio en Tunja (Boyacá) y Florencia (Cauquetá).

Se ha logrado la integración de pilares de enseñanza STEM plasmados en acciones de investigación formativa por parte de los estudiantes de los colegios, aplicación de modelos matemáticos eléctricos, desarrollo mecánico y eléctrico de plataformas robóticas, y aplicaciones móviles para control del robot por parte del conductor.

6. Referencias

- Cost D., Chin J., Zeid I., Duggan C. and Kamarthi S. (2013). Effective Use of Engineering in Teaching Secondary Steam Courses: A Robotics Course Example. Proceedings of ASME 2013, International Mechanical Engineering Congress and Exposition Vol. 5: Education and Globalization IMECE2013-62569.
- Moreno, I., & Muñoz, L., & Serracín, J., & Quintero, J., & Pittí Patiño, K., & Quiel, J. (2012). LA ROBÓTICA EDUCATIVA, UNA HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-

APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13 (2), pp. 74-90.

- Bravo Sánchez, F., & Forero Guzmán, A. (2012). LA ROBÓTICA COMO UN RECURSO PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENERALES. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13 (2), 120-136. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024390007>> ISSN

Sobre los Autores

- **Álvaro Andrés González Chaparro:** Licenciado en Electrónica con Especialización en Pedagogía y Docencia Universitaria, Coordinador Académico Programa Ingeniería Electrónica de la CUN; alvaroandres.gonzalezchaparro@gmail.com, alvaro_gonzalez@cun.edu.co
- **Said Pinzón Castañeda:** Licenciado en Electrónica con Especialización en Pedagogía y Docencia Universitaria, Docente y líder del semillero de robótica del Programa Ingeniería Electrónica de la CUN; spc7203@hotmail.com, said_pinzon@cun.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2018 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)