



Encuentro Internacional de  
Educación en Ingeniería ACOFI

Innovación en las facultades de ingeniería:  
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



## CAPACITACIONES EXTRACURRICULARES, INTERDISCIPLINARIEDAD Y APOYO ACADÉMICO

Sebastián Arroyave Arboleda, Juan Guillermo Patiño Vengoechea, Juan David Londoño Tobón,  
Santiago Agudelo Arango, Angy Paola Zambrano Rodríguez, Julián Camilo Mejía Restrepo, Ana  
Isabel García Castro

Universidad de San Buenaventura  
Medellín, Colombia

### Resumen

El semillero de investigación en Robótica y Mecatrónica SIRMO de la facultad de ingenierías de la Universidad de San Buenaventura Medellín tiene como misión crear espacios de formación integral, en la cual, los estudiantes de todos sus programas académicos puedan lograr múltiples objetivos, en donde se favorezca el aprendizaje de nuevos conocimientos y la integración del mundo estudiantil y laboral. Apoyado con la formación extracurricular, en donde los estudiantes pondrán a prueba sus conocimientos adquiridos en clase; fortalecerán estos mismos en complemento con otras áreas del saber para ser competitivos y competentes ante la academia y su gremio en general. Logrando así, que los estudiantes en base al apoyo recibido desarrollen una capacidad investigativa y práctica en su formación profesional.

**Palabras clave:** formación; aprendizaje; conocimiento

### *Abstract*

*The hotbed of research in Robotics and Mechatronics SIRMO faculty of engineering at the University of San Buenaventura Medellin's mission is to create opportunities for comprehensive training, in which students of all academic programs to achieve multiple objectives, where it is favored learning new knowledge and integration of student and labor world. Backed with the extracurricular training, where students will test their knowledge acquired in class; will strengthen these same in complement with other areas of knowledge to be competitive*

*and relevant to the academy and guild in general. Making so that students based on the support received to develop a research and practical ability in their professional training.*

**Keywords:** *education; learning; knowledge*

## 1. Introducción

El semillero de investigación en Robótica y Mecatrónica SIRMO, del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de San Buenaventura, se enfoca en el diseño y modelamiento de software y hardware aplicado al desarrollo de prototipos robóticos y mecatrónicos, orientados a la proposición de nuevas tecnologías en pro del mejoramiento de la industria, la sociedad y la academia. Promoviendo la excelencia personal, académica e investigativa de sus miembros como ejes centrales del progreso de la región y el país. Cabe resaltar que SIRMO, es un semillero multidisciplinario, cuenta con estudiantes de los diferentes programas de ingeniería: sonido, Multimedia, Ambiental e Industrial.

Ilustración 1. Estudiantes inscritos al semillero



## 2. Programa de asesorías estudiantiles

Este programa es creado por el semillero como iniciativa de apoyo académico, para los estudiantes de la Universidad.

Para las asesorías, se escogen los estudiantes que pertenecen al semillero y que poseen un alto rendimiento académico, en asignaturas de: las ciencias básicas, electrónica y programación. Con el fin de ofrecer asistencia de forma gratuita, a los estudiantes con bajo rendimiento académico y con dificultades en dichas asignaturas. Este programa tuvo buena acogida por parte de los estudiantes de la facultad de ingenierías, dado que, para el periodo 2015-2, SIRM dicto, cerca de quinientas asesorías. Esto generó que los nuevos y antiguos estudiantes de la facultad perdiesen el miedo a las ciencias básicas y fortalecieran sus bases para sobresalir en estas áreas del saber.

### 3. Programa de Capacitaciones

Durante el periodo académico 2015-2, desde el semillero SIRMÓ, se dictaron varias capacitaciones: Desarrollo WEB, Electrónica Básica, Matlab, Labview y Logística Integral.

Para el receso académico de fin de año, el semillero organizó cursos vacacionales con el fin de preparar, afianzar, completar o reforzar, ciertos temas referentes a las Ciencias Básicas. Finalmente, se abrieron los cursos de Cálculo Diferencial y Física Mecánica.

Durante el periodo 2016-2, se dictaron los cursos: Bases de Datos, Programación en Python. Electrónica Básica, Electrónica Intermedia, Programación en Matlab, Manejo de Illustrator, Photoshop y Lean Manufacturing.

Noventa estudiantes de los distintos programas de ingeniería de la Universidad, se prepararon y capacitaron de manera extracurricular en estos temas. Los cursos fueron dictados por miembros del semillero. Al finalizar cada curso, los estudiantes que obtuvieron los logros estipulados recibieron un certificado de cumplimiento. Lo cual permitió que dichos estudiantes reforzaran y adquirieran conocimientos para su formación profesional.

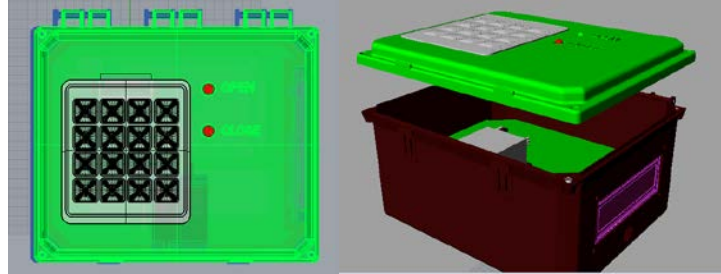
Ilustración 2. Programa de capacitaciones



### 4. capacitaciones para los integrantes del semillero

Algunos miembros del semillero, se capacitaron en: Diseño Mecánico – Rhinoceros 3D. Diseño Robótico Inteligente, Desarrollo Web, Programación – HTML5, CSS3, Matlab, Labview, Arduino, Raspberry, C#, Java. Redacción de artículos científicos – LaTeX. Además, los miembros del semillero SIRMÓ estuvieron como estudiantes investigadores en el Tecno-parque Nodo Medellín del SENA a cargo de proyectos de investigación internos como “Sistema de Refrigeración Móvil”, “Prototipo de caja de seguridad para entornos domésticos y laborales” y “Sistema de control para cultivos Hidropónicos”. Esto en pro de potenciar las habilidades de cada uno de los miembros del semillero y permitir la incursión en el campo investigativo.

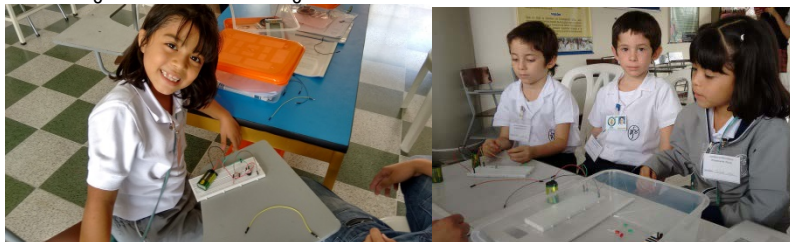
Ilustración 3. Proyectos en conjunto con el Tecnoparque Nodo Medellín, "Prototipo de caja de seguridad para entornos domésticos y laborales"



## 5. Semillero SIRMO y Colegio Palermo de San José

Para el periodo 2015-2 el semillero SIRMO pasó a encargarse del semillero de investigación en robótica y programación del Colegio Palermo de San José. Para los estudiantes de la básica primaria se prepararon actividades enfocadas a la robótica. Para los estudiantes del grado 11 se armaron los cursos: Electrónica Básica y Programación en Matlab. Además de impartir asesorías en el área de ciencias básicas. El trabajo realizado, permitió que los estudiantes pertenecientes al semillero, adquirieran una metodología de enseñanza fortaleciendo sus habilidades de expresión y transmisión del conocimiento.

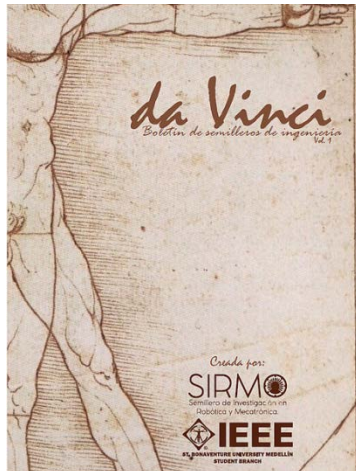
Ilustración 4. Estudiantes del grado tercero, Colegio Palermo de San José



## 6. Boletín da Vinci

Con el objetivo de apoyar la misión institucional, incentivar y fortalecer la cultura investigativa, además de compartir con la comunidad académica, los trabajos de investigación que se realizan en los semilleros de la facultad de ingenierías, el semillero SIRMO crea y publica el "boletín da Vinci". Con este, se pretende generar un espacio que recoja y promueva la divulgación de artículos, ensayos, informes, reflexiones, crónicas o reseñas, resultado de la producción intelectual de los miembros vinculados a los semilleros. El semillero SIRMO, cuenta con un comité encargado de la elaboración y publicación del boletín, en dicho comité, participan estudiantes, de ingeniería: Multimedia, Electrónica y Sonido.

Ilustración 5. Portada del boletín Da Vinci



## 7. Evento realizado por SIRM

Dentro de los procesos de divulgación del aprendizaje y la enseñanza de la ingeniería, se realizó: El primer encuentro interdisciplinario de Ingenierías EII, con la participación de investigadores de la Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana y Universidad de San Buenaventura Medellín, Participando en modalidad de ponentes. También se contó con la visita de empresas como ATEgroup e Insite.

Se realizaron workshops sobre Arduino y Raspberry y ponencias en temas enfocados a las ingenierías y afines como: Robótica, Mecatrónica, Redes informáticas, programación, cálculo avanzado, Logística hospitalaria, TIC's en la salud, cadenas de abastecimiento, creación de semilleros, entre otros.

El primer EII facilitó que la comunidad universitaria en general se enterara de los avances más relevantes de la ciudad y el país con respecto a diversos campos de la ingeniería, permitiendo que tomaran un pensamiento concientizador sobre ello.

Ilustración 6. Ciclo de ponencias, evento: primer encuentro interdisciplinario de Ingenierías



## 8. Programa Jóvenes Tutores

Para el periodo 2016-2, el semillero creó el programa “Jóvenes Tutores”. Este programa pretende que los estudiantes miembros del semillero, destacados por su excelencia académica, conducta ejemplar y compromiso social e institucional, sean consejeros y guías para los estudiantes nuevos que emprenden la vida universitaria y para aquellos estudiantes antiguos que desean mejorar su desempeño académico.

## 9. Trabajo social con la Institución Educativa Combos

El semillero SIRMÓ dentro de su plan de trabajo en el área social, creó un programa de formación para la Institución Educativa Combos, la cual contribuye con la desestimulación del trabajo infantil y a la dignificación y mejoramiento de las condiciones de vida de los jóvenes socialmente vulnerables, las temáticas de trabajo fueron: Electricidad General, electrónica, programación y emprendimiento. Se estableció una metodología de enseñanza en formación para el trabajo.

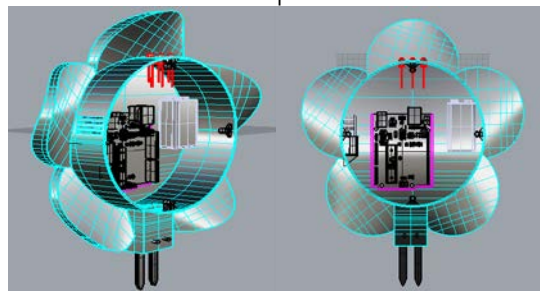
Ilustración 7 Capacitación, a estudiantes de la Institución Educativa Combos



## 10. Prototipado

Luego de capacitarse en el software Rhinoceros 3D, los estudiantes del semillero adquirieron las herramientas necesarias para ofrecer servicios de prototipado que, sumado con los conocimientos en electrónica y programación, permiten dar solución a necesidades de la academia y la industria.

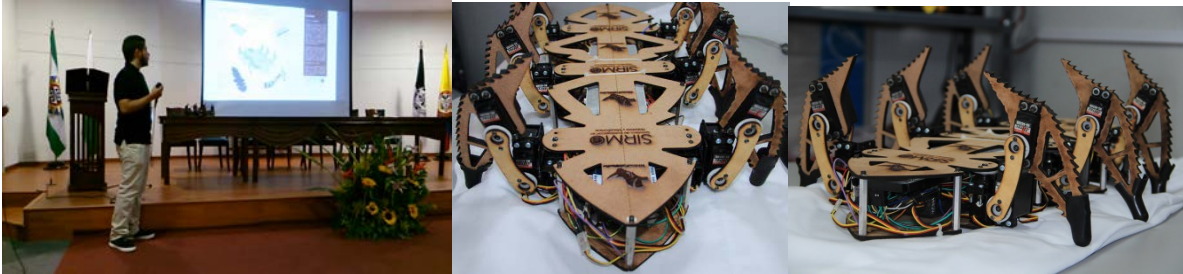
Ilustración 8 Prototipo: sistema de control de cultivos hidropónicos



## 11. Aplicación de conocimientos adquiridos

-Se participó, en modalidad de ponentes en el ciclo de conferencias: “III encuentro nacional de Semilleros de Investigación en Telecomunicaciones y afines” de la Universidad Santo Tomás Medellín, con el proyecto titulado, Hexápodo: hormiga robótica.

Ilustración 9. Ponencia, Hexápodo: hormiga robótica



-El semillero creó su página web [www.semillerosirmo.com](http://www.semillerosirmo.com) con el fin de tener un espacio académico, para mostrar y evidenciar las actividades, proyectos y trabajos realizados.

-Como iniciativa de divulgación de temas académicos e institucionales se creó la emisora online de la universidad. También se creó el canal de YouTube, MathRoom ([www.youtube.com/c/MathRoom](http://www.youtube.com/c/MathRoom)), orientado a temas correspondientes a las ciencias básicas.

-Se realizaron Workshops en: Programación en Arduino, Programación en Raspbery, Programación de las plataformas educativas de Lego Mindstorms y creatividad IEEE.

Estos medios permitieron dar una visibilidad de la formación académica y el perfil de los profesionales de la facultad de ingeniería de la Universidad.

## 12. Participación en eventos regionales y nacionales

Los estudiantes del semillero y la rama estudiantil IEEE participaron en la Reunión Nacional de Ramas (RNR). En la cual compartir experiencias, ideas, ilusiones y conocimientos en torno a los principios y metas que tiene la IEEE a nivel local y global.

Ilustración 10. Estudiantes de la Facultad de Ingenierías, presentes en la RNR



Así mismo participaron en el programa piloto ViveMakers\_Co. El cual fomenta la formación de creativos interesados en idear, conectar y aplicar la ciencia. Esta iniciativa impulsada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones e Intel Corporation, busca crear espacios de innovación y emprendimiento en los diferentes ViveLabs-Laboratorio de innovación de los ciudadanos- del país para grupos interdisciplinarios de Makers.

Ilustración 11 Estudiantes de la Facultad de Ingenierías, presentes en el programa ViveMakers\_Co.



### 13. Proyección de la facultad de ingeniería de la Universidad de San Buenaventura

La facultad de ingenierías de la Universidad de San Buenaventura Medellín se esmera por dejar su huella diferenciadora, aportando conocimiento científico e investigativo. Se espera ser un referente de formación de excelencia de jóvenes investigadores dentro de la comunidad académica regional y nacional. Destacando por la proposición de proyectos de investigación que den solución a problemáticas sociales, industriales y académicas.

#### Sobre los Autores

- **Sebastián Arroyave Arboleda:** Estudiante de Ingeniería Electrónica. Desarrollador Web de la Universidad de Alicante de España. Maker ante el MINTIC. [Sebastian.arroyave@tau.usbmed.edu.co](mailto:Sebastian.arroyave@tau.usbmed.edu.co)
- **Juan David Londoño Tobón:** Estudiante de Ingeniería Electrónica. [juan.londonot@tau.usbmed.edu.co](mailto:juan.londonot@tau.usbmed.edu.co)
- **Santiago Agudelo Arango.** Estudiante de Ingeniería Multimedia. Desarrollador junior de ruta n. [santz1996@gmail.com](mailto:santz1996@gmail.com)



- **Angy Paola Zambrano Rodríguez:** Estudiante de Ingeniería Electrónica. [angypzr.1996@gmail.com](mailto:angypzr.1996@gmail.com)
- **Julián Camilo Mejía Restrepo:** Estudiante de Ingeniería Multimedia, Tecnólogo en Diseño para la comunicación gráfica del SENA. [jc94.jm@gmail.com](mailto:jc94.jm@gmail.com)
- **Ana Isabel García Castro.** Estudiante de Ingeniería de Sonido. [garci\\_1050@hotmail.com](mailto:garci_1050@hotmail.com)
- **Juan Guillermo Patiño Vengoechea:** Ingeniero Electrónico, ESP en automática, MSc(c) en Automática. Director del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad de San Buenaventura-Medellín. [electronica@usbmed.edu.co](mailto:electronica@usbmed.edu.co)

---

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

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)