

## Un laboratorio remodelado para la docencia y la extensión



Foto: Carlos Arturo Betancur Villegas

5

**Spin-off Conoser:**  
Empresa que surge de los proyectos de investigación.



7

**Medellín no cuenta con buenos aires.** Un informe sobre la contaminación ambiental.



10

**Carlos Alberto Palacio Tobón:** el ingeniero que tomó las riendas de la Facultad de Ingeniería.



19

**Los estudiantes de ingeniería** generan propuestas para el cuidado del Alma Máter.



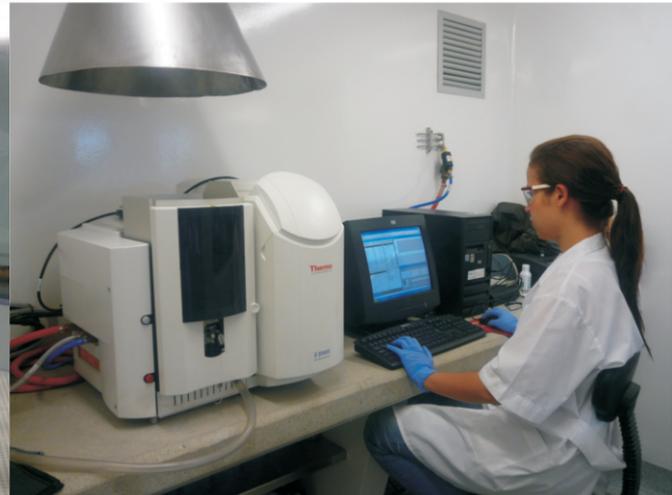
## El Laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

# tiene nueva cara



Fotos Jaime Osorio Rivera

Cuarto de microbiología



Por Mauricio Galeano Quiroz

Gloria Marlene Chaverra Cardona es la coordinadora del Laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la U. de A. Desde hace 30 años ella trabaja en este lugar que ofrece servicios de extensión e investigación a entidades e instituciones públicas y privadas externas, y a grupos de investigación de la Universidad.

El Laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental empezó a prestar servicios en los años 70 en el cuarto piso del Bloque 18 de Ciudad Universitaria. Allí se realizaban los laboratorios de docencia: procesos físico químicos, procesos biológicos, microbiología, hidrobiología sanitaria, y química sanitaria. Luego en el año 81 se trasladó al segundo piso del bloque 20, donde está ubicado actualmente.

“Hace 20 años empezamos a ofrecer servicios de extensión, a partir de las necesidades de muchos egresados que crearon sus propias empresas y solicitaban servicios de análisis de laboratorios confiables”, explica Marlene.

Ahora el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental fue sometido a reformas y presenta una nueva cara. El laboratorio contaba con 400 metros: “Los espacios fueron adecuados como aulas-taller, debido a las nuevas metodologías de aprendizaje. Así se trabaja de una manera teórico-práctica. El laboratorio que presta servicios de extensión fue remodelado en su totalidad para cumplir las exigencias de la acreditación”, aclara Marlene.

El laboratorio prepara al ingeniero para interpretar y analizar los resultados obtenidos de los diferentes estándares de calidad para evaluar tratamientos, diseñar y verificar el cumplimiento de la normatividad tanto para aguas naturales, potables y residuales.

Para llevar a cabo la modernización del laboratorio y mejorar el área de docencia fueron demolidos algunos mesones viejos, con el propósito de abrir más espacios para los estudiantes. Y se dotó con un nuevo televisor y con computador portátil para apoyar didácticamente las clases.

La renovación del área de extensión tuvo un valor cercano a los 260 millones de pesos. Los rubros fueron adquiridos a través de los diversos proyectos que ejecuta el laboratorio, recursos conseguidos a través de Vicerrectoría Administrativa y de la Facultad de Ingeniería como tal. El área de extensión ocupa dentro del laboratorio un espacio de 100 metros cuadrados, allí se realizan entre 60 y 70 ensayos en matrices como agua y aire. Cuenta con el sistema de aseguramiento de calidad analítico implementado, tiene validados los métodos para coliformes totales y fecales y los demás ensayos del área de fisicoquímicos. Con la reestructuración locativa se pretende acreditar el laboratorio bajo la Norma 17025, ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam–.

“El sistema de calidad analítico ya está implementado en el laboratorio, pero necesitamos acreditarnos para no salir del mercado. Debemos seguir en ese camino de la calidad ofreciendo servicios y análisis confiables, de ahí surge también la reestructuración del laboratorio”, comenta Marlene.

La reestructuración comprende la acogida de un nuevo sistema de acreditación para garantizar análisis bajo un sistema de aseguramiento de la calidad. La norma exige la delimitación de áreas por que se requieren condiciones de asepsia completas;

estos espacios están destinados para siembra y preparación de medios de cultivo, cuarto de reactivos (independiente), oficina de recepción de muestras, y un área instrumental.

El nombre técnico es Laboratorio de Análisis Instrumental, y está ubicado en el espacio 20-215 de la Facultad de Ingeniería y allí se prestan servicios de docencia, de extensión, como análisis de laboratorio y asesorías a diferentes tipos de usuarios; y en investigación se apoya el trabajo de los grupos de la Facultad y la Universidad principalmente.

Para realizar los diferentes análisis de laboratorio de aguas potables, limpias, residuales, domésticas e industriales, este laboratorio cuenta con una dotación de equipos de buenas características técnicas. La particularidad y fortaleza en servicios del laboratorio es la realización de análisis de biodegradabilidad, metales en diferentes matrices, ensayo de microbiología (validado), y determinación de dióxidos de aire y de nitrógeno (en proceso de acreditación).

El Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental tiene previsto que el laboratorio retome labores a partir de julio de 2011 para empezar a desarrollar proyectos con empresas extranjeras. Entre los clientes que constantemente requieren los servicios del laboratorio se encuentran la Dirección Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia, B<sub>2</sub>gold, Universidad Católica de Oriente, Fábrica de Licores de Antioquia, Andercol, entre muchos otros.

Dentro de la Universidad de Antioquia otras dependencias también solicitan los excelentes servicios del Laboratorio de análisis instrumental tales como la Facultad Nacional de Salud Pública, el Laboratorio del Centro de Investigaciones Ambientales y los grupos de investigación.

Por ahora Marlene Chaverra y sus compañeros de laboratorios están en la tarea de alcanzar la acreditación del laboratorio “para luego realizar un trabajo fuerte de mercadeo de nuestros servicios dentro y fuera de la Universidad”, reconoce la profesora. ♦



Área de análisis físico-químicos

**Rector**  
Alberto Uribe Correa

**Decano**  
Carlos Alberto Palacio Tobón

**Vicedecano**  
Julio César Saldarriaga Molina

**Jefa Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería, CIA; y Coordinadora de Maestría y Doctorado**  
Natalia Gaviria Gómez

**Jefa Centro de Extensión Académica, CESET**  
Diana María Gutiérrez García

**Jefe Departamento de Recursos de Apoyo e Informática, DRAI**  
Juan Diego Vélez Serna

**Coordinador de Apoyo Administrativo**  
Mario Restrepo Estrada

**Jefe Departamento de Ingeniería de Materiales**  
Francisco Javier Herrera Builes

**Jefe Departamento de Ingeniería de Sistemas**  
Luis Guillermo Arango Castro

**Jefe Departamento de Ingeniería Eléctrica**  
Jorge Hernán Mejía Cortés

**Jefa Departamento de Ingeniería Electrónica**  
Carolina Mira Fernández

**Jefe Departamento de Ingeniería Industrial**  
Daniel Andrés La Rotta Forero

**Jefe Departamento de Ingeniería Mecánica**  
Carlos Andrés Trujillo Suárez

**Jefe Departamento de Ingeniería Química**  
Juan Carlos Quintero Díaz

**Jefa de la Escuela Ambiental**  
Beatriz Amparo Wills Betancur

**Coordinador Programa de Bioingeniería**  
Alher Mauricio Hernández Valdivieso

**Coordinador Programa Ude@**  
Guillermo León Ospina Gómez

**Representante de los Egresados al Consejo de Facultad**  
John Jairo Arteaga Rueda

**Comité Editorial**  
Carlos Alberto Palacio Tobón  
Luis Fernando Mejía Vélez  
Asdrúbal Valencia Giraldo  
Paula Andrea Sepúlveda Sánchez  
Carlos Arturo Betancur Villegas  
Mauricio Galeano Quiroz

**Fotografía**  
Jaime Augusto Osorio Rivera  
Carlos Arturo Betancur Villegas

**Coordinación Periodística**  
Mauricio Galeano Quiroz

**Diseño y Diagramación**  
Publicidad Is Neurona  
[publicidad@isneurona.com]

**Impresión**  
La Patria - Manizales

**Circulación**  
5.000 ejemplares

Facultad de Ingeniería - Ciudad Universitaria  
Bloque 21 oficina 105C Teléfono: 219 55 87  
comunicaciones.ingenieria@udea.edu.co  
<http://ingenieria.udea.edu.co>

Las opiniones expresadas por los autores no comprometen a la Universidad de Antioquia ni a la Facultad de Ingeniería.



## Mi pueblo natal

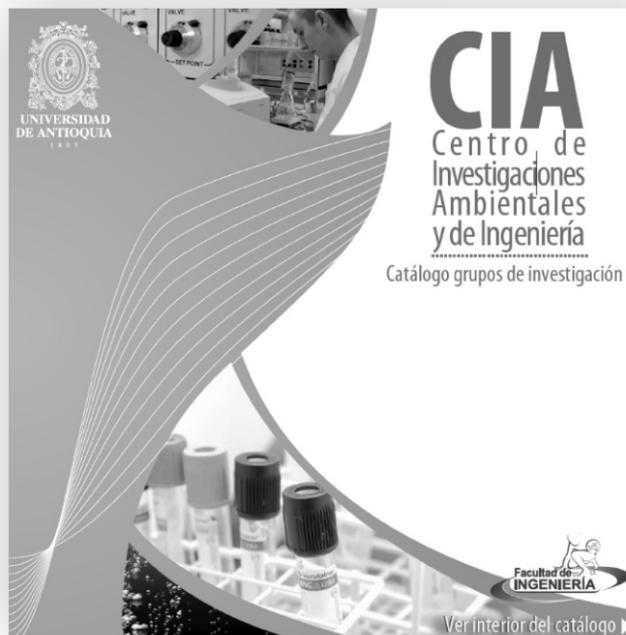
Tierra Adentro, del oro y la minería como has sido llamada y reconocida ¡Segovia tierra querida!

<p><b>I</b> Tú abrigas a montones venidos de todas partes almas que en borbotones seducidas por tus artes encuentran en tu regazo no solo un hogar de paso sino aquel amor filial que te llena el corazón haciéndote enamorar</p>	<p><b>II</b> De ti siempre obtienen algo lo que han venido a buscar se adueñan de tu riqueza y después de robar tu esencia te sumen en el olvido como hijos desagradecidos que no te quieren amar</p>	<p><b>III</b> Mas lo que llevas dentro queremos ese interior tierno y sereno que nos invita a soñar con placeres y desmanes que terminen nuestros males que como un sentimiento sobre nosotros vertido</p>	<p>tu oro una vez obtenido podamos llevar a un suelo que nos entregue su cielo y nos permita gritar que por fin hemos vencido al sufrimiento vertido en nuestra piel sin sentido del que podemos parar</p>	<p><b>IV</b> ¡Oh! desgraciada y rica madre de grandes tetas que alimentas sin reserva a quienes te piden más a propios y extraños hijos que usando muy bien sus tretas bajo tu amparo y cobijo abusan junto a tus hijos y destruyen sin cesar tus entrañas milagrosas que después de parir dichosa les has sabido entregar con amor y gallardía el fruto que en ti crecía y que llenan de alegría al más humilde mortal</p>	<p><b>V</b> Cuan necesitada estás de hijos agradecidos que al disfrutar tus riquezas inviertan en tu grandeza buscando tu bienestar hijos de noble cuna que quieran restituirte conservando lo que fuiste en riqueza inmaterial Hijos que aunque se hayan ido con desprecio inmerecido gastar en otras tierras lo que obtuvieron en estas sin recato y sin pesar regresen arrepentidos a su terruño querido y devolverte la aurora que una vez y desde ahora te declare la matrona de todita esta región la más próspera de Antioquia la más grande entre las grandes Segovia ese es tu honor.</p>
---	---	--	--	---	--

*Fernando Posada  
Estudiante de Ingeniería Civil  
Universidad de Antioquia*

## Nuevo catálogo de grupos de investigación

La presentación de los grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia fue organizada y plasmada en un nuevo catálogo publicado por el Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería –CIA–.



El catálogo muestra la información general para contactar a los grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, con el propósito de difundir su portafolio investigativo, presenta a la opinión pública el nuevo *Catálogo grupos de investigación*, realizado por el Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería –CIA–, con el apoyo del Departamento de Recursos de Apoyo e Informática –DRAI– y la Unidad de Comunicaciones de la Facultad.

El CIA en la actualidad acompaña en la gestión y administración de recursos a los 36 grupos de investigación que existen en la Facultad de Ingeniería, labor que realiza desde hace 36 años, y que hoy presenta un crecimiento como resultado de invaluables trabajos investigativos desarrollados interdisciplinariamente en diversas áreas de la ingeniería.

Con este producto editorial se da a conocer el motor investigativo de los grupos clasificados en las diferentes categorías por Colciencias, cuyo quehacer científico se basa en unas sólidas líneas de investigación y desarrollo enfocadas a mejorar la calidad de vida y a aportar cada día soluciones apropiadas para resolver los problemas

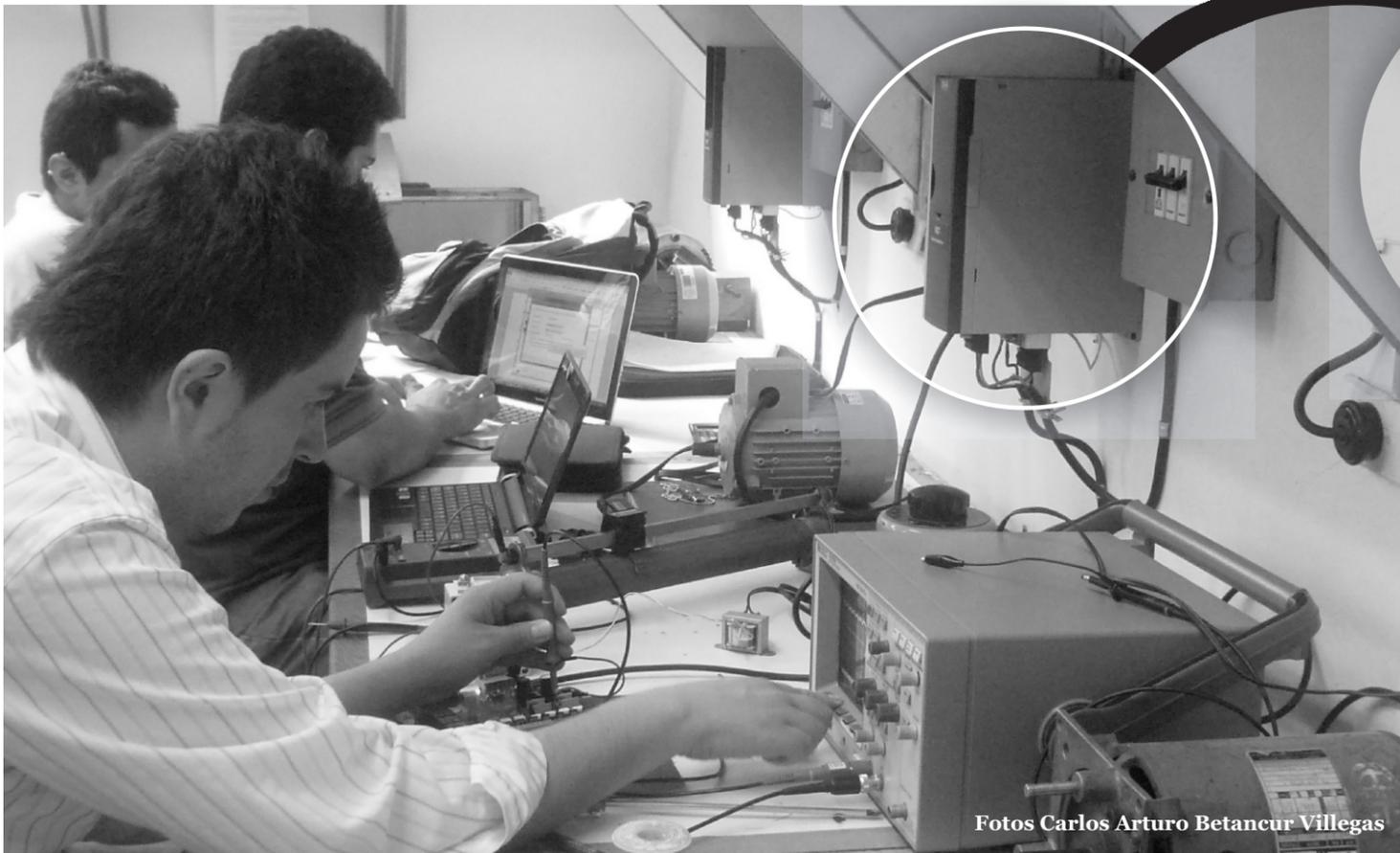
que aquejan a nuestra sociedad.

La Facultad de Ingeniería, en cabeza del Decano Carlos Alberto Palacio Tobón, invita a la comunidad académica e investigativa y a los sectores públicos y privados a apropiarse de este catálogo y que mediante su difusión y conocimiento se construya cada día una Universidad más sólida en el eje de la investigación.

Con esta recopilación informativa se pretende estar más cerca de la sociedad y proyectar el conocimiento generado en nuestros laboratorios y aulas en cada uno de los proyectos de innovación y desarrollo que se emprenden con la empresa pública y privada.

Para ver el catálogo pueden ingresar a: <http://www.udea.edu.co>

# Universidad-Empresa: una llave para modernizar laboratorios



Fotos Carlos Arturo Betancur Villegas

Los estudiantes de Ingeniería Electrónica ya practican en los cursos con los equipos donados por Automatización

Variador de velocidad para un motor asíncrono, equipo donado por Automatización

*Cada vez hay más empresas que realizan donaciones al sector social y a instituciones académicas; este aporte altruista hace parte de ese acercamiento entre la universidad y la empresa privada.*

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas

Las empresas privadas y públicas pueden ayudar con experiencias y con lugares de trabajo para los egresados, y la universidad le aporta a las empresas profesionales íntegros capaces de afrontar grandes retos en el mundo tecnológico en que vivimos.

Cuando la empresa se compromete con el medio académico por medio de sus donaciones, abre un espacio que cada vez es más necesario ampliar para optimizar los conocimientos de ambas partes. La universidad debe estar más cerca del medio empresarial porque es importante observar las necesidades y requerimientos del entorno, debe buscar la coherencia entre la formación que se ofrece y las necesidades profesionales que se requieren.

Hoy ese acercamiento y ese gesto filantrópico lo hace la empresa Automatización, compañía ubicada en el municipio de Sabaneta, Antioquia, y que en sus 45 años de experiencia se ha dedicado a responder profesionalmente por las necesidades de sus clientes de una forma dedicada en cada uno de sus productos industriales.

A finales de 2010, esta firma hizo una donación al Departamento de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia por más de 224 millones de pesos (\$ 224.430.787) en equipos de cómputo, equipos de instrumentación y medición para el Laboratorio de Control –esto también incluye cableado, PLC,

manómetros, transmisores y amplificadores–; elementos que permiten tener un laboratorio más actualizado con herramientas aptas para el aprendizaje del estudiantado.

“Esta donación es significativa por el aporte que se hace y por la calidad de los elementos que se reciben. Para el Departamento de Ingeniería Electrónica se consolida un sueño, se materializa la idea de tener nuevos equipos para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. Con estos nuevos componentes de última generación los laboratorios se refuerzan en la parte tecnológica. Además, la empresa Automatización nos brindará la capacitación en el uso y manejo de estos equipos”, dice la ingeniera Carolina Mira Fernández, Jefa del Departamento de Ingeniería Electrónica.

La profesora enfatiza: “Por otro lado, estamos a la espera de que se consolide otra donación por parte de otra importante compañía en equipos para laboratorios y que serán donados de acuerdo con las necesidades de nuestro Departamento. Con estos nuevos elementos ampliaremos nuestra capacidad en componentes y tendremos unos laboratorios más dotados y más modernos”, puntualiza la ingeniera.

Este tipo de aportes motivan a las universidades a avanzar en más contactos con nuevas empresas. La cercanía generada en los últimos años entre universidades y empresas prevé un futuro con mayor vinculación de lo privado a

lo público. Las donaciones a la educación superior no solo reportan beneficios para los jóvenes en formación sino que son una estrategia real y efectiva para el logro de los objetivos de responsabilidad social en las organizaciones, así como hoy lo hace la empresa Automatización con el Departamento de Ingeniería Electrónica de la U. de A.

Para el ingeniero Orlando Carrillo Perilla, docente de Ingeniería Electrónica, y quien asistió a la entrega de los equipos, resume esta donación como “una muestra del interés que hoy la empresa privada tiene en estar cada vez más cerca de la universidad. La relevancia de este vínculo servirá para afianzar las comunicaciones universidad-empresa y conocer las insuficiencias del mercado en cuanto a mano de obra profesional”.

El profesor Carrillo agrega: “Estos equipos de aplicaciones industriales directas nos ponen en un buen punto de desarrollo tecnológico para la enseñanza. Es un paso importante para el Departamento de Ingeniería Electrónica porque nos actualiza y nos pone a la par con el medio. Esta donación de la empresa Automatización va más allá de los equipos, porque la capacitación que nos brindará se enfocará en el uso y manejo correcto del software que aplica para cada dispositivo”.

Jorge Alberto García, Gerente de Automatización, explica: “Para realizar esta donación se hizo un sondeo con varias universidades de Medellín, la que nos dio una

respuesta positiva frente al ofrecimiento fue la Universidad de Antioquia; por esta razón se canalizó todo hacia dicha institución”.

“Nosotros como empresa privada debemos estar en contacto con las universidades porque cada día nos nutrimos de los estudiantes que gradúan. Por eso es importante contar con profesionales cada día más capacitados en las nuevas tecnologías que el medio nos ofrece”, apunta el Gerente de Automatización.

Jorge García concluye: “servir a las universidades y a las instituciones educativas es un aliciente positivo; es realmente satisfactorio que los estudiantes tengan la oportunidad de practicar con equipos reales que se encuentran en las industrias. Así mismo, brindaremos la capacitación donde se explicará en detalle los equipos que se entregan en donación”.

El Decano de la Facultad de Ingeniería, Carlos Alberto Palacio Tobón, expresa: “Es realmente gratificante que esta compañía haya dirigido su mirada hacia nosotros con esta donación, es una decisión muy asertiva por lo que representa para la Facultad de Ingeniería y sus estudiantes. Estos equipos permitirán tener un laboratorio de electrónica más actualizado gracias a la empresa. Estamos seguros de que esta unión entre lo privado y lo público afianzará nuevas y futuras alianzas para formar profesionales más íntegros y competitivos, enfocados a las nuevas tecnologías y necesidades de las empresas de hoy”. ♦

# En la U. de A. la investigación también genera empresa

*Las SPIN OFF responden a una tendencia mundial en la que se involucra a las universidades de forma directa en la creación de empresas. Al mismo tiempo, se busca un modelo de negocio en el que sus investigaciones trascienden la publicación y generan riqueza y desarrollo, llevando al mercado nuevo conocimiento.*



El conocimiento generado en el grupo de investigación Gimel es uno de los principales insumos para la Spin-Off.



Ingeniero Germán Moreno Ospina



Ingeniero Carlos Alberto Cárdenas

Por Carlos Arturo Betancur Villegas

Conocimiento y Servicios de Ingeniería S.A.S –Conoser– es la primera *Spin-Off* que surge en la Universidad de Antioquia, y que busca una aplicación mucho más amplia del conocimiento derivado de la investigación, en los sectores pertinentes.

Esta idea nace a partir del trabajo del Grupo de Manejo Eficiente de la Energía –GIMEL– en trabajo conjunto con el Grupo de Investigación Microelectrónica y Control. Esta idea se trabaja desde hace casi diez años, fue presentada en algunos concursos y en el 2007 se ganó el concurso Neri (Nuevas empresas a partir de resultados de investigación), patrocinado por la Alcaldía de Medellín y con participación importante de la Universidad de Antioquia.

“En octubre de 2010 la empresa se constituye y se registra en la Cámara de Comercio, y con esa formalización se busca una **aplicación** directa en los procesos productivos para que favorezca positivamente la comercialización de sus productos como el software que permite el análisis de diseño de puestas a tierra, elemento vital en la seguridad eléctrica”, explica Carlos Alberto Cárdenas, uno de los socios de la empresa; y agrega que poseen otros productos como un equipo que permite diagnosticar una falla en progreso en un motor eléctrico sin sacarlo de su línea de producción; y metodologías de diagnóstico e implementación del uso racional

de la energía con las que Conoser puede contribuir a una mayor competitividad de sus clientes.

Esta *Spin-Off* ofrece una posibilidad adicional de empleo para los investigadores y para jóvenes profesionales con apetito por el conocimiento y actitud innovadora.

Para favorecer la maduración de esta gran idea se hizo necesario un clima propicio para el desarrollo de nuevas iniciativas empresariales. La transferencia tecnológica desde Conoser se basa en un trabajo cercano con el cliente para que éste adquiera mayores capacidades en el manejo de los problemas de sus sistemas eléctricos. Por otra parte “se trata de ampliar el papel de la Universidad para que adquiera una función emprendedora, con mayores posibilidades de contribuir al desarrollo regional”, dice el ingeniero Carlos Cárdenas.

Para el ingeniero Germán Moreno, director ejecutivo de la *Spin-Off* Conoser, esta iniciativa muestra un buen futuro, como lo comprueba el aporte que decidió el Fondo Capital Medellín con una inversión de 335 millones de pesos; “también porque con la aplicación de nuestras tecnologías podemos conducir a las empresas a lograr seguridad, confiabilidad y eficiencia en sus sistemas eléctricos”; y añade: “cabe resaltar que las capacidades que ofrecemos fueron desarrolladas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de

Antioquia y ahora contamos con su pleno apoyo para la entrada en el mercado y para renovar esas capacidades y seguirlas ofreciendo al mundo empresarial”, explica el investigador Germán Moreno.

Conoser se encuentra constituida legalmente y está ad portas de iniciar labores, esperando que se realice el desembolso de los recursos económicos del Fondo. “Muy pronto podremos aportar a la sociedad nuestro trabajo y nuestro conocimiento y contribuiremos a la competitividad del sector de la consultoría”, finaliza su director.

En este mismo orden de ideas el decano de la Facultad de Ingeniería Carlos Alberto Palacio Tobón expresa que: El modelo Universidad-Empresa-Estado, ha generado grandes avances en las economías regionales; por eso el desafío de este proyecto *Spin-Off* creada al interior de la Universidad está en lograr que se creen los mecanismos necesarios para aumentar el número de proyectos y lograr resultados de corto y largo alcance. Además esta empresa de base tecnológica se debe enfocar en realizar investigaciones orientadas a solucionar necesidades específicas de las empresas debido a que esta experiencia conjuga innovación y arroja un avance y un reto en la nueva forma de investigar.

“Es importante para la Facultad de Ingeniería apoyar este tipo de

proyectos por su inmenso aporte a los diferentes grupos de investigación, esto nos impulsa cada día a seguir trabajando en esa línea estratégica de cooperación con empresas de base tecnológica y así poder ser creadores de conocimiento generado a través de la investigación”, concluye el decano Carlos Alberto Palacio.

Conoser, consultora especializada en servicios de manejo eficiente de la energía, se encuentra alojada en el Parque del Emprendimiento, un espacio que busca apoyar la creación de empresas. La creación de estas sociedades comienza a verse como una forma de comercializar los resultados de la investigación desarrollada en las universidades del país, que han propiciado estos procesos como una forma de vincularse al desarrollo económico y social de la región en que se encuentran.

Los propietarios de la empresa serán el Fondo Capital de Riesgo “Capital Medellín”, la Universidad de Antioquia y los investigadores de los grupos Gimel y Microelectrónica de la misma Universidad. Las acciones quedarán con la siguiente distribución, una vez se firme el nuevo acuerdo de accionistas formalizando la entrada de Capital Medellín: UdeA, 22,60%; investigadores, 20%; Capital Medellín, 39%; y una reserva de 18,40% de las acciones, para manejar con trabajadores estratégicos, según política organizacional. ◊

# Neil Guerrero, otro ingeniero que enorgullece la labor docente

*Neil Guerrero comienza su labor docente en la Facultad de Ingeniería después de recibir mención honorable por el segundo puesto en la Corning Outstanding Student Paper Award Competition; el premio más importante en el mundo para estudiantes de doctorado que trabajen en el área de comunicaciones basadas en fibra óptica.*



Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

Aunque el profesor Neil Guerrero González se vinculó a la Facultad de Ingeniería desde el año 2009 no ha dictado oficialmente su primera clase en un aula de la Facultad, debido a que su vinculación se realizó en un momento en que el docente cumplía con sus estudios de Doctorado en la Universidad Tecnológica de Dinamarca, en el campo de la fotónica.

“Me enteré de la convocatoria en el Departamento de Ingeniería Electrónica de la Facultad y decidí presentarme. Lo que más me gustó de este proceso es que como cumplía con las condiciones de la convocatoria —y fui merecedor de ella— pude continuar con mis estudios, es decir, me vinculé a la Universidad y continúe con mi proyecto de doctorado. Esto me motivó aún más para hacer un buen trabajo; ahora solo espero retribuirle a la Universidad y a los estudiantes esta gran oportunidad”, señala el docente Neil Guerrero.

Neil Guerrero González hace parte de los profesores de la Universidad de Antioquia que solicitan una comisión para continuar con sus estudios al nivel de maestría y doctorado, y así ofrecerles a los estudiantes una educación con mayor calidad. Ahora cuando está próximo a recibir su título de

doctorado, y después de obtener un premio tan importante para su carrera profesional, Neil Guerrero espera transmitir el conocimiento a los estudiantes de la Facultad y generar más y mejores avances en el tema de la fibra óptica.

“La verdad es que actualmente en la Facultad no contamos con los equipos de última tecnología que se tienen en el tema de la fotónica, pero no podemos sentarnos a esperar ya que si contamos con lo más importante: las mentes creativas de nuestros estudiantes, debemos conseguir los equipos, y en eso trabajaremos... Mientras eso sucede, trataré de compartir con los estudiantes del Departamento (de Ingeniería Electrónica) mi conocimiento y así potencializar sus ideas”, comenta el docente.

La investigación del profesor Guerrero está enmarcada en la convergencia del medio

inalámbrico y la fibra óptica para aprovechar los beneficios que ambas tecnologías ofrecen. “El medio inalámbrico nos da movilidad y la fibra óptica nos da mayor tráfico de información, el problema es que para trabajar con fibra óptica se requiere estar conectado. Lo que buscamos es crear un receptor digital reconfigurable para la siguiente generación de comunicaciones; por ahora esta convergencia no existe pero hacia eso vamos”, concluye el ingeniero.

En pocos meses Neil Guerrero se integrará activamente a la planta docente de la Facultad, su pasión por la docencia se evidencia en la manera en que habla de las posibilidades que tienen los estudiantes que generan y promueven investigación... pasión, conocimiento e ideas que serán compartidas en las aulas de Ingeniería. ♦

## La Facultad se fortalece con los doctorados

Por Jaime Augusto Osorio Rivera

La Facultad tiene alrededor de 65 profesores vinculados con formación doctoral obtenida en el país y en universidades extranjeras. Esta cifra está en continuo crecimiento como consecuencia de las políticas implementadas por la Universidad para promover la formación avanzada de sus profesores.

Además 24 docentes de la Facultad se encuentran en comisión de estudios doctorales en universidades de Bélgica, Irlanda, Alemania, Dinamarca, Holanda, España, Estados Unidos, Brasil y Colombia, lo que muestra un compromiso alto en la calidad académica de los docentes de ingeniería.

La preparación cualificada del cuerpo doctoral permite consolidar el trabajo investigativo de los grupos que los respaldan y posibilitan la formación de investigadores que multiplican el proceso renovador en las universidades y la industria. Esta estrategia promueve el desarrollo investigativo desde la academia hacia la empresa mediante proyectos de investigación aplicada que conduzcan a la generación de nuevos conocimientos y al desarrollo e implementación de nuevas tecnologías y procesos.

Natalia Gaviria Gómez, Coordinadora de Maestría y Doctorado de la Facultad, opina que “los doctorados están en un constante acompañamiento en el proceso de internacionalización de la Facultad, por esta razón para hacer

un doctorado se necesita intercambiar conocimientos constantemente con otras instituciones del mundo; por ello, a nivel de doctorados, las posibilidades de realizar pasantías e intercambiar conocimientos son muy importantes para la Facultad”.

Según la Coordinación de Maestría y Doctorado “con los doctorados se generan impactos en diferentes aspectos: en lo económico, pues son una respuesta regional al problema de la apertura y las implicaciones que ella tiene, dado que permite la formación local al más alto nivel de ingenieros que se incorporan al sector productivo del país; y en ciencia y tecnología, se consolida el desarrollo científico y tecnológico del entorno mediante la generación de nuevo conocimiento”.

El Vicedecano de la Facultad de Ingeniería, Julio César Saldarriaga Molina, considera que “una de las ventajas laborales de un ingeniero con doctorado es que será formado en un campo específico del conocimiento. Tener una formación de posgrado le aporta mucho al profesional para originar soluciones en su entorno ingenieril, además le brinda la oportunidad de hacer parte de los grandes proyectos de ingeniería en el plano nacional, local y mundial”.

Y agrega, el profesor Saldarriaga —quien acaba de terminar sus estudios de doctorado—, que: “cuando el profesional adquiere esa

fusión de saberes en otras instituciones del mundo, hace que la formación recibida se convierta en un valor agregado importante para sus futuras investigaciones”.

### Doctorados en la Facultad de Ingeniería

Los programas de Doctorado en la Facultad de Ingeniería están soportados por 36 grupos de investigación, la mayoría reconocidos por Colciencias. En la actualidad, la Facultad cuenta con doctorados en diversas áreas del saber, programas acordes con las necesidades que el medio y el nuevo orden político y económico mundial exigen.

“Tener estudios de doctorado te da una visión mucho más amplia y te permite profundizar en un área específica de investigación; con esto se genera una gran capacidad para investigar y resolver problemas en el mundo actual. Por esta razón la Facultad de Ingeniería se ha empeñado cada día en apoyar la capacitación de nuestros docentes”, enfatiza la ingeniera Natalia Gaviria.

En la misma línea se pronuncia el Vicedecano Julio César Saldarriaga

Molina, quien dice: “la Facultad y la Universidad han hecho grandes esfuerzos para capacitar a nuestros docentes en diversas universidades a nivel mundial, y apoyarse en ese cúmulo de experiencias que permiten que los programas sean importantes y de trascendencia regional y nacional, además de tener el apoyo de los grupos de investigación que cuentan con un alto nivel en Colciencias”. ♦



### RECUADRO

La Facultad de Ingeniería presenta a la comunidad doctorados en diferentes áreas del saber, entre esta se destacan los programas de:

- Doctorado marco en Ingeniería
- Doctorado en Ingeniería Electrónica
- Doctorado en Ingeniería Química (en inglés)
- Doctorado en Ingeniería Ambiental
- Doctorado en Ingeniería de Materiales

# El aire que hoy respiramos



*Percepción de la contaminación en zona industrial de Medellín.*

*En nuestros días el desarrollo y el progreso tecnológico han originado diversas formas de contaminación que alteran el equilibrio físico y mental del ser humano. Por esta razón, grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería desarrollan proyectos que analizan los efectos que este fenómeno genera en el aire de la ciudad.*

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas

Cada vez que una persona respira, sus pulmones inhalan sustancias y partículas procedentes de la contaminación de automóviles, industrias u otras fuentes relacionadas con la actividad humana. Estos contaminantes alteran la calidad del aire y hacen que sus efectos sean nocivos para el medio ambiente y, sobre todo, para la salud de cada ser viviente.

Por las calles de nuestra ciudad circulan diariamente alrededor de 900 mil vehículos, los cuales generan gases tóxicos y partículas que permanecen suspendidos en la atmósfera, y se convierten en un constante riesgo para la salud a medida que las personas respiran esos contaminantes y los acumulan en su organismo.

Los contaminantes que más afectan a los individuos además de los gases, son las partículas en suspensión (*particulate matter*: PM) producidas por vehículos grandes que transportan pasajeros o carga y que operan con combustible diesel. Los chorros de humo negro que arrojan son los grandes contaminadores por material particulado. Su peligrosidad está en relación inversa con su tamaño, cuanto más pequeñas son estas partículas más facilidad tienen de penetrar en el organismo humano. Las partículas con un diámetro de menos de 10 micrómetros, denominadas  $PM_{10}$ , pueden acceder a la parte superior del tracto respiratorio, y las partículas de menos de 2,5 micrómetros, o  $PM_{2.5}$  pueden llegar

hasta los alvéolos pulmonares, por lo que son potencialmente más peligrosas.

En opinión del doctor Elkin Martínez López, profesor de epidemiología en la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia: “todos los seres vivos deberíamos respirar aire limpio para nuestra salud, pero en Medellín los niveles de partículas respirables alcanzan valores que son cuatro o cinco veces más altos que los límites que la Organización Mundial de la Salud considera críticos ( $20 \mu g/m^3$ ). Es decir que en nuestra ciudad se alcanzan niveles de material particulado respirable que van desde 60 hasta 100 microgramos por metro cúbico. Si

comparamos estas cifras con las de otras capitales de América, no hay otra ciudad en el continente que tenga tanta contaminación como Medellín”.

“La calidad del aire en Medellín y su área metropolitana no es buena. La contaminación atmosférica en estos lugares genera efectos nocivos en la función respiratoria de sus habitantes, aumenta las afecciones del árbol respiratorio al igual que otros signos y síntomas neuropsicológicos. La mortalidad por enfermedades cardiorespiratorias y por cáncer de pulmón es mayor en Medellín, en comparación con los municipios del Oriente antioqueño, y mucho mayor, en



*Fotos Carlos Arturo Betancur V.*



Mediciones de la calidad de aire realizadas por el grupo GIGA



comparación con Bogotá y con la mortalidad consolidada en todo el país”. Explica el profesor Martínez López que buena parte de esto se debe a las características geográficas de la ciudad, que se asienta en el centro de un valle estrecho rodeado por cadenas montañosas altas, lo cual propicia que el aire permanezca cautivo y no alcance a limpiarse por la acción de los vientos, de por sí, escasos en esta región.

Los estudios del grupo de Epidemiología en la Universidad de Antioquia dirigidos por el Doctor Martínez, señalan además que los habitantes de áreas con atmósferas contaminadas presentan menor capacidad en la función pulmonar y con ello un aumento en la incidencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. “También se registra mayor frecuencia de congestión nasal, dificultad respiratoria, garganta irritada, tos, estornudos, dolor de cabeza, ardor en los ojos, laringitis, resfriados y crisis asmáticas”.

Y agrega el epidemiólogo que “en nuestro medio las normas y leyes que regulan las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera son bastante tolerantes, dado que los intereses económicos y políticos que respaldan las

actividades productivas contaminantes ejercen una poderosa influencia en su definición”.

### Ingeniería para mejorar el aire

Desde hace 10 años se experimentan unos niveles de contaminación atmosférica importantes y se observa que esos niveles están por encima de las normas permitidas por la Organización Mundial de la Salud -OMS-. Por esta razón, el Grupo de Investigación en Ingeniería y Gestión Ambiental -GIGA-, de la Facultad de Ingeniería de la U. de A., desarrolla una labor no solamente en la cuantificación de esos contaminantes sino que analiza cuáles son los posibles efectos de esos indicadores sobre la salud de las personas y sobre el ecosistema en general.

Mauricio Andrés Correa Ochoa, Coordinador del laboratorio del grupo GIGA, dice: “El grupo es uno de los llamados a contribuir en la solución de esas problemáticas ambientales, por ello se ha trabajado en una línea de investigación en contaminación atmosférica. En esta línea se han experimentado unos niveles de contaminación por encima de lo permitido, de ahí que se busca

evaluar la calidad del aire frente al mejoramiento de la calidad de los combustibles”.

“El grupo GIGA tiene diferentes proyectos de investigación donde se evalúan las dinámicas atmosféricas de cómo se pueden mover los contaminantes en una región determinada, se evalúa cómo se mueve el aire y hacia dónde viajan esos contaminantes. También estudian esos contaminantes cómo se dispersan, se transportan y se transforman en la atmósfera para hacer un análisis y obtener resultados positivos en pro del medio ambiente, y por ende en la salud de las personas. Este trabajo se realiza con el patrocinio de entidades ambientales de la región como Corantioquia y el Área Metropolitana, y del orden nacional como Colciencias”, concluye el docente.

Otro de los grupos de Ingeniería que aporta en el mejoramiento del medio ambiente es el de Manejo Eficiente de la Energía -GIMEL-, en la línea de Máquinas térmicas, que contribuye desde su sala de ensayos y lleva a cabo un estudio con un motor real alimentado por combustible diesel de 50 ppm (partículas por millón) con el que se pretende ver la cantidad de material particulado PM<sub>2,5</sub> que es arrojado al aire y que es el más peligroso para la

salud de las personas. En conjunto con el grupo GIGA realizan muestreos con el ideal de mejorar este tipo de motores para que sean más eficientes con un combustible con menos azufre.

El investigador Jhon Ramiro Agudelo Santamaría, del grupo GIMEL, dice “Los combustibles colombianos han tenido un contenido de azufre exageradamente elevado para el sector de la automoción. Hace unos años teníamos combustibles por el orden de 4500 ppm de azufre cuando en Europa se tenía 10 ppm de azufre; hoy esta situación ha mejorado, en parte por la presión que han ejercido diversos medios sobre Ecopetrol que ha hecho un esfuerzo importante para una mejora sustancial del combustible”.

El problema de la calidad del aire es una realidad, se debe crear conciencia en la población para entender que el aire que contaminamos es el mismo aire sucio que después respiramos, y que la defensa del aire limpio que requerimos para vivir es cuestión de todos. Por ello los grupos de investigación como GIGA y GIMEL continúan haciendo un esfuerzo para que sus investigaciones ayuden a minimizar el impacto negativo de la contaminación ambiental en la ciudad. ♦



AHORA LA Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, SE ENCUENTRA EN LA RED SOCIAL TWITTER. VISITA: [HTTP://TWITTER.COM/RFIUA](http://twitter.com/rfiua)

SUSCRÍBASE A LA REVISTA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA: VALOR DE LA SUSCRIPCIÓN (POR CUATRO NÚMEROS)  
**Colombia: \$ 50.000 América Latina: US\$ 85**  
**Norteamérica y Europa: US\$ 117**

Para mayor comodidad puede consignar en la cuenta 1053-7229522 de Bancolombia, en cualquier oficina del país, a nombre de la Universidad de Antioquia -CIA-, centro de costo 8703.

Si paga por este sistema, envíe una fotocopia del recibo de consignación con el cupón de suscripción.



Para más información visite: <http://ingenieria.udea.edu.co/grupos/revista/>

# “El trabajo ha sido una bendición para **Sanear**”

*De las aulas de la U. de A. pasó a trabajar en Sanear; y en la empresa pasó de empleado a socio y gerente gracias a su visión emprendedora. Esta es la reseña de Luis Aníbal Espinal, un ingeniero sanitario que hoy emplea a más de 100 profesionales de la Facultad de Ingeniería.*

Por: Mauricio Galeano Quiroz

Sanear es una empresa que nace en 1981 por la necesidad de cinco egresados de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Antioquia de encontrar trabajo. Ellos vieron un nicho de negocio en la caracterización del Río Medellín, actividad acorde con la política de saneamiento del río en temas como caracterización industrial y saneamiento ambiental.

Aníbal Sepúlveda, Enrique Henao, Francisco Molina, Edwin Díez y Jorge Rodas comenzaron con la empresa Sanear S.A.; pero tan pronto abrieron su negocio, cada uno encontró empleo en diferentes empresas, quedando Jorge Rodas solo. Pero así fue desarrollando proyectos con Cornare, entidad que fue un apoyo vital, y también con el Servicio Seccional de Salud de Antioquia (en esa época) en acueductos y alcantarillados municipales abastecidos por Acuantioquia.

Así empieza a abrirse camino Sanear en los campos de diseño y consultoría y continúa hasta el año 1989, cuando llega el ingeniero sanitario Roberto Mejía Ruíz, quien se queda apenas año y medio debido a la crisis que atravesaba la ingeniería nacional en ese tiempo. En vista de la difícil situación, el ingeniero Mejía participó en una convocatoria docente en la U. de A. y se vinculó a la institución. De nuevo quedó solo el ingeniero Jorge Rodas.

En esa misma época en la Facultad de Ingeniería estaba el estudiante Luis Aníbal Espinal Ramírez, adelantando sus estudios de Ingeniería Sanitaria y participando activamente en la asamblea estudiantil. Se había venido a Medellín, de su pueblo natal Jericó (en el Suroeste antioqueño), para convertirse en profesional y con el objetivo de tener su propio negocio.

“En esa época estuve comprometido con los movimientos políticos de la Universidad, pero siempre en pro de la academia. Nos quedábamos hasta altas horas de la noche en las asambleas para que no tomaran decisiones cuatro o cinco personas

a favor de unos intereses particulares”, recuerda el ingeniero.

En 1992 Luis Aníbal alcanzó su título de ingeniero de la U. de A. y Roberto Mejía le ofreció la oportunidad de trabajar como ingeniero en Sanear, donde empezó recibiendo pago solo por los proyectos desarrollados. El ingeniero Espinal recuerda: “Cuando llegué, solo estaba el dueño, una secretaria y un mensajero. El ingeniero Jorge Rodas veía Sanear como un negocio para el sustento personal; no obstante le manifesté que yo veía a Sanear como una empresa”.

Ya como profesional tenía la visión de ser empresario, a pesar de estar empleado. “Le planteé la idea a mis dos compañeros de carrera: Fabio Vélez Macías y Carlos Vásquez, pero ninguno de los dos 'me paró la caña', y seguí solo trabajando en Sanear”, dice Aníbal Espinal.

En ese momento Luis Aníbal empezó a aplicar un modelo que hoy en día le da buenos resultados: mantener un contacto permanente con la Facultad de Ingeniería donde ha encontrado una cantera de estudiantes que egresan para emplearlos en los proyectos que realiza Sanear.

## Sanear crece como empresa

A partir de esa nueva estrategia de vinculación de personal recién salido de las aulas, Sanear crece administrativamente y desarrolla más y nuevos proyectos. “Gracias a ese empuje, en el año 1993 me convertí en socio de la firma y empecé un proceso empresarial más sólido, porque nos ganábamos más proyectos y teníamos que vincular más personal para llevarlos a cabo”, explica el hoy gerente de Sanear.

El ingeniero Luis Aníbal Espinal Ramírez confiesa que el crecimiento de la empresa siempre ha sido medido. Sin embargo, 1998 fue un año en el que, como a todos los sectores de la economía, les afectó la crisis política nacional, pero no decayeron. Más adelante, en el año 2000, algunos procesos como la Ley de Servicios Públicos y



Ingeniero Luis Aníbal Espinal Ramírez, Gerente de Sanear.

la Ley Ambiental permiten que surjan nuevos proyectos en ingeniería.

“Nos fuimos para Armenia, a buscar opciones en la reconstrucción del Eje Cafetero para ejecutar proyectos de construcción y de asesoría, pero no nos 'sonó la flauta'. Sin embargo, en ese año se reactivó la economía nacional y pudimos empezar con nuevos proyectos”, explica el ingeniero, quien en la actualidad se ha desempeñado como docente de cátedra en la Facultad.

Sanear es una empresa pionera en el país con los Planes Maestro de Acueducto y Alcantarillado, los cuales implementó con Cornare; de ahí que en conjunto con la corporación fueron los primeros en realizarlos de una manera integral. Otra estrategia que hoy en día ha tenido gran impacto para el crecimiento de Sanear es ofrecerles acciones a los empleados que tienen buen desempeño y que tienen visión de emprendedores. “Nos ha dado buen resultado seleccionar a los líderes que se forman en la empresa, ofrecerles acciones para que las paguen con las utilidades que les genere Sanear. Es decir que los socios se han hecho con su trabajo sin invertir capital”, cuenta con orgullo el gerente.

Hoy en día Sanear cuenta con cinco socios. De los iniciales ni siquiera queda el ingeniero Jorge Rodas, pues luego de que la empresa cumplió 25 años, decidió retirarse para continuar solamente como asesor. “En el 2006 le metimos el acelerador a Sanear y considero que en estos últimos dos años hemos crecido más que en los primeros 28, de ahí que en este 2011 cumplimos 30 años de labores”, expresa con satisfacción Luis Aníbal.

Se jacta el ingeniero contando que por su empresa han pasado 250 ingenieros sanitarios de la Universidad de Antioquia quienes allí han comenzado su experiencia laboral, debido a la consolidación

que tiene la empresa y al nexo que mantiene con la Facultad. “Hoy tenemos más de 100 ingenieros sanitarios de planta —solamente egresados de la U. de A.—, algunos han empezado como practicantes y se quedan en Sanear”, señala el ingeniero. La empresa cuenta con 400 empleados vinculados y por la ciudad tiene distribuidas más de 200 cuadrillas de trabajadores en diversos proyectos.

Sanear trabaja en un 90 por ciento con la empresa pública y el 10 por ciento restante con empresas privadas o en alianzas. Un éxito que tienen como empresa es que inventaron y patentaron la única planta de aguas residuales, registrada en la Superintendencia de Industria y Comercio. En su portafolio se destacan obras como proyectos de vivienda, diseños de redes de acueducto, estudios ambientales, proyectos de agua potable y saneamiento en el departamento del Magdalena, planes maestros municipales en diferentes sitios del país, Gerencia del plan departamental de agua en Nariño, y han realizado obras en la Guajira y en gran número de municipios de Antioquia, como la interventoría del relleno sanitario La Pradera, en Donmatías.

“Otro factor que nos destaca es que en la empresa no hemos copiado modelos de ingeniería de nadie, todo lo hacemos con recursos propios, diseños propios... es decir, hemos sido auténticos en los más de 500 proyectos que hemos desarrollado en todo el país”, expresa don Aníbal.

Por ahora aunque Sanear trabaja en el plano local y nacional, se le abren ofertas en Latinoamérica en países como Brasil, Perú y Panamá. Sin embargo su gerente asegura que el trabajo es una bendición para la empresa porque a ellos los buscan, y no dan el paso internacional con desespero. Como visión tiene seguir creciendo y poder celebrar otras tres décadas de trabajo exitoso y honesto. ◊



Fotos: cortesía Sanear  
Planta de tratamiento de agua potable en el Corregimiento Las Mercedes, en el municipio de Puerto Triunfo, Antioquia.



Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas del Corregimiento Llanadas, en el municipio de Olaya, Antioquia.

# Innovación y tecnología, ejes de la nueva adm

*Cordialidad, disciplina y  
ingeniero Carlos Alberto Palacio T  
nuevo Decano de*



*La Facultad de Ingeniería cada vez más impacta las subregiones antioqueñas con sus programas de pregrado y posgrado.*



*Uno de los proyectos ambiciosos es crear el programa de Ingeniería Oceanográfica en la Sede de Ciencias del Mar, en Urabá.*

Su recorrido en esta unidad académica comenzó en el año 2002 como docente ocasional en el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Más adelante fue gestor de los programas de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Civil, siendo coordinador académico de este último. Luego, en 2007, fue Vicedecano en la administración del ingeniero Elkin Libardo Ríos Ortiz, hasta octubre de 2010 cuando fue Decano encargado; en este mismo año un grupo de profesores respaldan y postulan su nombre y experiencia para ser nombrado Decano titular de una de las facultades más significativas de la Universidad de Antioquia.

La propuesta que el ingeniero Carlos Alberto Palacio Tobón presentó ante el Consejo Superior Universitario para desarrollar durante el periodo 2010-2013, denominada *Por una Facultad de Ingeniería protagonista del desarrollo nacional mediante la tecnología y la innovación*, está compuesta por cuatro ejes fundamentales: Ingeniería de calidad para el desarrollo nacional; Investigación, desarrollo y tecnología, motor de la Universidad; Internacionalización de la Facultad; y Regiones y educación virtual.

En entrevista con *Ingeniemos*, el Decano Carlos Palacio habló en detalle de estos ejes y de las propuestas que él y su equipo de trabajo tienen para sacar adelante a la Facultad de Ingeniería en estos tres años de su administración.

## **Eje 1: Ingeniería de calidad para el desarrollo nacional**

Para el profesor Palacio uno de los puntos importantes en la calidad académica de la Facultad de Ingeniería es la acreditación de todos sus programas de pregrado y posgrado. Esto debido a que el Ministerio de Educación Nacional lo exige, pero también porque la misión y el proceso de autoevaluación de la Universidad así lo define.

“Tenemos programas como Ingeniería Civil y Bioingeniería que son muy jóvenes pero ya tienen sus primeros egresados, por eso ya comenzaron con el proceso. En cuanto a Ingeniería de Telecomunicaciones e Ingeniería Ambiental que son los más recientes debemos hacer la autoevaluación para corregir lo que amerita y establecer las fortalezas”, explica el ingeniero Carlos Palacio.

En ese sentido, el Decano resalta que la Universidad de Antioquia y su Facultad de Ingeniería tienen una cultura de la autoevaluación de posgrados, de ahí que será más fácil el paso a la acreditación de los mismos.

Otro aspecto es la atención especial en la renovación de equipos de laboratorio, el

fortalecimiento de los laboratorios virtuales y de los programas académicos de educación virtual de pregrado y posgrado ofrecidos bajo la metodología del Programa Ude@. “En este campo estamos avanzando y tenemos como reto romper el paradigma del temor que existe en la sociedad frente al *e-learning*”, afirma el Decano.

Estas acciones van acompañadas del tema del bilingüismo, “el cual no es ajeno para ningún profesional y es una condición para ser ingeniero de la Facultad, principalmente en el idioma inglés”, precisa el profesor Palacio. El estudiante también puede demostrar conocimiento en otros idiomas como francés, italiano, alemán, portugués, entre otros.

“Nuestros estudiantes deben tener competencias idiomáticas en la lectura y escritura y en hablar y escuchar bien otras lenguas. Para ello el estudiante cuenta con el programa Inglés para Ingenieros en su plan de estudios, y la Universidad les ofrece la posibilidad de aprender otras lenguas en el programa Multilingua de la Escuela de Idiomas”, detalla el docente.

En el tema de calidad es preciso tratar la transformación curricular que la Facultad de Ingeniería implementa desde hace diez años, la cual ha sido muy robusta, variada y particular, pero que es un proceso dinámico y que requiere una evaluación constante.

## **Eje 2: Investigación, desarrollo y tecnología, motor de la Universidad**

El Ingeniero Carlos Palacio expone: “Por la naturaleza de la Facultad de Ingeniería, somos llamados a ser el motor de la Universidad de Antioquia para dinamizar el proceso de ciencia e investigación aplicado a la tecnología, es decir, la investigación aplicada en el sector productivo y por ende en la sociedad”.

La Facultad de Ingeniería tiene alrededor de 36 grupos de investigación, algunos con gran tradición investigativa; esa madurez permite que den un paso adelante y evolución de la publicación de resultados a impactar el desarrollo regional con patentes y la primera *Spin-off* (Conoser), empresa de base tecnológica creada a partir de los conocimientos generados en los proyectos de investigación.

La propuesta también va dirigida a la creación de programas de especialización, maestría y doctorado que respondan a las necesidades inmediatas de la región y el país, incluso de Latinoamérica. El Decano señala: “Ampliamos nuestra visión hacia otras latitudes, por eso creamos maestría y doctorado en Ingeniería opa; a

# Administración de Ingeniería

*La facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia es una institución que ha crecido y se ha fortalecido gracias a la gestión de Carlos Palacio Tobón, quien se posesionó el 13 de diciembre de 2010 como Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.*



Química ofrecidos en lengua inglesa para estudiantes de otros países, especialmente de Europa; a través de convenios con la Universidad Técnica de Berlín, y la posibilidad de financiación, esperamos que estudiantes alemanes realicen el posgrado en nuestra institución. Cabe aclarar que estas posibilidades también se abrirán para estudiantes latinoamericanos”.

### Eje 3: Internacionalización de la Facultad

La Facultad de Ingeniería desde 2006 empezó con una política de internacionalización y se han abordado diferentes aspectos, sin embargo faltan ítem por tocar y fortalecer. En este tema, esta administración propone fortalecer el intercambio de estudiantes de pregrado, dado que en posgrados ya se hace y es un requisito.

“Hemos formalizado convenios con reconocidas instituciones extranjeras de Alemania, Francia, Italia, Brasil y México; con esto les abrimos las puertas a nuestros estudiantes de pregrado para hacer pasantías y dobles titulaciones. Están en proceso convenios con otras instituciones de Estados Unidos, Argentina y España, con el fin de ampliar las ofertas a todos los pregrados y aumentar el número de estudiantes en intercambio, y que también lleguen estudiantes de esos países a estudiar en nuestra Universidad”, precisa el ingeniero Carlos Palacio Tobón.

Otro aspecto de la internacionalización es buscar que la Facultad de Ingeniería de la U. de A. sea visible en el mundo, de ahí que se trabaja en la divulgación de los trabajos que desarrolla la comunidad académica. “Nuestros investigadores cada vez más publican en revistas especializadas de impacto mundial, para que sus trabajos sean referenciados en todo el mundo”, afirma el ingeniero Palacio Tobón.

Además la Facultad trabaja para que toda su información como planes de acción, de estudio, entre otros, sea publicada en inglés en el portal web y en diferentes piezas comunicativas. Igualmente, con el propósito de mostrar su producción, la Facultad de Ingeniería incursiona en las redes sociales como Facebook, y le entrega información a la comunidad universitaria y al público en general para que conozcan esta dependencia académica.

### Eje 4: Regiones y educación virtual

La Facultad de Ingeniería tiene el compromiso de impactar las subregiones antioqueñas. Si bien no existe el presupuesto suficiente para establecer sedes en todos los municipios, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son una herramienta ideal para llegar con programas virtuales a las diferentes localidades.

“El propósito es llegar a los diferentes municipios con los programas de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Telecomunicaciones e Ingeniería Ambiental, la Especialización en Gestión Ambiental y la Maestría en Gestión Ambiental. Con estos programas les brindamos a los antioqueños mayores posibilidades de acceso a la educación superior, sin necesidad de largos desplazamientos a la ciudad”, explica el profesor Carlos Palacio.

El objetivo de la Universidad es que los estudiantes de las subregiones reviertan el conocimiento adquirido para mejorar la calidad de vida de sus municipios cuando sean profesionales. A pesar de que la virtualidad es fundamental para llevar la educación a las subregiones antioqueñas, la Facultad de Ingeniería tiene previstas dos regiones para hacer presencia: Urabá y Oriente antioqueño.

Como buena nueva, el Decano Carlos Palacio, comenta: “El compromiso en Urabá es instalarnos en la Sede de Ciencias del Mar para trabajar en el fortalecimiento de la infraestructura marina, de costas y portuaria que demanda el país, de ahí que nuestra propuesta es crear el programa de Ingeniería Oceanográfica, en la modalidad presencial. Para implementarlo se tienen convenios por afianzar entre la Gobernación de Antioquia, la Armada Nacional y la U. de A. Sería el primer programa en Colombia y de los pocos en Latinoamérica”.

“Nuestra proyección de crecimiento apunta al Oriente antioqueño donde queremos ofrecer más pregrados y posgrados y aporta al desarrollo de la subregión y contribuir al fortalecimiento de la sede de la Universidad”, plantea el profesor Palacio.

En resumen, esto son los retos que se ha impuesto el Decano Carlos Palacio para seguir enaltecendo el nombre de la Universidad de Antioquia y de su Facultad de Ingeniería, aprovechando el talento humano y académico con el que cuenta esta dependencia que le apunta a altos estándares de calidad internacional. ♦



*“Una Facultad de Ingeniería protagonista del desarrollo nacional mediante la tecnología y la innovación”.*



*La virtualidad y las tecnologías de la información y la comunicación son herramienta fundamentales para llegar a las subregiones*

# Expouniversidad: —donde la ciencia se le muestra a la comunidad

*Una fuerza sigilosa trabaja arduamente en la elaboración y puesta en marcha de Expouniversidad, en la que un grupo de profesionales vela porque este proyecto cumpla los estándares de calidad que exige un evento de esta categoría. Los ojos de la región y el país están atentos a este acontecimiento que lidera la Universidad de Antioquia cada tres años.*



Lavive Rebage de Álvarez, Directora de la feria Expouniversidad 2011

Por Carlos Arturo Betancur Villegas

Desde su oficina se aprecia una hermosa vista de Medellín, el panorama desde allí es agradable porque también se ve la ciudad universitaria. El orden y la buena atención se destacan de inmediato y hacen sentir un aire de confianza. Mientras soy atendido, observo y escucho que su teléfono repica varias veces, atiende una y otra llamada y da unas cuantas indicaciones; de pronto es mi turno, y aunque de entrada se ve como una mujer de carácter fuerte, todo cambia al instante de entablar una conversación con ella. Su disposición para hablar sobre Expouniversidad es admirable, habla con un entusiasmo y una energía sorprendente; es algo que le apasiona. Se nota que a este compromiso le pone alma, vida y corazón.

Las cinco versiones que ha organizado, desde el año 1996, dan pie para decir que Lavive Rebage de Álvarez es una mujer de armas tomar –en el buen sentido de la palabra–, y que por ende ha sido un trabajo conspicuo que la encumbra como la gran mujer de Expouniversidad.

## ¿Cuándo nace Expouniversidad y para que se creó?

“Nace en 1993. Por Acuerdo Superior se convino crear un programa institucional que dependiera de la Rectoría y se le llamó Expouniversidad. Este proyecto se creó porque es de suma importancia, por los objetivos que tiene, el más importante es: compartir con la sociedad el quehacer diario de la Universidad y los avances logrados por sus grupos de investigación, sus desarrollos científicos y académicos, además de los programas de extensión”.

## ¿Por qué una universidad pública realiza un evento como Expouniversidad?

“Las misiones de las universidades públicas se deben a la sociedad. Somos proyectos que, de una u otra forma, estamos financiados, patrocinados y apoyados por el Gobierno. Por esta razón, la universidad pública es la que

tiene mayor compromiso con la sociedad y es la que debe liderar este tipo de programas”.

## ¿Cómo se seleccionan los temas para este evento?

“Los temas para Expouniversidad se escogen mediante un profundo estudio con investigadores y personal de la Universidad. Se analizan cuáles son los temas que la institución debe liderar y a partir de ahí se determina cual es aquella temática que se trabajará. Se ha tratado de que sean temas que tengan que ver con los recursos de la naturaleza, donde la Universidad pueda orientar a la gente en su preservación, en el manejo y, sobre todo, en cómo hacer un buen uso de ellos para crear cultura alrededor del tema”.

## ¿Que personas organizan el evento?

“Convocamos alrededor del tema no solamente estamentos universitarios sino que también invitamos a las ocho universidades que conforman el G8. Son universidades que trabajan conjuntamente en la región, eso ha fortalecido el desarrollo de proyectos entre todas ellas. Los rectores de este grupo se reúnen cada mes y allí toman decisiones alrededor de fortalecer proyectos en conjunto y uno de estos es Expouniversidad. Sus vicerrectores de investigación y de extensión participan en la organización de seminarios, en la definición de temas y en la selección de conferencistas”.

## Sabemos que el tema principal de la versión 2011 será la innovación ¿qué encontrará el público en esta feria?

“La innovación es un nuevo paradigma social que busca mejorar la calidad de vida de los seres humanos; por esta razón, las personas que asistan encontrarán productos y desarrollos nuevos, avances en los procesos científicos y evoluciones de tipo tecnológico. Además se contará con el Seminario Académico Internacional, por espacio de dos días, con 30 conferencistas internacionales y 55 nacionales, en el tema Innovación, desafíos y oportunidades”.

## ¿Expouniversidad cómo se relaciona con el estudiante de la institución?

“Desde muchos puntos de vista. Los estudiantes forman parte de las investigaciones que son la base de este evento. En los proyectos de investigación y de extensión están vinculados estudiantes de pregrado y de posgrado, ellos serán los expositores durante los días de la feria.

## ¿Cómo beneficia Expouniversidad al ciudadano común?

“La Universidad de Antioquia definió que este programa –cuyo tema es *La innovación: un encuentro con la creatividad y la ciencia*– no tenga costo de ingreso para que la sociedad pueda acceder a él, se beneficie conociendo los desarrollos investigativos y tecnológicos, y se comprometa con la cultura de la innovación. Lo que deseamos con estos proyectos es que los asistentes se apropien de elementos nuevos que les favorezca en sus procesos de vida”.

## Expouniversidad busca dejar en alto el nombre de la Universidad de Antioquia ¿cuál es el resultado final?

“La evaluación final de las personas que concurren y las entidades que participan es positiva. Siempre convocamos un número grande de visitantes y en esta oportunidad esperamos contar con una cantidad



**Expouniversidad 2011**

**Innovación**

Un encuentro con la creatividad y la ciencia

29 de septiembre al 7 de Octubre

Plaza Mayor - Medellín



Foto cortesía Expouniversidad

La feria Expouniversidad llega a su versión número seis este año con el tema Innovación.



mayor a las de años anteriores. Logramos que el nombre y la imagen de la Universidad sea la más representativa de la región; además se percibe que las personas asistentes salen impactadas con los proyectos, y aprenden con la forma interactiva y didáctica cómo se presentan los diferentes avances”.

Al finalizar, se le pregunta si es la última versión de Lavive en el evento, y ella responde con amabilidad: “Eso espero, porque creo que hemos cumplido con este gran compromiso desde el punto de vista universitario, pero serán los rectores quienes dirán si necesitan que les siga asesorando; de todas maneras sé que la universidad cuenta con gente capacitada, comprometida y que tienen la energía para desarrollar y convocar alrededor de otros temas”.

### Ingeniería en Expouniversidad 2011

Cabe destacar que por parte de la Facultad el ingeniero Sergio Agudelo Flórez, Coordinador del Grupo Energía Alternativa, ha sido uno de los representantes de la Facultad en el evento desde sus inicios, y que este año se desempeña como coordinador del Comité Logístico de la feria. “La intención del evento es que la gente interactúe con la ciencia, que los grupos presenten sus proyectos y que la información llegue a la comunidad en un lenguaje entendible”, afirma el profesor Agudelo.

La participación de la Facultad de Ingeniería en la feria Expouniversidad 2011 estará representada por 16 grupos de investigación que presentarán 32 proyectos, entre propios y algunos realizados con otros grupos de investigación de la Universidad. Para ilustrar, presentamos el siguiente cuadro. ☺



	Grupo	Investigador Principal	Nombre del proyecto
1	Grupo de Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales GIPIMME (5 proyectos)	Claudia Patricia Serna Giraldo	- Mejoramiento de la granulometría del carbón producido en la mina Carbones de Sabaletas. - Implementación de la tecnología del Oro Azul y el componente de diseño como factores de innovación en el fortalecimiento de la comercialización de la Joyería Fina en el Municipio de Santafé de Antioquia. - Estudio de las propiedades fisicoquímicas, mecánicas y del comportamiento in vitro de los recubrimientos de hidroxiapatita obtenidos mediante proyección térmica por llama y por plasma sobre sustratos de Ti-6Al-4V. - Construcción de una cámara para elaboración de recubrimientos mediante proyección térmica. - Síntesis y deposición de biovidrios pertenecientes al sistema SiO <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - (58-X) CaO -X MgO, sobre aleaciones de titanio y acero AISI 316L mediante proyección térmica.
2	Grupo de Corrosión y Protección	Félix Echeverría Echeverría	Vidrios metálicos magnéticamente blandos.
3	Grupo de Corrosión y Protección	Franklin Jaramillo Isaza	Diseño y fabricación de celdas solares híbridas
4	Grupo de Corrosión y Protección y Grupo de Estado Sólido	Félix Echeverría Echeverría y Jaime Osorio	- Desarrollo de una cámara para la obtención de recubrimientos dúplex. - Desarrollo de un tribómetro para el estudio de propiedades tribológicas de materiales en volumen y recubrimientos.
5	Grupo de Diseño Mecánico (2 proyectos)	Ricardo Moreno Sánchez	- Proceso de obtención de harina de cúrcuma y diseño de un secador vibrofluidizado. - Influencia de las vibraciones en las personas que laboran en motocicleta en Medellín.
6	Grupo de Óptica y Fotónica, Grupo de Biofísica, y Grupo de Estado Sólido.	Edgar Alberto Rueda Muñoz	- Desarrollo de sistemas de colorimetría para empresas. - Evaluación y aumento en la seguridad de los sistemas ópticos de información
7	Ingeniería y Gestión Ambiental GIGA (3 proyectos)	Beatriz Amparo Wills Betancur y Santiago Vélez	- Desarrollo de un sistema compacto de flotación y concentración de sólidos suspendidos y grasas. - Desarrollo de un sistema compacto de potabilización. - Evaluación de un clarificador de manto de lodos a escala de laboratorio.
8	Procesos Fisicoquímicos Aplicados (2 proyectos)	Gloria Restrepo	- Tecnologías avanzadas de oxidación aplicadas a la descontaminación de los efluentes líquidos asociados a la producción actual de biodiesel en Colombia. - Sistemas alternativos basados en energía solar para potabilización y tratamiento de aguas residuales
9	GDCON	Gustavo Peñuela	- Humedales subsuperficiales. - Biorremediación de suelos.
10	Ingeniería y Gestión Ambiental GIGA	Teresita Betancur V	- Estrategias de gestión del riesgo de contaminación de acuíferos freáticos en áreas periurbanas y rurales. Aplicabilidad, análisis, potencialidades y restricciones en dos países de América Latina. - <i>Hydrochemical and isotopic techniques for assessment hydrological processes in wetlands.</i>
11	Grupo de Bioprocesos	Juan Carlos Quintero Díaz	Evaluación de la operación de un reactor bioquímico prototipo de lecho fijo para la decoloración de efluentes industriales con hongos inmovilizados.
12	GAIA	Jaime Palacio Baena	Estudio de la problemática ambiental de tres embalses de Empresas Públicas de Medellín ESP para la gestión integral y adecuada del recurso hídrico.
13	Grupo de Investigación en Bioelectrónica e Ingeniería Clínica -GIBIC-	Alher Mauricio Hernández Valdivieso	- Sistema para el entrenamiento en neurocirugía estereotáctica. - Diseño e implementación de laboratorios virtuales para la enseñanza de la Ingeniería Biomédica.
14	GIMEL	Juan Fernando Pérez Bayer	Evaluación del potencial energético de las principales especies forestales colombianas
15	Grupo Energía Alternativa y Grupo de Corrosión y Protección	Sergio Agudelo Flórez	Utilización de nuevos materiales, métodos y procesos en la fabricación de componentes de microcentrales hidráulicas
16	GASURE	Andrés Amell Arrieta	Desarrollo de un sistema de combustión sin llama
17	Grupo de Investigación en Bioelectrónica e Ingeniería Clínica -GIBIC-	Alher Mauricio Hernández Valdivieso	Diseño de un sistema para medición de distribución de presión de contacto plantar para análisis biomecánico
18	Grupo de Investigación en Bioelectrónica e Ingeniería Clínica -GIBIC-	Juan Diego Lemos Duque	Monitor de signos vitales vestible
19	Grupo de Investigación en Biomateriales, BIOMAT	Juan José Pavón Palacio	- Desarrollo de Scaffolds para Ingeniería de Tejidos Para Cartílago Articular. - Desarrollo de Implantes y prótesis de Titanio Poroso por Técnicas Pulvimetalúrgicas. - Anodizado del Titanio para Mejorar su Oseointegración.
20	Grupo de Investigación en Biomecánica del Cuerpo Humano, BIOMECH	Juan José Pavón Palacio	Evaluación Biomecánica de nadadores subacuáticos
21	Grupo de Investigación en Biomecánica del Cuerpo Humano, BIOMECH	Juan José Pavón Palacio	Rediseño de Prótesis Dentales Mediante la Mecánica de Contacto

# Revista Ingeniería & Sociedad, más allá de las ecuaciones y las fórmulas



Por: Carlos Arturo Betancur Villegas

Este medio digital está centrado en encontrar una relación entre la Ingeniería y la Sociedad, como lo indica su nombre. El contenido de esta publicación apunta a una información integral en Ingeniería y a un ejercicio profesional que combine sabiamente lo técnico-científico con lo ético, lo ambiental y lo social. La revista muestra la Ingeniería desde diferentes puntos de vista, es decir, cómo impacta la Ingeniería la Sociedad, cómo debe ser la calidad de los ingenieros y cuál es el papel político de los ingenieros en la Sociedad. También toca temas como la proyección de la ingeniería en Colombia y la influencia de la ingeniería en el desarrollo socio económico del país.

La revista digital, creada por profesores del Grupo de Investigación Ingeniería y Sociedad de la Facultad de Ingeniería, está abierta a publicaciones de profesores

*La Revista Ingeniería y Sociedad es un medio digital que abre un espacio para las expresiones de los ingenieros, profesores, estudiantes y profesionales de otras áreas que deseen opinar sobre el acontecer ingenieril y su impacto en la sociedad.*

de todas las áreas que deseen escribir sobre los problemas que relacionan la Sociedad con la Ingeniería, y la invitación también está abierta para estudiantes de ingeniería. Como dice el docente Guillermo Restrepo, Director de la Revista e integrante del grupo de investigación, “escribir algo significativo, es que no solo sean problemas técnicos propios de la ingeniería, ya que estos tienen su espacio en la *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*; lo que se pretende es una relación más cualitativa, más política entre esa relación sociedad e ingeniería”.

Como publicación adscrita al sistema de revistas de la Universidad de Antioquia este medio electrónico incorpora sus principios y valores, en especial los relacionados con la afectividad, la calidad, pluralidad y el respeto por los lectores. Dentro de los temas que la *Revista Ingeniería y Sociedad* aborda resaltan contenidos de significativo valor por la temática de sus textos y la forma como son abordados frente al devenir ingenieril y sus diferentes problemáticas.

Entre los temas relevantes que la *Revista Ingeniería y Sociedad* ha publicado, se resaltan aspectos que representan un cuestionamiento propio del medio y que muestran

un enfoque que permite analizar los diferentes procesos de cómo debe ser la formación integral en ingeniería. El ingeniero Guillermo Restrepo González se refiere a cuestionar temas como: “evaluar los impactos de la ingeniería en la sociedad, la relación entre el desarrollo social y el producto histórico de la ingeniería, la participación de la ingeniería en los planes de desarrollo y en los estudios de los problemas sociales relacionados con la profesión, el alcance de la educación y la ciencia en un mundo globalizado, la relación de los gremios ingenieriles con el Estado y los problemas de la ingeniería en Colombia”.

El docente advierte “en la Revista no queremos publicar ecuaciones o modelos matemáticos sino cuál es el efecto de los desarrollos propiamente ingenieriles en las sociedades, qué es lo que la ingeniería le entrega a la sociedad, pero también qué le reclama la

sociedad a la ingeniería. También cómo hacemos para formar nuevos y mejores ingenieros en un mundo tan complejo como el actual. Esos son los temas fundamentales a tratar, lo cual no quiere decir que no se publiquen otros tópicos”, puntualiza el ingeniero Restrepo.

La revista digital inició en octubre de 2010 y se publica cada semestre, o sea dos veces por año; pero es posible que en un futuro tenga una frecuencia mayor. Las condiciones esenciales para escribir en la revista es calidad en los contenidos y una evaluación positiva para que se pueda publicar el texto.

Para ingresar a los contenidos de la Revista Ingeniería y Sociedad, los lectores deben acceder al link: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ingeso>, o también a través de la página del Sistema de Revistas de la Universidad de Antioquia: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/>

## Integrantes de la revista Ingeniería & Sociedad

Luis Fernando Mejía Vélez, Abogado. Coordinador  
Asdrúbal Valencia Giraldo, Ingeniero de Materiales. Profesor  
Carlos Mario Parra Mesa, Estadístico. Jefe Ingeniería Industrial  
Guillermo Restrepo González, Ingeniero Industrial. Profesor  
Eric Castañeda Gómez, Administrador de Empresas. Profesor  
Ángel Emilio Muñoz C., Economista. Profesor  
Ovidio Andrés Marín C., Estudiante. Auxiliar de Investigación  
Paula Andrea Morales V., Estudiante. Auxiliar de Investigación

## Se prepara nueva revista digital sobre materiales

Por: Mauricio Galeano Quiroz

*Revista Colombiana de Materiales* es el nombre de la nueva publicación digital que elaboran docentes del Departamento de Ingeniería de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.

La Revista surge de la necesidad de publicar y difundir entre los estamentos universitarios, y entre empresas y sectores que tengan relación con el tema de los materiales, las realizaciones de los docentes y estudiantes del Departamento. “Para iniciar con esta publicación hemos pensado en un formato digital, y aunque no ha

salido la primera edición ya tenemos los artículos, que son el principal insumo”, dice Ana María Pérez Ceballos.

La publicación, que podría ser la primera revista digital en el tema de materiales en Colombia, le da participación tanto a profesores y estudiantes de la Universidad de Antioquia como a docentes de otras instituciones nacionales y extranjeras que deseen aportar sus artículos sobre el trabajo en el área de los materiales.

El contenido de la primera edición es resultado del 6º Encuentro mité

Nacional de Materiales realizado por la Universidad de Antioquia en octubre de 2010; serán 10 textos que cuentan con la autorización de los autores nacionales y extranjeros que estuvieron en el evento, y que en la actualidad han pasado por la revisión del comité editorial de la *Revista Colombiana de Materiales*.

El equipo encargado del proceso editorial está liderado por la ingeniera Ana María Pérez Ceballos, quien cuenta con el acompañamiento de la bibliotecóloga Damaris Lopera, y la asesoría y experiencia del ingeniero Asdrúbal Valencia Giraldo, además todos los docentes del Departamento de Ingeniería de Materiales que han hecho sus aportes para el nacimiento de este nuevo medio especializado para el área. “Contamos con el conocimiento y la sapiencia de todos los profesores de Ingeniería

de Materiales para conformar el Comité Académico de la Revista”, advierte la profesora Ana María.

La propuesta del equipo de docentes a cargo del nuevo medio es publicar una edición trimestral, es decir, cuatro veces al año. “Esta idea depende del posicionamiento de la Revista y del material que recopilamos entre los colaboradores que envíen sus escritos”, explica la profesora Ana María Pérez.

Los contenidos de la *Revista Colombiana de Materiales* deben tener un carácter científico. La primera edición sale en el segundo semestre de 2011 con registro ISBN pero sin ninguna clasificación por Colciencias. “Le apuntamos a una clasificación científica como publicación *on line* de acuerdo con el nivel y el rigor de los artículos que se publiquen”, puntualiza la ingeniera Ana María Pérez Ceballos.



## Bachilleres antioqueños a la U: una apuesta por educación con calidad

*En abril de 2009 un grupo de estudiantes del municipio de Jericó, en el Suroeste antioqueño, fueron los pioneros de un proyecto piloto que empieza a dar sus primeros frutos; éste pretende aumentar la calidad académica de los bachilleres antioqueños con base en las tecnologías de la información y la comunicación.*

Por Mauricio Galeano Quiroz

La primera imagen que se percibe de ella es la de una joven responsable y disciplinada. Habla con mucha seriedad y manifiesta que le gusta la carrera que estudia. Esa es la impresión que genera María Alejandra Contreras, la primera estudiante que pasó a Ingeniería luego de participar en el programa “Los bachilleres estudian en la Universidad de Antioquia”.

El objetivo del programa es “Fortalecer a la población de los municipios antioqueños en oportunidades reales de formación en pregrado a través de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), con el propósito de mejorar la calidad de la educación básica y media, posibilitando a los jóvenes de estos municipios oportunidades de formación profesional”.

María Alejandra Contreras Palacio participó en el proyecto piloto. En su municipio es un ejemplo a seguir, pues gracias a su dedicación, empeño y participación en el programa “Los bachilleres estudian en la Universidad de Antioquia” obtuvo el primer puntaje de las pruebas Icfes en Jericó, el lugar número 17 en Colombia y el primer lugar en el puntaje de los estudiantes que pasaron a Ingeniería Sanitaria en el primer semestre de 2011.

En diciembre pasado el programa recibió por parte de la Gobernación de Antioquia un gran respaldo para su desarrollo, y como resultado se empezará a implementar en el segundo semestre de 2011 en los municipios de Fredonia, Santa Bárbara y Sonsón. “Este programa nos permite tener muchachos mejor preparados para ingresar a la Universidad y que se trazarán un mejor proyecto de vida académico”, expresa Carlos Mario Londoño Espinoza, Alcalde de Fredonia.

Para esta nueva etapa el programa fue denominado “Bachilleres a la U “Ude@”. Los municipios beneficiados tendrán la oportunidad de inscribir, cada uno, a 50 estudiantes, para empezar la primera promoción; es decir, que en total se capacitarán 150 estudiantes de décimo y undécimo grado y bachilleres egresados de la educación media de esos municipios de las subregiones del Suroeste y Suroriente antioqueño.

En el tema económico, el costo del programa es de un poco más de 918 millones de pesos (\$918.724.896), en el que la Gobernación y su Secretaría de Educación invierten una contrapartida de más de 137 millones de pesos (\$137.524.896), y cada una de las administraciones municipales aportan rubros por más de 58 millones de pesos (\$58.900.000) para un total de 176 millones 700 mil pesos por parte de las alcaldías. La Universidad de Antioquia realiza un aporte de más de 604 millones de pesos representados en su infraestructura de videoconferencia y difusión del programa.

María Alejandra destaca que en el programa “Los bachilleres estudian en la Universidad de Antioquia”, se dio cuenta de que las clases son diferentes a las del colegio porque ella era responsable de su aprendizaje, además la forma de evaluar es diferente a la del bachillerato. “En estos cursos me di cuenta de que debo aprender procedimientos y estudiar conscientemente, no solo por aprender o memorizar una lección”, reconoce.



*En el programa es fundamental el respaldo de los padres de familia, por eso con ellos se realizan reuniones para ratificar su compromiso.*



*María Alejandra Contreras Palacio participó en el programa piloto y hoy en día ha avanzado en su formación universitaria en Ingeniería.*

Los estudiantes de los municipios también podrán reforzar sus conocimientos, tal como lo hizo María Alejandra, en cursos de Álgebra y trigonometría, Lecto-escritura, Descubriendo la Física, e Inglés; todos con base en videoconferencias y contenidos alojados en una plataforma moodle.

“Una ventaja para los estudiantes que realicen los cursos es que si obtienen una nota igual o superior a 3.5, y si pasan a la Universidad de Antioquia a cualquiera de los programas de Ingeniería, el curso les será aprobado; es decir, que ingresan avanzados frente a los demás estudiantes”, aclara el Decano de la Facultad de Ingeniería Carlos Alberto Palacio Tobón.

En cuanto al avance de la propuesta, los municipios ya definieron los sitios en los que se adecuarán aulas para implementar el programa. “Lo más importante para el éxito del programa es el compromiso de las administraciones municipales y sus secretarías de educación, debido a que con ellos se desarrolla toda la logística necesaria”, indica el ingeniero Guillermo Ospina, Coordinador del Programa Ude@ de la U. de A.

El programa “Bachilleres a la U “Ude@”, también despertó el interés de otras localidades del suroeste antioqueño, de ahí que los municipios de Amagá, Betulia, Concordia, Valparaiso y Venecia también realizan las gestiones necesarias para implementarlo con sus estudiantes; y se espera que también avancen Caucasia y Puerto Berrío.

Para María Alejandra participar en el programa es una gran ventaja académica. “Ya conozco el ritmo universitario, los tres cursos que gané me los aprobaron y en este primer semestre pude ver materias del segundo nivel”, afirma la estudiante.

El Rector de la Universidad de Antioquia Alberto Uribe Correa dice: “El llamado desde la Universidad de Antioquia es que las administraciones municipales, los padres de familia y los rectores y docentes de los colegios incentiven a los estudiantes para participar y aprovechar este modelo de formación que les abre muchas puertas”.

El programa Bachilleres a la U “Ude@” es un proceso educativo que le ayuda al estudiante de bachillerato a prepararse para los exámenes Icfes (pruebas Saber), para el examen de admisión de las universidades públicas, afrontar la formación en universidades privadas y para avanzar un peldaño en los programas de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.

Como experiencia positiva, en Jericó se destaca que de los estudiantes participantes en el programa 17 ingresaron a programas universitarios en instituciones de educación superior como la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional, Universidad Pontificia Bolivariana, Politécnico Jaime Isaza Cadavid, Universidad San Buenaventura, Universidad Autónoma, entre otras. Además muchos ingresaron también al Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, y a otras instituciones de formación técnica y tecnológica.

Por su parte María Alejandra se siente satisfecha con sus logros académicos y considera que el programa “Bachilleres a la U “Ude@”, “es un proceso académico que deberían tener todos los bachilleres antioqueños para saber cómo enfrentar la educación superior y sus metodologías de aprendizaje”, concluye la estudiante. ◊

# El paciente crítico: un reto para la bioingeniería

*Pensar en un paciente que se encuentre en una unidad de cuidados intensivos implica, en la mayoría de los casos, pensar en una persona que se encuentra entre la vida y la muerte. ¿Qué tal si contáramos con herramientas y metodologías que nos permitieran aumentar la expectativa de vida de estos pacientes? En la actualidad, el Grupo de Investigación en Bioelectrónica e Ingeniería Clínica (GIBIC) trabaja para que este escenario pase de la ficción a la realidad.*

Por: Alejandro Camacho Laverde, Estudiante de Maestría en Ingeniería  
Ather Mauricio Hernández Valdivieso, Director GIBIC

Desde hace varias décadas los avances de la tecnología han permitido el gran desarrollo de la medicina; el cuidado del paciente dejó de ser un asunto de médicos y enfermeras. Ahora es común en el mundo encontrar como parte de un equipo quirúrgico o del *staff* especializado de un hospital a un ingeniero, en concreto a un bioingeniero (ingeniero biomédico), apoyando en todo lo relacionado con la tecnología necesaria en los procedimientos, pero también con un grado mayor de especialidad en el desarrollo de técnicas que mejoren el tratamiento y la seguridad de los pacientes.

El Grupo de Investigación en Bioelectrónica e Ingeniería Clínica –GIBIC–, del Programa de Bioingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, adelanta desde hace varios años una novedosa investigación orientada a mejorar el tratamiento ventilatorio de los pacientes en cuidado crítico. “Un paciente que se encuentra impedido para respirar eficientemente por su cuenta, requiere ser internado en una unidad de cuidado crítico o cuidados intensivos –UCI–. En dicha situación un equipo denominado ventilador mecánico se encarga de preservar la función respiratoria del paciente permitiendo que el aire que requiere para sobrevivir llegue a los pulmones”.

En primera instancia, el grupo contribuyó en el proceso de diseño y dotación de la Unidad de Cuidados Intensivos de la E.S.E Hospital La María, de Medellín, la cual en la actualidad es una de las más modernas del país. A partir de allí, se han planteado estudios basados en el registro de bioseñales de pacientes ventilados, los cuales se enfocan en la predicción del patrón ventilatorio, la simulación de la compatibilidad entre el paciente y el equipo ventilador, y la obtención de índices de destete más sensibles y específicos que permitan dar mayores garantías en el momento de suspender la ventilación, entre otros.

Es necesario tener en cuenta que en el proceso de ventilar a un paciente con un respirador mecánico pueden presentarse diversas complicaciones. A pesar del alto grado de desarrollo tecnológico que han alcanzado estos equipos, la tarea de determinar cuál de estos modos de ventilación es el idóneo para un paciente –según sus condiciones clínicas particulares– generalmente no es sencilla, y en la mayoría de los casos depende principalmente de la experiencia del médico intensivista con pacientes previos en condiciones clínicas similares.

Otra dificultad con pacientes ventilados en UCI se presenta en el momento en que se suspenderá la ventilación mecánica. “Actualmente no se cuenta con una metodología totalmente efectiva que permita establecer cuándo un paciente se encuentra preparado para asumir de manera autónoma la ventilación y por ende poder desconectarlo del respirador mecánico; es decir, cuándo un paciente puede respirar por sí mismo”.

Es por esto que el principal interés de la división respiratoria del GIBIC es la realización de estudios en pacientes bajo ventilación mecánica, fundamentados en el



Simulación de un paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos en el Hospital La María, diseñada por el grupo GIBIC.

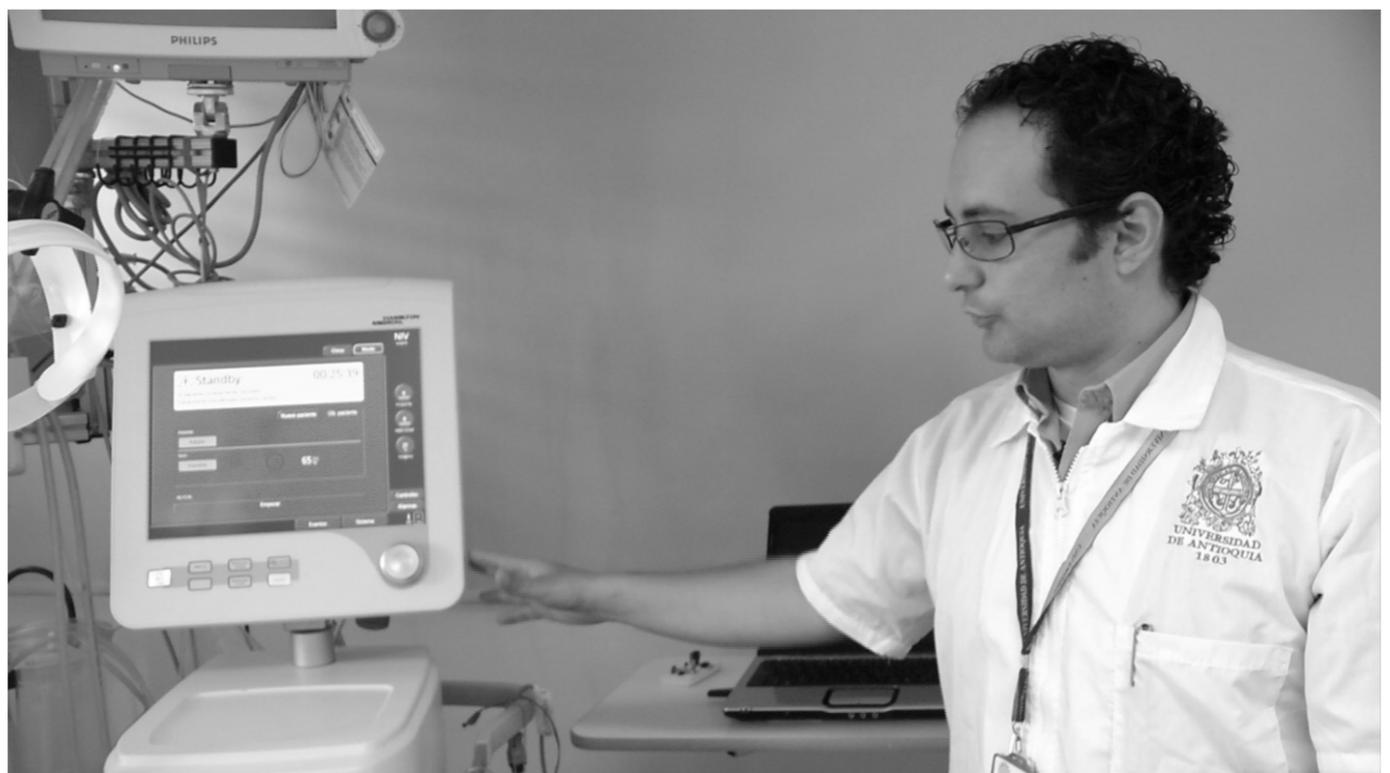
análisis de las señales eléctricas de los músculos respiratorios. Con base en esta hipótesis, se busca desarrollar herramientas computacionales que soporten al personal médico en el proceso de establecer el modo ventilatorio más adecuado para un paciente, dada su condición clínica particular, que además incluya elementos derivados de la actividad eléctrica de los músculos respiratorios.

Para esto se han implementado técnicas de procesamiento de señales, tanto lineales como no lineales, que permitan establecer el nivel de acoplamiento en la activación de los músculos respiratorios como una alternativa para la evaluación de la condición ventilatoria del paciente. Adicionalmente, se evalúa la actividad de los músculos respiratorios como una estrategia para la predicción del momento más adecuado para realizar la suspensión de la ventilación mecánica externa.

En todo este proceso de investigación se han tenido

resultados notorios, como la implementación de una metodología para la realización de estudios en unidades de cuidados intensivos basados en el registro de la actividad de los músculos respiratorios. Además, actualmente se desarrolla una tesis de doctorado y dos de maestría en torno a este proyecto, y se han vinculado médicos intensivistas y residentes de medicina interna al desarrollo del mismo; generando un trabajo interdisciplinario que hace más eficiente el trabajo.

Con el desarrollo de estos proyectos los investigadores del GIBIC esperan contribuir sustancialmente a los procesos clínicos que se realizan en los pacientes críticos, generando herramientas que suministren información objetiva en las fases más críticas del proceso ventilatorio, donde sean los pacientes los mayores beneficiados, ya que se podrá suministrar una terapia más acorde con sus condiciones y necesidades particulares. ♦



# Gestión de la Calidad para las pymes antioqueñas

*El grupo de investigación Gestión de la Calidad, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, se creó en 2004 con el objetivo de realizar investigación en el campo de la ingeniería industrial para aportar conocimiento al sector empresarial del país.*

Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

En vista de que las pequeñas y medianas empresas (pymes) son un motor de desarrollo socioeconómico para el país, y que presentan necesidades genéricas en: dirección, procesos, talento humano y sistemas de información que las hacen vulnerables ante los retos de la globalización, el grupo de investigación Gestión de la Calidad lleva a cabo un proyecto enmarcado en la línea de “Mejoramiento paso a paso”.

La propuesta pretende diseñar y poner a punto una metodología para identificar, describir, cuantificar, priorizar y reducir en poco tiempo, con baja inversión y amplia participación de los trabajadores, las principales “Muda” de manufactura. El propósito es contribuir al mejoramiento de la competitividad de dichas organizaciones y potenciar el acercamiento de docentes y estudiantes a situaciones reales del medio empresarial, propiciando mayor pertinencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**“Hemos logrado que los empleados de nivel operativo interioricen el término “Muda” desde un punto de vista más pragmático. “Muda” son aquellas actividades ejecutadas dentro de los procesos que no aportan ningún valor al consumidor: transportes, movimientos innecesarios, defectos, esperas, inventarios, reprocesos y sobreproducción, generando retrasos en la entrega de los productos, riesgos para el trabajador, baja calidad y elevados costos. Este proyecto pretende mejorar la calidad, la productividad y la oportunidad en las Pymes”,** explica Jorge Iván Pérez Rave, co-líder del grupo de investigación *Gestión de la Calidad*.

“Invitamos cerca de 100 pymes para informarles sobre el proyecto, a fin de seleccionar 10 empresas de diversos sectores que serían incluidas en el estudio; atendiendo a los recursos disponibles. Actualmente el proyecto está a punto de iniciar su tercera y última



etapa, dedicada a la implementación de acciones de mejora”, describe el profesor Pérez Rave.

El trabajo de los investigadores consiste en hacer girar el ciclo planear, hacer, verificar y actuar, para revisar literatura, consensuar perspectivas y saberes, diseñar modelos, elaborar instrumentos, levantar el estado inicial de las empresas, capacitar a sus trabajadores, llevar a cabo acciones de mejora, medir el desempeño cuantitativo y cualitativo de los procesos, entre otros.

“Es destacable en este proceso la comunicación entre el personal operativo y los demás miembros de la compañía, así como la participación activa del mismo. En esta última etapa del proyecto apoyaremos la implementación de acciones de mejora, pero desde mucho antes algunas de las empresas han tenido cambios importantes gracias a las ideas de los trabajadores operativos que han participado en las actividades”, resalta el investigador.

Antes de intervenir las empresas, los integrantes del grupo planean con detalle y despliegan las actividades en las aulas de clase impactando el pregrado. “Esta metodología nos permite analizar la efectividad de las estrategias de enseñanza-aprendizaje desarrolladas, como La fábrica de números y El avión de la muda”, explica el profesor.

## Beneficios para pregrado y posgrado

“Esta oportunidad es una puerta para potencializar mis competencias personales y profesionales y vislumbrar la aplicabilidad de mis conocimientos académicos a través de los diferentes proyectos en los que he colaborado. Me satisface trabajar en el

fortalecimiento de la investigación del Departamento de Ingeniería Industrial”, expresa Yiseth Madera, estudiante de quinto semestre de Ingeniería Industrial, y auxiliar de investigación en el proyecto de intervención en pymes.

Del grupo hacen parte 17 estudiantes del pregrado de Ingeniería Industrial que cursan entre el cuarto y el noveno semestre, y tres estudiantes de maestría de la Facultad de Ingeniería, quienes se han vinculado a través de los proyectos. “El grupo está conformado por un alto número de estudiantes de pregrado, respaldados por el conocimiento de varios profesores vinculados al Departamento de Ingeniería Industrial, integrando saberes y expectativas hacia la solución de problemas reales de las empresas. Entre los objetivos están sembrar semillas investigativas en el pregrado e incrementar la participación de estudiantes de maestría y de doctorado”, concluye Jorge Iván Pérez Rave.

“Es enriquecedor pertenecer al grupo Gestión de la Calidad, con docentes que ante todo son excelentes seres humanos y profesionales, y quienes a medida que desempeño mi labor como auxiliar me permiten fortalecer mis conocimientos de una forma interdisciplinaria. Y al mismo tiempo aplico mis conocimientos como comunicadora”, resalta Diana María Correa, estudiante de séptimo semestre de comunicación.

A partir de éste y otros proyectos de investigación, el grupo espera obtener una categoría superior en el escalafón de Colciencias, para ello deben tener una alta producción científica de profesores y estudiantes, fortalecer las competencias en otros idiomas por parte de todos los integrantes, incrementar las alianzas con empresas y con universidades nacionales y extranjeras, pero ante todo generar conocimiento cada vez más pertinente para el desarrollo del país. ♦



# ÁRTICA: una alianza para el desarrollo de la sociedad



Algunos integrantes del centro Artica

Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

ÁRTICA es el Centro de Excelencia en Tecnologías de la Información apoyado por Colciencias y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación de Colombia. Se conformó mediante una alianza estratégica entre la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional de Colombia —Sede Medellín—, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad EAFIT, EPM Telecomunicaciones S.A – UNE y la IPS Universitaria. Alianza que ha contado, para el desarrollo de algunos de los proyectos, con la participación de la Universidad Nacional —Sede Manizales— y la Universidad ICESI.

Gracias a un trabajo colaborativo que integra el conocimiento teórico y práctico adquirido por los investigadores de las universidades y de expertos del medio, se trabaja en la actualidad en generar prototipos y proyectos de investigación, desarrollo e innovación en TIC aplicadas en focos tales como salud, educación y entretenimiento.

Se han obtenido avances significativos en prototipos, como por ejemplo, en diagnóstico de riesgos cardíacos, sistemas de teleasistencia, apoyo en la recuperación de pacientes con labio y/o paladar hendido, entre otros. En la actualidad ÁRTICA desarrolla cinco (5) macroproyectos.

## Macroproyectos de ÁRTICA

**Cocreación:** busca desarrollar una plataforma operativa que permita aplicar conceptos de cocreación al proceso de innovación de una empresa. Así mismo, busca definir las estrategias, métodos, metodologías y mejores prácticas que permitan aplicar el modelo dentro de una organización. “Trabajamos en una propuesta para Une Telecomunicaciones, socio de la Alianza, para vincular a sus clientes en los procesos de la compañía y así ofrecer un mejor servicio; el objetivo es que esta aplicación sea utilizada posteriormente por cualquier empresa del sector”, explica Luis Fernando Londoño, coordinador del macroproyecto.

**Telesalud:** cuando una persona sufre una herida y se encuentra en una zona de poco acceso o alejada de cualquier servicio de salud corre el riesgo de agravar su problema por lo que puede pasar desde el lugar donde sucede el accidente, hasta el momento en que lo atiende un especialista. Conocer su historia clínica y sus antecedentes sería de mucho apoyo para tratar su problema, y precisamente desde ÁRTICA se trabaja en ese objetivo.

Además de la teleasistencia se desarrollan prototipos y software para actuar en otras problemáticas del área de la salud. “Con este macroproyecto se espera fortalecer la labor de los médicos y generar más y mejores avances en la medicina. Por ejemplo: un enfoque en el que se trabaja en la actualidad es desarrollar un sistema basado en computación ubicua, que apoye al programa de riesgo cardiovascular; partimos del hecho de que las enfermedades cardiovasculares constituyen un problema de salud pública a nivel mundial por su alta prevalencia”,

*Como una iniciativa de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia se conformó en el año 2009 ÁRTICA, centro de excelencia que impulsa la innovación realizando investigación aplicada y desarrollo en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).*

informa Jhon Fredy Duitama Muñoz, investigador de la U. de A y coordinador del macroproyecto.

**Sistemas Embebidos:** “Un sistema embebido es un sistema de computación (en la mayoría de casos los dispositivos no lucen como computadoras) diseñado para realizar una o algunas funciones dedicadas y se utilizan para usos muy diferentes a los usos generales a los que se suelen someter a las computadoras personales. En un sistema embebido la mayoría de los componentes se encuentran incluidos en la tarjeta de video, audio, módem, entre otros, y, por ejemplo: relojes de taxi, registradores, controles de acceso, entre otros. Actualmente se trabaja en el diseño de un prototipo de un sistema para atención en situaciones críticas para la IPS Universitaria, miembro de ÁRTICA”, describe José Edison Aedo Cobo, Director científico de ÁRTICA y coordinador del macroproyecto.

**Procesamiento de Señales:** es una línea de investigación de ÁRTICA en la que desarrollan proyectos como Labio y/o paladar hendido, Localización y caracterización de fuentes y fenómenos de información y Discriminación de señales y detección de patrones.

Un buen ejemplo para entender el trabajo desarrollado en esta línea es el proyecto de Labio y/o paladar hendido, desarrollado por ingenieros de la Facultad de Ingeniería de la U. de A. con el apoyo de ingenieros de la Universidad Nacional de Colombia —sede Manizales— y la Clínica Noel. “El trabajo de un fonoaudiólogo es muy subjetivo y depende en gran medida de su experiencia. Lo que buscamos con este proyecto es crear un software donde se pueda ingresar una información y a través de unos cálculos matemáticos el mismo sistema le brinde información más confiable al profesional, logrando también que no se atrasen los tratamientos en caso de cambio de médico”, indica Francisco Vargas Bonilla, investigador del proyecto.

**Televisión interactiva:** uno de los aspectos que más expectativa ha generado en esta nueva tendencia es la de ofrecer la posibilidad de interacción al televidente con diferentes elementos, como pueden ser: el contenido, el proveedor de contenido y/o servicios, otros usuarios, etc. “Hasta ahora estamos desarrollando prototipos cuyo propósito es que mientras el usuario vea televisión pueda realizar otras actividades con el mismo equipo y de manera simultánea”, enseña Juan Carlos Montoya, investigador de la Universidad EAFIT y coordinador del macroproyecto.

ÁRTICA seguirá fortaleciendo la alianza estratégica entre empresas e instituciones universitarias públicas y privadas, que consideran la innovación como un elemento de competitividad fundamental para el país y “aplicará su modelo estandarizado de innovación, basado en la creación de nuevo conocimiento en TIC, que la potenciarán como un actor de referencia en la articulación Universidad–Empresa–Estado –Sociedad”, concluye el médico Jaime Poveda Velandia, Director de la IPS Universitaria. ♦



# Universitarios Aliados con el Planeta

*Todos los martes a las 10:00 de la mañana un grupo de universitarios se reúne en una de las aulas del bloque 21 de la Facultad de Ingeniería, no para recibir clase sino para hablar del ambiente y proponer estrategias que mitiguen el impacto que día a día el hombre le hace a la tierra.*



Foto Jaime Augusto Osorio Rivera

Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

Hace dos años un grupo de estudiantes de primer semestre de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia decidieron dejar de ser observadores pasivos de la destrucción paulatina del planeta y pasaron a ser actores en búsqueda de soluciones; es así como en el 2009 nace el grupo ambiental Aliados con el Planeta, y desde ese momento se gestan y ejecutan una serie de actividades tendientes a la conservación ambiental que han sido bien acogidas y reconocidas en el Alma Máter.

“Introducción a la Ingeniería Ambiental es un curso de primer semestre que en ese momento dictaba la profesora Lía Isabel Alviar Ramírez. La docente propuso realizar una serie de exposiciones y una revista informativa como parte de las actividades de la clase, pero éramos demasiado curiosos y queríamos una actividad que además generara impacto — en ese entonces, como ahora—. La preocupación por el uso y manejo de los residuos sólidos estaba sobre la mesa, así que decidimos enfocarnos en este tema y propusimos una campaña de sensibilización en el campus universitario con el obsequio de bolsas ecológicas como sustituyente del uso de la bolsa plástica”, cuenta Sebastián Betancourt, integrante del grupo ambiental Aliados con el Planeta.

Ese trabajo de clase sembró el gusanito de la curiosidad en estos jóvenes que decidieron ir más allá, para esto se unieron a la campaña ambiental de la Universidad de Antioquia y a la campaña “Por los hijos de tus hijos”, de Almacenes Éxito, con el obsequio de bolsas ecológicas en la ciudad y de esta manera conmemorar el Día de la tierra. “Cuando terminamos la campaña en la Universidad solo pensábamos ¿qué hacer después?, ¿cuál sería el paso a seguir?; así que decidimos seguir y se presentó la oportunidad de trabajar en alianza con Almacenes Éxito. Necesitábamos un nombre y ante la premura del tiempo a mí se me ocurrió el de “Aliados con el Planeta”, porque eso queríamos ser: unos aliados para el planeta. A los demás integrantes del grupo les gustó la idea y el resto fue más fácil: a medida que nos organizamos propusimos un logro, y ya son dos años de trabajo incansable”, recuerda Catalina Cardona, estudiante de Ingeniería Ambiental, integrante del grupo.

Actuar fue la consigna que desde el principio unió a estos jóvenes, quienes desde el año 2009 han organizado diferentes eventos y han participado en distintas campañas como la celebración del Día del medio ambiente, la Feria Ambiental en la Universidad de Antioquia, la Feria Agroecológica —como apoyo a los campesinos de siembras agroecológicas—, la simulación de un bosque deforestado que evitara la tala de árboles con motivo de la celebración del Día del árbol, dos ferias de arte ecológico, también en Exporesiduos y participaron en la campaña mundial de la Hora del planeta.

Los integrantes de este grupo realizan el programa de radio *Coloquio Ambiental*, que se transmite por la Emisora Cultural de la U. de A., y han publicado varios artículos en diferentes revistas ambientales. “Estas actividades están encaminadas a generar un impacto en el entorno para evitar críticas sobre las acciones de los demás y ayudar a definir las propias, de esta manera elegir de qué forma vivir y generar cuestionamientos que le permitan a cada ciudadano observar el impacto que sus actos le hacen al planeta”, señala el estudiante Sebastián Betancourt.

Todos los martes a las 10:00 a.m. este grupo de jóvenes se reúne para planear nuevas actividades, a veces el número de asistentes sobrepasa los 30 muchachos entre estudiantes de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, pero además se han unido a ellos estudiantes de la Facultad de Comunicaciones y la Facultad de Artes. “Cuando ejecutamos una actividad somos más de 70 jóvenes unidos, y aunque no todos asisten a las reuniones de los martes sí están muy dispuestos a apoyarnos en las propuestas, ya que el nuestro es un grupo de puertas abiertas para aquellos que quieran trabajar por la conservación de nuestro mundo”, concluye Catalina Cardona, integrante de Aliados con el Planeta.

Aliados con el Planeta está conformado en un 90 por ciento por estudiantes de pregrado que han sido apoyados desde el principio por la docente Lia Isabel Alviar Ramírez, quien manifiesta que trabaja con los muchachos debido a que: “los estudiantes tienen que prepararse como profesionales pero fundamentalmente como personas, y un grupo como estos les permite hacerlo gracias al trabajo colectivo y a la búsqueda de un objetivo común, en este caso el planeta. Este grupo hace que se capaciten para argumentar su posición siendo pertinentes en la conversación, pero también les enseña a tolerarse y saber escuchar”.

Realizar la huella ecológica en la ciudad universitaria, la bicicleta informativa, la instalación de buzones de periódicos y la tienda verde, además de la implementación de los techos verdes en la Facultad de Ingeniería, son los proyectos que esperan ejecutar pronto los Aliados con el Planeta. ♦



Foto Carlos Arturo Betancur Villegas



Foto Carlos Arturo Betancur Villegas

Feria Ecológica organizada por el Grupo Aliados con el Planeta en la Plazoleta Principal de la U. de A.

# Ingenieros y comunicadores trabajan por el ambiente de la U

*Los estudiantes de Ingeniería y de Comunicaciones han participado en actividades como cuarteo de residuos sólidos de la Universidad, y también conocieron la experiencia del compostaje*



Por: Carlos Mario Gómez Nieto

La interdisciplinariedad es una propuesta educativa que integra conocimientos de diversas áreas del saber. En la Universidad de Antioquia es un tema que ha despertado interés en los últimos semestres; es por ello que durante el periodo académico 2011-1 las facultades de Ingeniería y Comunicaciones han unido fuerzas para desarrollar una propuesta que busca generar una conciencia participativa en la comunidad universitaria y visitantes del Alma Máter, con relación al manejo integral de los residuos sólidos.

Según el docente de la Facultad de Comunicaciones, y uno de los líderes del proyecto, Eduardo Domínguez Gómez, “la iniciativa surge como un objetivo para integrar dos carreras por medio de la interdisciplinariedad, abordando el tema del medio ambiente dentro de la Ciudad Universitaria desde la ingeniería y las comunicaciones”.



La propuesta, liderada por docentes de ambas facultades y un grupo de trabajo integrado por cuatro estudiantes de la Escuela Ambiental de la Facultad de Ingeniería y 10 del pregrado en Comunicaciones, se encuentra actualmente en su primera fase de ejecución, en la cual se evidencia la situación de la Universidad en cuanto al manejo de residuos sólidos.

La docente del curso Manejo de Residuos sólidos, y Gestora Ambiental de la Universidad de Antioquia, Marta Lopera opina: “el proyecto representa una buena oportunidad para dar a conocer la problemática del manejo de los residuos sólidos en nuestra institución universitaria, puesto que a pesar de las capacitaciones, programas académicos que involucran ésta área y

los diferentes grupos ambientales que se han conformado, la falta de compromiso por parte de la comunidad universitaria sigue siendo uno de los más grandes obstáculos”. Los resultados de esta fase se harán públicos en la presentación académica de los trabajos de investigación de los estudiantes del pregrado en Comunicaciones, “DeMuestra”, a finales de mayo del presente año.

El proyecto ha representado una experiencia única para los estudiantes de ambas facultades, permitiendo el intercambio de conocimientos con otras áreas del saber. Como dice el estudiante de Comunicaciones, Carlos Guillermo Mora, “participar dentro de esta propuesta interdisciplinaria ha representado una oportunidad enriquecedora, debido a que he adquirido nuevos conocimientos en cuanto a temas ambientales como el manejo de residuos sólidos, lo que ha fortalecido mi formación como comunicador”.



El trabajo interdisciplinario ha llevado al desarrollo de actividades de campo en conjunto, como la aproximación a una caracterización de residuos sólidos en el Alma Máter, el manejo de equipos audiovisuales como medio de registro y la propuesta de estrategias comunicativas. Según el estudiante de Ingeniería Ambiental, Lucas Ochoa: “con los resultados del proyecto se espera que la comunidad universitaria y la administración, como principales actores, tomen una conciencia mayor en cuanto a las problemáticas ambientales que se viven dentro de la Universidad”.

Como producto de esta experiencia se diseñará una multimedia que recopile el proceso de investigación durante el primer semestre del año 2011. ♦

