

SEPARATA: Educación virtual Ingenierías en las subregiones



Foto: Jaime Augusto Osorio Rivera

Páginas centrales

5

Nuevo Doctorado en Ingeniería de Materiales ofrece la U. de A.



9

En las aulas se diseñan estufas eco-eficientes para las comunidades vulnerables



11

In-Memoriám: Perfil de la profesora Consuelo Montes de Correa



14

Los laboratorios del área ambiental fueron certificados por el IDEAM



Diseño mecánico para el secado de la Cúrcuma

En el programa Antioquia Territorio de Innovación, desarrollado por la Gobernación de Antioquia, Colciencias y el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, el Grupo de Diseño Mecánico de la Facultad de Ingeniería en alianza con el Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares –GIEM– de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, y la empresa Vibrasec S.A. diseñaron un secador de lecho vibro-fluidizado para la Cúrcuma.



Planta de Cúrcuma recién recolectada para su futuro proceso.



Ensayo de secado de Cúrcuma

Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

En diversos municipios de Antioquia, así como en varios sectores del país, se puede encontrar entre la maleza una planta vivaz de la familia de las zingiberáceas, que alcanza hasta un metro de altura, tiene de cinco a diez hojas grandes y sus flores son de color blanco o amarillento. Esta planta, denominada Cúrcuma, en la mayoría de los casos es desechada por los campesinos sin saber que es cultivada en la India y en el nordeste del continente asiático por sus rizomas que se emplean como especia.

Esta situación comenzó a cambiar hace cuatro años cuando dos jóvenes campesinos del municipio de Uramita, Antioquia, encontraron en la Cúrcuma una estrategia de diversificación de cultivos, una alternativa económica y una apuesta para mejorar la calidad de vida de ellos y su comunidad.

“Estudiábamos en el Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA– y el trabajo final era presentar un proyecto de innovación real que se pudiera ejecutar y fuera rentable. Como esta planta estaba sembrada en el patio de mi casa y la llamaban el azafrán montañero, se me ocurrió analizar sus propiedades e investigar sobre ella y descubrí que tiene mucho potencial como especia y colorante”, señala

Didier Torres Torres, joven innovador.

La mejor manera de comercializar este producto, según lo analizado por Didier, es en harina de Cúrcuma y ese era uno de sus grandes retos. En búsqueda de financiación para este proyecto se presentaron a una convocatoria de la Gobernación de Antioquia, en la que salieron beneficiados. “Nos presentamos y nos apoyaron. En esta convocatoria no entregaban dinero sino equipos, y en este caso se requería de una máquina secadora y una pulverizadora para el procesamiento de los rizomas. Según lo que nos indicaron, la Universidad de Antioquia y una empresa privada llamada Vibrasec quedaron encargadas de diseñarlas y ensamblarlas”, afirma Didier.

El programa Antioquia Territorio de Innovación, realizado por la Gobernación de Antioquia, Colciencias y el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia –CTA–, abrió una convocatoria para el diseño y construcción de una máquina secadora, a la que se presentaron el Grupo de Diseño Mecánico de la Facultad de Ingeniería y la empresa Vibrasec S.A. “Nos interesamos en este proyecto al igual que Vibrasec. Lo que hizo la Gobernación fue entregarnos el proyecto a ambas entidades, dada la experiencia en

producción de la empresa y la trayectoria investigativa de la Universidad”, comenta el ingeniero Ricardo Moreno Sánchez, investigador del Grupo de Diseño Mecánico.

Antes de construir la máquina era necesario conocer el producto y sus características, para ello los investigadores del Grupo de Diseño Mecánico se apoyaron del Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares –GIEM–, que poseía las condiciones necesarias para realizar todas las pruebas como curvas de secado, análisis microbiológicos y concentraciones de curcumina.

“Además de analizar las condiciones particulares de la planta, también se pensó en los subproductos. Realizamos análisis que nos permitieron identificar que esta planta tiene propiedades particulares que la hacen muy útil para su explotación”, afirma Pedro Nel Araque, investigador del Grupo GIEM.

El Grupo de Diseño Mecánico y la empresa Vibrasec observaron las ventajas y desventajas de diferentes secados, con la finalidad de realizar un diseño experimental que permitiera encontrar un tipo de secado apropiado para obtener la harina de cúrcuma que necesitaban los habitantes de la región.

“Después de diferentes pruebas, y con la información entregada por el Grupo GIEM, encontramos que el secador de lecho vibro-fluidizado era el más adecuado. Este es un secador poco común en Colombia y por eso su diseño fue exigente e implicó procesos de innovación; además nos exigió conocer el producto desde su origen, por eso el intercambio con la comunidad fue fundamental, lo que hizo más interesante este proceso”, aclara el profesor Ricardo Moreno.

Este secador permitió obtener un producto adecuado en solo 40 minutos, sin pérdida de propiedades físico-químicas para la Cúrcuma. Además se beneficiarán más de 32 familias de Uramita que ya empezaron a sembrar el producto en sus tierras.

“Estamos muy entusiasmados. Esta es otra alternativa económica para la zona y por eso hemos capacitado a muchos vecinos que ya han sembrado Cúrcuma. Así, en el momento en que empezamos a producir, haremos realidad nuestro sueño y mejoraremos la calidad de vida de todos”, precisa Didier Torres Torres.

En la actualidad la secadora está dispuesta en el municipio de Uramita a la espera de otros equipos para empezar a producir. “El proceso fue enriquecedor ya que fortalece aún más la alianza Universidad-Empresa-Estado para lograr un trabajo interdisciplinario con resultados óptimos para la sociedad, y esperamos que de nuestro trabajo se deriven cosas buenas para la comunidad de Uramita”, concluye el profesor Ricardo Moreno Sánchez, del Grupo de Diseño Mecánico. ♦



Secador de lecho Vibrofluidizado.



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

Jefe Centro de Extensión Académica, CESET
Ricardo Moreno Sánchez

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

Coordinador de Apoyo Administrativo
Miguel Adolfo Velásquez Velásquez

Jefe Departamento de Ingeniería de Materiales
Francisco Javier Herrera Builes

Jefe Departamento de Ingeniería de Sistemas
Fredy Alexander Rivera Vélez

Jefe Departamento de Ingeniería Eléctrica
Jorge Hernán Mejía Cortés

Jefe Departamento de Ingeniería Electrónica
Jesús Francisco Vargas Bonilla

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
Mario Arturo González Arboleda

Comité Editorial
Carlos Alberto Palacio Tobón
Luis Fernando Mejía Vélez
Asdrúbal Valencia Giraldo
Carlos Arturo Betancur Villegas
Mauricio Galeano Quiroz

Fotografía
Jaime Augusto Osorio Rivera
Carlos Arturo Betancur Villegas

Coordinación Periodística
Mauricio Galeano Quiroz

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

Impresión
La Patria - Manizales

Circulación
5.000 ejemplares

Facultad de Ingeniería - Ciudad Universitaria
Bloque 21 oficina 136 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.



Los desalmados

Por: Asdrúbal Valencia Giraldo

Los investigadores del Grupo de Emociones de la universidad estaban ensayando el erotómetro, del que ya se habló en otra ocasión, y tratando de poner a punto un atenuador de pasiones políticas, ordenado por la rectoría.

Las indicaciones cerebrales y pectorales de los sujetos bajo estudio se percibían por medio de un microscopio ultrasónico y un analizador láser, acoplados a un computador de última generación dotado de un monitor de ultra alta resolución. Así los científicos pudieron visualizar los paquetes de ondas correspondientes a las pasiones encontradas. Después de este hallazgo sólo era cuestión de hacer un análisis de Fourier adecuado y formular el modulador preciso para cada frecuencia, la cual estaría determinada por el respectivo estado de ánimo en el individuo bajo exploración.

Durante uno de estos procesos moduladores, en el cual se utilizó un absorbente leptónico hipersensible, se detectó una especie de capullo energético (similar al señalado por Castañeda). Más tarde se comprobó que esta manifestación energética era algo concreto y que podía definirse de manera aproximada como una forma de subplasma compuesto por quarks disociados y otras partículas aún más pequeñas y veloces; algo imposible de describir con los modelos físicos conocidos.

Al avanzar los experimentos, cuando se observó una muestra poblacional suficientemente grande, se comprobó que esta entidad era individual y característica de cada persona. Alimentada toda la información pertinente al computador, luego de confrontar millones de datos provenientes de todas las ciencias, buscados en bases de datos en todo el mundo, la respuesta obtenida dejó atónitos a los investigadores; como resultado de diecisiete horas de procesamiento, en la pantalla del computador sólo apareció una palabra: SOUL (alma).

Los subsiguientes debates filosóficos y teológicos debieron terminar con la aceptación de que el "alma" podía detectarse por medios físicos, aunque su constitución íntima no pudiera describirse

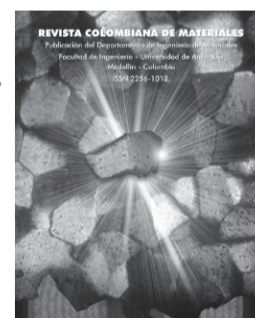
adecuadamente. Así quedó consignado en un documento promulgado por la Congregación de la Fe. Es mas, estudios muy cuidadosos mostraron que ésta se podía manipular: excitar, atenuar y deformar. Además se observó que muchas prácticas sociales como el ilegalismo, la corrupción y la educación sin sentido podían desenergizarla. Muchos jóvenes fueron sometidos a este tratamiento y al final cuando se examinaron sus "almas" estaban tan debilitadas que les fueron extraídas con el absorbente leptónico sin ninguna resistencia ni dolor. Sin embargo, las cápsulas de plomo y bario preparadas para almacenarlas, no eran lo suficientemente densas y en pocos días las "almas" las traspasaron y empezaron a moverse con velocidades aleatorias, que iban desde el reposo hasta muchas veces la velocidad de la luz. Así vinieron a constituir ciertas perturbaciones, idénticas a lo que hace mucho tiempo se ha conocido como "ánimas en pena".

En cuanto a los jóvenes desprovistos de alma, fueron sometidos a varias pruebas para determinar su comportamiento social. A pesar de ser personas incompletas desde el punto de vista energético, se encontró que podían desempeñarse sin limitaciones físicas y se diseminaron por el país.

Aunque la mayoría de estas gentes quisieron ser políticos, y de hecho bastantes lo fueron, otros adoptaron todo tipo de profesiones y oficios, y poblaron así una nación donde las leyes y la ética eran simples palabras del diccionario, cosas de filósofos. ♦

Nueva edición de la Revista Colombiana de Materiales

El Departamento de Ingeniería de Materiales de la U. de A. ya tiene listo el segundo número de la REVISTA COLOMBIANA DE MATERIALES.



En 2011 la *Revista Colombiana de Materiales*, una publicación digital de la Facultad de Ingeniería, presentó su primer número. En 2012 lanza la segunda edición con nuevos contenidos y estructura.

El propósito de la *Revista Colombiana de Materiales* es compartir con el medio las actividades que se llevan a cabo en el Departamento de Ingeniería de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. "En ese sentido, presentamos los resultados de investigaciones que no han sido publicadas en otras revistas", dice la ingeniera Ana María Pérez Ceballos, coordinadora editorial de la revista.

En el primer número fueron publicados los artículos del 6º Encuentro Nacional de Materiales que se realizó en el año 2010, contenidos que fueron evaluados por un Comité Académico.

En el segundo número se publican artículos escritos por docentes del Departamento de Ingeniería de Materiales de la U. de A. sobre trabajos de investigación hechos con estudiantes de pregrado y posgrado y que hasta el momento no han sido publicados en otras revistas.

La *Revista Colombiana de Materiales* hace parte de las publicaciones virtuales de la Universidad y tiene el respaldo de la Vicerrectoría de Docencia. A partir del segundo número la publicación tendrá registro

ISSN (ya asignado), y ya tiene un Comité Editorial integrado por profesores de diferentes universidades de América Latina y de España.

"Contamos con el acompañamiento de profesores, de distintas áreas, de universidades como Autónoma de México, São Paulo (Brasil), de Oviedo (España); y de Colombia hay docentes de la Nacional, la Pontificia Bolivariana y, por supuesto, de la Universidad de Antioquia", expresa la profesora Ana María Pérez Ceballos.

"Nuestro propósito a mediano plazo es que la revista alcance una clasificación acorde con los requerimientos que solicita Colciencias a las publicaciones científicas. ¡Tenemos que trabajar duro para lograrlo, pero hay que empezar desde ya!", concluye la profesora Ana María.

La *Revista Colombiana de Materiales* puede ser leída en:
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/materiales> ♦

El sistema cenagoso de Ayapel: un paraíso natural para conservar



El Grupo GAIA de la Facultad de Ingeniería ha realizado una investigación continua por más de ocho años en el sistema cenagoso de Ayapel, buscando la sostenibilidad y conservación de los recursos naturales en el país.

Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

El sistema cenagoso de Ayapel ubicado en el municipio de San Jerónimo de Ayapel, Córdoba, es el segundo sistema cenagoso más grande del país, después de la Ciénaga La Zapatosa. Hace parte del macrosistema de humedales y zonas inundables de la depresión Momposina, y es un sistema de lagunas sobre la llanura aluvial del río San Jorge. Cumple una función ambiental importante para la región y el país, ya que además de su riqueza hídrica alberga una gran variedad de especies de flora y fauna.

En el año 2004 integrantes del grupo de Investigación y Modelación Ambiental –GAIA– de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia iniciaron un trabajo investigativo que les ha permitido obtener datos importantes sobre el funcionamiento hídrico del sistema cenagoso.

“La idea inicial era comprender cómo funcionaba el sistema cenagoso de Ayapel a nivel físico, químico, biótico y ambiental. Hoy por hoy poseemos información que nos permite relacionar las características del sistema con algunos factores que han venido alterándolo; como por ejemplo factores climáticos”, explica Néstor Jaime Aguirre Ramírez, profesor de la Escuela Ambiental e integrante del Grupo GAIA.

El sistema cenagoso de Ayapel ha funcionado como un laboratorio natural para que estudiantes de pregrado y posgrado en las modalidades de especialización, maestría y doctorado de la Facultad de Ingeniería realicen sus trabajos. “La ciénaga de Ayapel resulta un atractivo apasionante para estudiosos del agua y del ambiente, porque es un santuario de diversidad y de

recursos naturales, además es un sistema donde sus pobladores se sienten parte de este recurso”, aclara Néstor Jaime Aguirre.

En la actualidad dos profesores de la Facultad de Ingeniería, e integrantes del grupo GAIA, terminan sus tesis de doctorado sobre temas relacionados con la ciénaga. Una de ellas aborda la influencia de la dinámica hidrológica sobre los procesos productivos en el sistema cenagoso de Ayapel, y es realizada por el profesor Álvaro Wills. La otra tesis es desarrollada por el profesor Fabio Vélez sobre la geografía del sistema cenagoso. Un trabajo de maestría apenas comienza y en él la estudiante Diana David busca identificar la presencia de mamíferos acuáticos y asociados al sistema cenagoso.

Es de aclarar que no solo estudiantes de la Facultad de Ingeniería han participado de las actividades, pues se ha trabajado en alianza con la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, la Corporación Académica Ambiental y otros grupos como el de Didáctica de la Educación Superior –DIDES– de la Facultad de Educación de la U. de A., con quienes se hace una transferencia y circulación del conocimiento.

Todo este trabajo se realiza con apoyo de la comunidad y Corpoayapel, organización social y ambiental sin ánimo de lucro y presencia hace más de 10 años en esta región de Córdoba. “La Universidad de Antioquia hace un trabajo muy importante en la Ciénaga, por eso para la corporación esta alianza es fundamental. Hemos logrado muchas cosas y, sobretodo, se ha trabajado en la conservación de este sistema hídrico tan importante para el país”, expresa Indira Jiménez

Regino, representante de Corpoayapel en la zona.

El trabajo de la Universidad de Antioquia no se ha limitado solo a la investigación, también se aprovechan las vistas al sistema cenagoso para realizar charlas de socialización con pescadores, estudiantes, docentes y directivas de instituciones educativas del municipio. Además, se han elaborado cuatro textos didácticos a partir del trabajo de investigación en el sistema cenagoso de Ayapel.

Actualmente la ciénaga de Ayapel es un área protegida y una zona que recibe la denominación de Aica: Área de Importancia para la

Conservación de las Aves; y se busca que sea denominada Humedal Ramsar.

“Pretendemos continuar en la zona realizando investigación conjunta con las comunidades humanas, que nos permita encontrar algunos elementos decisivos hacia la sostenibilidad y conservación de este sistema. También hemos enfocado nuestro trabajo para lograr que el sistema cenagoso reciba la denominación de humedal Ramsar, lo que lo ubicaría como un bien o un sistema que pertenece a la comunidad internacional y así se unirán más esfuerzos para su conservación”, concluye el profesor Néstor Aguirre. ◊



Integrantes del grupo GAIA



Charla informativa con la comunidad de Ayapel, Córdoba.

Los ingenieros de materiales podrán aspirar a formación doctoral

El nuevo Doctorado en Ingeniería de Materiales de la U. de A. profundizará en esta área, debido a que se cuenta con la experiencia y la calidad necesaria para formar profesionales íntegros que apunten hacia la más alta calidad.

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas

El Doctorado en Ingeniería de Materiales se creó atendiendo las necesidades de una política de Universidad y de Facultad en la creación de nuevos posgrados. Fue así como en el año 2009 arrancó la gestión de analizar todas las fortalezas que el Departamento de Ingeniería de Materiales tenía para apoyar dicho doctorado. Este proyecto se concibe bajo el Acuerdo 385 del 11 de noviembre de 2010, según la Resolución 3568 del 29 de abril de 2011 del Ministerio de Educación Nacional —MEN—.

Hasta el semestre 2010-1 la estructura del posgrado en Ingeniería estaba conformada por una maestría en Ingeniería, con siete líneas de énfasis (Ambiental, Materiales, Química, Energética, Informática, Electrónica e Industrial), una Maestría en Telecomunicaciones, un Doctorado en Ingeniería con dos líneas de énfasis (Ambiental y Materiales) y un Doctorado en Electrónica. Y en agosto de 2010 la Universidad de Antioquia recibió el registro calificado para la Maestría en Ingeniería Química, el Doctorado en Ingeniería Química y el Doctorado en Ingeniería Ambiental.

Debido al crecimiento de los posgrados es necesario que las maestrías y doctorados marco, con líneas de énfasis, evolucionen a programas independientes por el nivel de madurez alcanzado; esto para que los programas de posgrado independientes permitan aumentar las posibilidades de acceso a los recursos, facilitar la movilidad de profesores y estudiantes y fomentar el intercambio con otras universidades y centros de investigación, además de permitir la gestión de convenios específicos con la Facultad de Ingeniería.

La creación del Doctorado en Ingeniería de Materiales busca atender temas estratégicos relacionados con los materiales. Por esta razón el doctorado permitirá consolidar los trabajos de investigación, en el área de materiales, que se desarrollan en los grupos de investigación de la Universidad de Antioquia.

Así mismo, este posgrado contribuirá en la búsqueda de soluciones a problemas coyunturales que tienen los sectores industriales (a través de los grupos de investigación y la formación de nuevos investigadores), que serán los que asuman el reto de la renovación generacional en las universidades del país. Además aportará en la creación y consolidación de los departamentos de investigación, innovación y desarrollo de las diferentes empresas.

Para la creación del Doctorado en Ingeniería de Materiales se cuenta con un cuerpo docente conformado por 18 profesores vinculados con la formación requerida en las diferentes áreas de los materiales, como: metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos, que atienden las diversas líneas de investigación.

Por otro lado se cuenta con la infraestructura física, tecnológica y administrativa suficiente para apoyar las actividades académicas y de investigación. Cabe resaltar que la Facultad de Ingeniería le ha dado mucha importancia al fortalecimiento de vínculos con otras instituciones nacionales e internacionales a través de los convenios de cooperación.

La duración del Doctorado en Ingeniería de Materiales será de ocho semestres y tendrá un costo de nueve salarios mínimos legales vigentes por semestre.

Un compromiso con la calidad

Los principios académicos que orientarán este posgrado apuntarán siempre hacia la búsqueda de la más alta calidad. Éste se enfocará hacia la formación de investigadores capaces de realizar y orientar, de manera autónoma y asociada, la investigación reconocida por la comunidad científica nacional e internacional, sumado esto a los sólidos fundamentos teóricos, experimentales y tecnológicos.

Los pares evaluadores que envió el Ministerio de Educación Nacional en febrero de 2011 la



Fusión alta temperatura para producción de materias cerámicas en los laboratorios del bloque 18. Foto cortesía grupo Gipimme

quedaron gratamente sorprendidos por los recursos con que cuenta la Universidad de Antioquia y su Facultad de Ingeniería. Al final de la evaluación expresaron: “tienen el potencial para ser el mejor doctorado en ingeniería de materiales del país”, lo cual ratifica la ingeniera Claudia Patricia Serna Giraldo, docente del Departamento de Ingeniería de Materiales y coordinadora de la propuesta del doctorado.

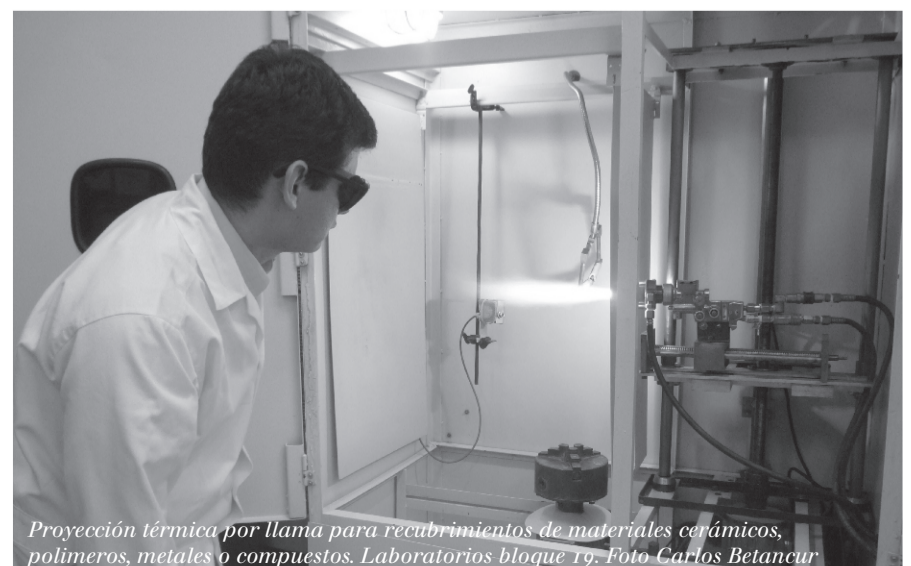
La docente complementa: “es muy importante para la región y el país tener un Doctorado en Ingeniería de Materiales que permita formar profesionales idóneos, y que sean del más alto nivel académico para cubrir las necesidades de materiales que hay en el país. Esto nos ayuda a fortalecer como programa y a solidificar las investigaciones en materiales que hay en el país. No hay que olvidar que Ingeniería de Materiales está incluida en los planes de desarrollo de la Facultad, de la Universidad, del departamento de Antioquia y del país. Por ello, para investigar en materiales, necesitamos formar profesionales del más alto nivel competitivo”.

Para el Decano de la Facultad de Ingeniería, el ingeniero Carlos Alberto Palacio Tobón, todo se resume en el compromiso y la calidad con que se ha trabajado en la materia y dice: “El doctorado está soportado por grupos de excelencia de la Facultad que tienen una producción muy alta. Con este

programa queremos aportar al desafío que tiene nuestra región, estamos en la capacidad de demostrar el trabajo realizado por nuestros grupos en un tema tan específico. No hay lugar a dudas de que estaremos a un nivel de reconocimiento internacional”, concluye el decano Carlos Palacio.

Y finalmente agrega la ingeniera Claudia Serna “además de generar conocimiento, estaremos a un nivel muy alto porque tenemos las condiciones y el reconocimiento para hacerlo y destacarnos en el orden internacional”.

La Facultad de Ingeniería ha tenido una reconocida experiencia en el ofrecimiento de posgrados, por esta razón el Doctorado en Ingeniería de Materiales se presenta como una alternativa más para los profesionales. Como lo expresa la ingeniera Natalia Gaviria Díaz, Directora del Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería —CIA—, “es un doctorado muy positivo para la Facultad por los grupos tan fuertes que hay en el área de materiales, además será relevante porque tratará áreas de importancia que no tienen otros pares del país en el tema de los materiales. Esto quiere decir que nuestro programa será notable por lo que aportará a los profesionales de las diferentes ingenierías y lo que nos dará un crecimiento amplio a nivel nacional e internacional”, concluye la ingeniera Natalia Gaviria. ◊



Proyección térmica por llama para recubrimientos de materiales cerámicos, polímeros, metales o compuestos. Laboratorios bloque 19. Foto Carlos Betancur

Crear empresa: una apuesta para apoyar los servicios de salud

El Grupo Ingeniería Clínica Integral (ICI) S.A.S. es una empresa dedicada a la gestión de la tecnología biomédica y del ambiente físico hospitalario, la cual busca garantizar prácticas que mejoren la seguridad del paciente, realizando un manejo adecuado del riesgo y permitiendo el uso eficiente de las tecnologías mediante asistencia técnica y el aseguramiento metrológico.

Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

La Empresa Social del Estado Hospital La María, de Medellín, se destaca en el país y Antioquia como una entidad pionera en la implementación de sistemas de gestión de calidad, la ingeniería clínica y la gestión de la tecnología biomédica. Es así como en 1999 participó en la creación del programa de Bioingeniería de la Universidad de Antioquia y desde dicha época apoya proyectos de investigación, además mediante el programa de Prácticas Académicas ha contribuido a la formación de bioingenieros en el área de la ingeniería clínica.

En el año 2008 llegan a hacer su práctica profesional al Hospital La María los entonces estudiantes de último semestre del programa de Bioingeniería de la U. de A. Eliana Gallego y Juan Ignacio Alzate, quienes con la asesoría de docentes del programa de Bioingeniería y del personal de la Unidad Funcional de Ingeniería Clínica del hospital apoyaron la gestión de la tecnología biomédica y se formaron como ingenieros clínicos.

“El Hospital contaba con diferentes contratistas que, bajo la dirección del ingeniero electrónico Mauricio Duque, realizaban mantenimiento hospitalario, evaluación tecnológica, y gestión metrológica; y con el apoyo de investigadores del programa de Bioingeniería desarrollaban proyectos de investigación con

financiación nacional e internacional y crearon una Unidad de Cuidados Intensivos con la última tecnología disponible en el país. Después de que ingresé a realizar mi práctica, y por recomendación de la dirección del hospital, se pone en marcha la estructuración de una unidad organizada de ingeniería clínica que a la postre se convertiría en ICI”, señala el bioingeniero Juan Ignacio Alzate, administrador del Grupo Ingeniería Clínica Integral S.A.S.

Luego de terminar su práctica profesional, los bioingenieros Juan Ignacio y Eliana fueron contratados por el Hospital La María, y durante dos años adquirieron mayor experiencia en la gestión de la ingeniería clínica y consolidaron la Unidad Funcional de Ingeniería Clínica del hospital. Esta experiencia les permitió descubrir grandes falencias en los sistemas de gestión de la ingeniería clínica en Colombia y se convirtió en una oportunidad de negocio. El 13 de enero del año 2011, con el apoyo irrestricto del Hospital La María, se crea el Grupo Ingeniería Clínica Integral S.A.S —ICI—.

“La idea surge de la necesidad de tener un servicio de ingeniería integral organizado para la ESE Hospital La María, y así gestionar y mantener en las mejores condiciones los equipos biomédicos, la infraestructura y en general administrar la ingeniería clínica; como proyección de las mejores

prácticas a nivel nacional e internacional y contribuir a la acreditación para la ESE”, menciona el bioingeniero Alzate.

Gracias a esta apuesta emprendedora el Hospital La María subcontrata al Grupo Ingeniería Clínica Integral S.A.S., que le ofrece asesoría para la inversión y adecuación de procesos en cuanto a equipos médicos, prácticas seguras de uso de equipos en la atención de pacientes, labores de mantenimiento de equipos, infraestructura y dotación hospitalaria, gestión en el proceso de aseguramiento metrológico y el programa de tecnovigilancia a nivel institucional.

“Lo que le ofrecemos tanto al Hospital La María como al entorno hospitalario, es un servicio mediante el cual gerenciamos integralmente las tecnologías médicas, planeando y asesorando la gestión tecnológica, además administrando los recursos humanos, técnicos y físicos, con la finalidad de obtener altos niveles de calidad y el menor riesgo sobre la seguridad del paciente. Para ello disponemos de personal con más de diez años de experiencia en mantenimiento hospitalario, de igual manera con profesionales y especialistas en diferentes áreas relacionadas con la ingeniería clínica, y con ingenieros electrónicos, bioingenieros, tecnólogos de equipo biomédico y personal cio

técnico calificado; lo que nos permite garantizar un servicio de calidad”, indica Mauricio Duque Vélez, gerente del Grupo Ingeniería Clínica Integral S.A.S.

Actualmente la oferta de la empresa está principalmente enfocada al entorno hospitalario antioqueño; sin embargo, los servicios que presta se pueden implementar en diferentes instalaciones de atención en salud donde se quiera desarrollar procesos seguros y de calidad en el manejo de la tecnología médica para la atención de pacientes.

“Tenemos nuestra misión definida, y en esa línea el Grupo ICI se proyecta como el principal órgano de solución de necesidades en gestión de tecnología y ambiente físico hospitalario al servicio de la población de salud antioqueña, fundamentados en principios de oportunidad y confianza”, dice Mauricio Duque, gerente del Grupo.

Dar soluciones, esa fue la idea que motivó a Juan Alzate, Mauricio Duque, Sebastián Correa, Jeison Piedrahita y Nicolás Rodríguez, socios de la empresa; idea que sigue latente y por la que trabajan cada día para crecer en el área de la salud, como lo afirma el bioingeniero Juan Ignacio Alzate: “es importante hoy en día emprender este tipo de proyectos útiles para las instituciones de salud y para la sociedad, con el desarrollo de ideas innovadoras que agrupan las diferentes problemáticas del entorno. La mejor manera es aprovechar la experiencia y las opiniones de las personas en contacto con el medio de interés, para que las soluciones que se brinden sean exitosas y adecuadas”.

Ellos seguirán trabajando por su empresa, un reto en el que saben que faltan muchos pasos por dar. “Los cambios siempre generan retos. Iniciar este proyecto empresarial significa un gran aprendizaje colectivo y una herramienta de desarrollo profesional, además al ser beneficiarios de la Ley 1429 de 2010 para la creación de empresa, recibimos un impulso adicional que permite el crecimiento y fortalecimiento del Grupo y su capacidad competitiva”, concluye Mauricio Duque Vélez, el gerente de Grupo Ingeniería Clínica Integral S.A.S. ♦



Préstame tus ojos **y seré ingeniero**

En septiembre de 2011 la Facultad de Ingeniería otorgó el título de Ingeniero Industrial a John Alexander Martínez Arango, un egresado que se constituye en ejemplo de esfuerzo al superar una limitación que se ha convertido en su bastión para alcanzar sus propósitos.



A diario realizamos actividades en las que utilizamos nuestros cinco sentidos para oler, degustar, escuchar, tocar y ver. En ocasiones sufrimos accidentes o lesiones que nos impiden utilizar estos sentidos y nos sentimos incapacitados, a veces por limitaciones que suponemos.

Sin embargo, hay personas que tienen limitaciones durante toda su vida y son más capaces y constantes que cualquiera que dispone de sus cinco sentidos. En la Universidad de Antioquia existen muchos casos de superación y enseñanza, de estudiantes y docentes que sin importar los contratiempos del destino día a día demuestran sus habilidades en el desarrollo de proyectos, propuestas y retos académicos.

John Alexander Martínez Arango es un joven oriundo del municipio de Yarumal, Antioquia, que hace más de siete años llegó a Medellín para cumplir un sueño: estudiar una carrera profesional.

“Cuando entré a estudiar al colegio, algunos profesores decían “cómo le enseñamos”. En ese tiempo tuvimos el apoyo de una institución de Medellín llamada Ciesor y ellos nos enseñaron el lenguaje Braille. Los profesores



vieron que tenía la capacidad para desenvolverme solo y me dejaron estudiando en el colegio”, cuenta John Alexander.

Al graduarse como bachiller John empezó a estudiar en la Universidad de Antioquia Ingeniería, uno de los pregrados más apetecidos por los bachilleres de la región, pero también una de las más complejas a la hora de estudiar las ciencias básicas como matemáticas, física, geometría o química.

Frente a este tema John relata: “cuando estaba terminando el colegio me gustaron mucho las matemáticas y por esa razón decidí estudiar ingeniería. Cuando le conté a mi familia mi decisión, me preguntaron que “cómo iba a hacer” para defenderme con tanta matemática y con las gráficas... pero al final me respaldaron”.

Los retos en la U

Uno de los temores de las personas que aspiran a estudiar en la U. de A. es el examen de admisión, ese paso John Alexander lo sorteó de una manera particular. “El examen de admisión es el mismo para todos los estudiantes, solo que la Universidad eligió algunos profesores para que me leyeran el examen de admisión y me describieran las gráficas, luego yo escogía la respuesta y así lo gané”.

Siendo muy pequeño, John Alexander sufrió la enfermedad de glaucoma, que restringió totalmente el sentido de la vista; pero esto no fue impedimento para que su familia enfrentara el reto de brindarle educación primaria, secundaria y universitaria.

Cuando John Alexander avanzó en sus estudios de Ingeniería Industrial en la U. de A. tuvo algunos inconvenientes con matemáticas y física, pero esto no fue un obstáculo para aprenderlas y practicarlas. Para ello contó con el apoyo de estudiantes monitores que lo apoyaron en su proceso académico, es decir: le prestaron sus ojos para aprender.

“Lo que yo no podía aprender en clases de ciencias básicas mientras el profesor escribía en el tablero gráficas o dibujos, lo repasaba por

fuera del aula con los monitores”, comenta John Alexander.

“Me ocupé de apoyarlo en los cursos de matemáticas y física—como por ejemplo transcribir al Braille los exámenes y trabajos—, fue como sustituir la labor de los profesores. Con él aprendí mucho, incluso el sistema Braille”, relata Diego Fernando Gómez Echeverry, el último monitor que tuvo John durante la carrera universitaria.

El profesor Eric Castañeda Gómez fue uno de los docentes que respaldó a John Alexander en su formación; para el docente “Alexander se desempeñó con responsabilidad gracias a la ayuda de compañeros que lo rodearon en las materias básicas y en las profesionalizantes. Él es muy autónomo y pide que le expliquen una matriz dofa o diagramas a partir de juegos con sus dedos, y hace preguntas distintas al común de los estudiantes”.

El ingenio y la creatividad fueron las herramientas para que Alexander aprendiera las ecuaciones y las operaciones matemáticas de manera agradable y entendible con sus cuatro sentidos. “Inicialmente evaluamos cómo nos entenderíamos en el aspecto gráfico y cómo escribiríamos la cosas y aprendimos a representar los símbolos matemáticos a partir de un trabajo de indagación conjunto”, explica Diego Gómez.

La práctica y la música

Todo estudiante universitario antes de obtener su título debe realizar una práctica profesional, y John Alexander no fue la excepción. El destino se encargó de que retornara a la Institución Francisco Luis Hernández Betancur, más conocida como Ciesor. Allí Alexander obtuvo sus primeros aprendizajes académicos y como universitario les retribuyó las enseñanzas.

Ciesor es una institución con más de 87 años de historia, que tiene como misión brindar metodologías educativas especialmente para estudiantes con discapacidad sensorial (visual o auditiva), hiperactividad o déficit de atención. En Ciesor John realizó

su práctica implementando un sistema de gestión de la calidad.

“Alexander revisó que todos nuestros documentos si obedecieran a los estándares de calidad y nos enseñó a manejar la herramienta *Google sites* para mostrarle a la comunidad educativa los avances que teníamos. Su apoyo y capacidad fueron invaluable en este trabajo”, cuenta Walter Gabriel Vélez Ramírez, docente de Ciesor.

En la vida de John Alexander no todo es academia, desde las épocas del bachillerato en Yarumal la música ha sido una de sus pasiones; de ahí que junto con otros dos amigos conformó el grupo de rock Mandrágora. En el grupo es ser baterista y toca varias canciones que compilaron en un Compact Disc.

“Con John el trabajo es muy bueno y todos hemos aprendido mucho de la música, es más: ella (la música) es el lazo de nuestra amistad”, manifiesta Juan Esteban Palacio Gómez, vocalista de Mandrágora. Por su parte, Carlos Villegas, bajista del grupo, dice: “John seguirá siendo músico, pero también podrá ejercer como un gran ingeniero”.

Luego de más de siete años de esfuerzos, sacrificio, entrega y apoyo por parte de su familia, sus amigos y compañeros de universidad, el 17 de septiembre de 2011 John Alexander llegó al momento sublime de su carrera: obtuvo su título de Ingeniero Industrial. Hecho que marcó historia en la Facultad de Ingeniería y en la Universidad de Antioquia por ser el primer estudiante invidente que se gradúa como ingeniero.

John Alexander tiene muchos objetivos y anhelos por cumplir, pero el más inmediato es conseguir la oportunidad en una empresa que le permita ejercer como Ingeniero Industrial para sacar adelante sus metas y también a su familia.

“Mi logro universitario se lo agradezco a mi familia, a mis monitores, a los profesores de la Facultad y a todos aquellos que estuvieron interesados en mi desarrollo como ingeniero”, concluye John Alexander Martínez Arango. ♦

Premio a la investigación con calidad

El Grupo de Investigación Gestión de la Calidad, del Departamento de Ingeniería Industrial, dinamizado por el profesor Jorge Iván Pérez Rave, hace tributo a su nombre y aporta al desarrollo económico y social del país mejorando los procesos manufactureros en las Pymes.



El profesor Jorge Iván Pérez Rave y la estudiante de Ingeniería Industrial María Alejandra Maya trabajan en uno de los proyectos

Por: Jaime Augusto Osorio Rivera

En noviembre de 2011 al grupo de investigación Gestión de la Calidad le otorgaron el segundo puesto en el IX Premio a investigadores “Pablo Oliveros Marmolejo”, entregado por la Fundación Universitaria del Área Andina, en Bogotá.

El grupo de investigación está adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial y su trabajo galardonado fue: “*Modelo híbrido de cuantificación del impacto del muda de manufactura para línea uniproducto incorporando bases del Lean y del estudio clásico del trabajo*”. La ponencia fue presentada por el profesor Jorge Iván Pérez Rave, uno de los coordinadores del grupo, y tiene como coautores al profesor Carlos Mario Parra y a la estudiante de Ingeniería Industrial Katherine Sánchez.

El trabajo es uno de los productos del proyecto financiado por el Comité para el Desarrollo de la Investigación—CODI— MCO9-1-13, aprobado en el año 2009. Forma parte del diseño de una metodología para disminuir, con participación activa del nivel operativo, aquellas actividades que no aportan valor al consumidor en las pequeñas y medianas empresas (pymes) manufactureras, pero que sí encarecen los productos y servicios, “generan riesgos para los trabajadores, afectan los tiempos de entrega y la calidad en la organización”, explica el profesor Pérez Rave.

Dicha metodología se apoya en la filosofía del mejoramiento paso a

paso, con ciertas adaptaciones, buscando realizar pequeños pero significativos cambios, ya que las pymes a menudo no poseen recursos para hacer grandes inversiones en tecnología. “Nos apoyamos en el trabajo con las personas, poca inversión, autonomía, identificación de puntos de apalancamiento y reducción constante de los desperdicios de manufactura (muda)”, dice el profesor.

La metodología consta de tres etapas: La primera es capacitar a las personas conocedoras de los detalles más mínimos del contenido del trabajo en “piso”: el nivel operativo. Esto, a fin de retirarles la “venda” de los desperdicios de manufactura, reduciendo la miopía de convivir y aceptar—en casos hasta por 20 o 30 años— los transportes, movimientos innecesarios, tiempos de espera, reprocesos, y todas las demás actividades que no aportan valor al consumidor.

La segunda etapa es identificar, con base en datos y hechos, cada uno de los desperdicios de manufactura con los que conviven los trabajadores en su día a día. Esto se logra mediante instrumentos, cuestionarios, sesiones en profundidad y diversas actividades lúdicas que facilitan la comunicación entre el nivel operativo, el estratégico y el mismo equipo investigador. Allí, los desperdicios de las pymes manufactureras son caracterizados en términos de: cantidad, tiempo, costo, tipo, manifestación y localización.

La tercera etapa es minimizar los desperdicios de manufactura, mediante la identificación de puntos de apalancamiento que consuman pocos recursos, vinculen al personal operativo, táctico y estratégico, y posibiliten mejoras globales en los procesos objeto de estudio.

Según explica el profesor Pérez Rave: “el proyecto no sólo reduce costos sino que también permite una mejor comprensión del muda de manufactura, y ayuda a mejorar la calidad de vida de los trabajadores mediante entornos de trabajo más limpios, ordenados, productivos y seguros; por ejemplo, tenemos testimonios de trabajadores que dicen: “uno viene a la empresa y respira otro aire”.

Se han generado cambios notables en las empresas donde se desplegó la metodología, a tal punto que el 15 de marzo de 2012 se llevó a cabo la Segunda reunión de líderes empresariales pymes 2010, en la cual se formalizó el cierre de todo el macroproyecto ante la comunidad académica y empresarial; además, cada empresario expuso los resultados de su experiencia de trabajo con la Universidad.

¿Cuál es la importancia de la investigación en el campo docente?

“Estos proyectos investigativos permiten incluir nuevos métodos de mejoramiento y modelos matemáticos desarrollados por el grupo de investigación en asignaturas de las ingenierías. Por ejemplo, varios saberes se van a incorporar en una asignatura llamada Ingeniería del

mejoramiento continuo, pero también, hoy día algunas herramientas de aprendizaje activo que hemos desarrollado para llegarle al personal operativo de las empresas, se emplean en cursos de pregrado que van desde Seminario de ingeniería industrial hasta Estadística para ingenieros”, esboza el profesor Pérez Rave.

“Todos los estudiantes que han participado en el proyecto son de pregrado; han ingresado estando desde cuarto hasta octavo semestre, y se han graduado tres de ellos con entregables, resultantes del citado proyecto; además, hay una egresada que siendo estudiante fortaleció sus competencias a través del proyecto y actualmente está vinculada en una de las empresas donde se desplegó la metodología”, expresa con satisfacción el investigador.

¿Qué significa obtener este premio?

“Al nivel personal es bastante satisfactorio, pues uno se identifica más con la misión investigativa de aportar al desarrollo social y económico del país, sobre todo trabajando con los sectores más vulnerables, como son las pequeñas y medianas empresas. Y como docente, es un gran orgullo ver cómo jóvenes que se vinculan al proyecto con diversas expectativas, pero también con temores y oportunidades de mejoramiento —no sólo en saberes teóricos o procedimentales de la carrera, sino también en cuanto a inteligencia emocional, liderazgo y comunicación asertiva, entre otros—, fortalecen sus competencias y aprenden a resolver problemas reales de las empresas con mayor seguridad y efectividad”, concluye el ingeniero Jorge Pérez Rave.

El grupo de investigación Gestión de la Calidad inició labores en marzo de 2004 y pertenece al área de conocimiento de Ingeniería de Producción y al Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad. Actualmente el grupo está clasificado en categoría C por Colciencias. Sus líneas de investigación son: mejoramiento paso a paso, gestión de la excelencia, gestión por procesos, optimización y simulación, y calidad del servicio. “Continuamos trabajando pero requerimos de espacios para desarrollar nuestros proyectos”, dice el profesor Pérez. ♦

Estufas eco-eficientes para cocción, ingeniería con sentido social

Docencia e investigación en un trabajo de aula de clase dan como resultado una propuesta que puede impactar a las comunidades más vulnerables del país, con el diseño de estufas de leña para cocción eco-eficientes que contribuyen al cuidado del medio ambiente y se constituyen en una alternativa económica para las comunidades menos favorecidas.



Por: Mauricio Galeano Quiroz

Juan Fernando Pérez Bayer es un docente del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Antioquia que tiene a su cargo el curso de Máquinas térmicas. Él y sus estudiantes del curso desarrollaron un proyecto de aula “encaminado a resolver un problema social, energético y ambiental de las zonas periféricas del Valle de Aburrá”, expone el profesor.

Las zonas periféricas de la ciudad cada vez son más pobladas por personas de escasos recursos que viven en condiciones de hacinamiento y con dificultad de acceso a los servicios públicos legales, entre ellos la energía eléctrica y el gas natural para cocinar. Debido a esas condiciones, las personas deben cocinar con leña, generalmente a fuego abierto o en un fogón tradicional de tres piedras (o ladrillos).

“De esta situación se deriva una gran contaminación que causa enfermedades respiratorias en niños, ancianos y en las mujeres a cargo de procesos de cocción. Fundamentalmente ese es el problema que queremos tratar de resolver, o mitigar, a partir del proyecto del curso”, explica el profesor.

El docente-investigador Juan Fernando Pérez Bayer ha visto ese tipo de experiencias en su contacto con algunas comunidades que viven estas situaciones en la Comuna 13, y plasmadas en los medios de comunicación. “No hicimos ningún trabajo de campo para plantear el problema, solo fue observación y vivencias de gente cercana lo que nos motivó a desarrollar la propuesta”, dice el docente.

Estas comunidades deben cocinar en fogones de leña o de tres piedras que generan alta contaminación y son ineficientes. Para dar una solución a esta problemática en el curso, los estudiantes pusieron en práctica conceptos de ingeniería mecánica como diseño y ciencias térmicas.

El proyecto de clase consistió en rediseñar, construir, poner a punto y caracterizar energéticamente una estufa de leña eco-eficiente. “Los estudiantes tuvieron libertad para buscar diseños existentes: algunos aplicaron ingeniería inversa y otros las rediseñaron”, comenta el ingeniero Juan Fernando Pérez.

Las metodologías de trabajo fueron simulación previa al diseño, diseño basado en simulaciones fluidodinámicas y termodinámicas, ingeniería inversa completa, combinación entre diseños (diseños nuevos). “La condición principal del proyecto es que la estufa tuviera un costo entre 120 mil y 150 mil pesos”, advierte el profesor. Y agrega: “el costo de las estufas que proponemos es muy bajo comparado con unas estufas eco-eficientes que donó un programa de la Gobernación de Antioquia—en la administración pasada—”.

En los diseños realizados por los estudiantes del curso se utilizaron materiales de reciclaje como canecas metálicas, lámina, ángulos y algunas planchas de fundición; es decir, materiales metálicos que soportan altas temperaturas. Arley Giovanni Cardona Vargas, estudiante de Ingeniería Mecánica de noveno semestre manifiesta: “la experiencia fue bastante buena porque pusimos en práctica los

conocimientos adquiridos en el curso. Una cosa es ver la teoría en el papel, pero a la hora de construir los modelos se ven diferentes las cosas y eso lo acerca a uno a la realidad profesional”.

El profesor Juan Fernando Pérez argumenta: “la finalidad del proyecto es que las estufas diseñadas por los estudiantes sean más eficientes que las estufas (o fogones típicos) de tres piedras; por tanto, que consuman menos combustible y disminuyan las emisiones contaminantes”.

En los proyectos de aula se descubren enormes potenciales en los estudiantes como creatividad y capacidad para resolver problemas sociales a partir de la ingeniería y la ciencia, dice el profesor.

Uno de los grupos fusionó tres diseños que se encuentran en la literatura científica y presentó un modelo que alcanza eficiencias muy altas en la prueba de ebullición de agua (WBT por sus siglas en inglés) que, según el

protocolo internacional, son del 5% al 10%; y en este curso se obtuvieron eficiencias del 10% y 15%, incluso una estufa llegó alrededor del 25% de eficiencia.

“Pese a la sencillez de las pruebas de caracterización, éstas indican que sí se pueden hacer mejor las cosas con equipos de bajo costo y muy funcionales, que seguramente impactarán en cuanto a eficiencia y emisiones contaminantes”, reconoce el profesor Pérez Bayer.

En el avance de este trabajo de clase se propone un proyecto de investigación que sea de impacto social y que beneficie a las comunidades vulnerables. “La idea es seleccionar los mejores prototipos y proponer un proyecto de investigación riguroso de caracterización energética de esas estufas bajo protocolos internacionales. Y a partir de ahí seguir un proceso de optimización para seleccionar la de mayor eficiencia y luego probarla en campo, es decir, para que la usen las comunidades”, concluye el docente. ◊



Diseños de las estufas realizadas por los estudiantes durante la sesión práctica del curso

¡Arrancó labores Conoser! La primera spin-off universitaria

Desde el año 2011 la SPIN-OFF Conoser estaba pendiente de un desembolso de la inversión inicial de Capital Medellín para iniciar labores; hoy, parte de esa inversión ha sido entregada, lo cual ha permitido poner en marcha el desarrollo de diversos proyectos.



Por: Carlos Arturo Betancur Villegas

Conocimiento y Servicios de Ingeniería S.A.S. —Conoser— es la *spin-off* universitaria que comercializa metodologías y herramientas de cálculo en servicios de consultoría, para solucionar problemas complejos y recurrentes en sistemas eléctricos y energéticos. Estas herramientas desarrolladas por el Grupo de Manejo Eficiente de la Energía —Gimel— de la Universidad de Antioquia, en manos de Conoser, permiten una aplicación más amplia del conocimiento derivado de la investigación en los sectores pertinentes.

La junta directiva de Conoser está conformada por: Carlos Alberto Palacio Tobón, Decano de la Facultad de Ingeniería de la U. de A.; Claudia Arango, Vicepresidenta de mercadeo y ventas de la Compañía Colombiana de Empaques, y Carlos Augusto Pereira, representante del Fondo Capital Medellín. Además participan sus respectivos suplentes: Carlos Alberto Cárdenas, del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico —Cidet—; Santiago Echavarría, del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia —CTA—, y Daniel Álvarez, del Fondo Capital Medellín.

Esta *spin-off* se muestra muy compacta y como lo dice el ingeniero Germán Moreno, Gerente de Conoser, “asumimos el desafío de llevar a cabo un plan de mercadeo, para penetrar más significativamente en el mercado, con el fin de mostrar nuestro potencial y el de los grupos de investigación. Nuestra pretensión es justamente realizar lo que tenemos definido en nuestra misión: elevar los sistemas eléctricos de nuestros

clientes a altos niveles de seguridad, confiabilidad y eficiencia energética”, dice el gerente.

El gerente recuerda: “estábamos a la espera de un desembolso de 335 millones de pesos por parte del fondo de capital de riesgo Capital Medellín, que en principio había dado vía libre al proyecto de creación de empresa a partir de la investigación. La suma total ha estado definida, solo que ésta se hace por desembolsos. A la fecha hemos recibido un primer avance de 160 millones de pesos, pues los otros dineros están programados y definidos por unos progresos en la ejecución de las actividades en el mercado”.

El presente de Conoser es alentador por la posición que va ganando en el mercado, la cual se basa en la calidad de sus productos. Por otro lado, los servicios han estado marcados por la premisa que los caracteriza: seguridad, confiabilidad y eficiencia energética, además de la capacidad de resolver problemas complejos en los sistemas eléctricos, que normalmente no atienden las consultorías convencionales o las firmas de ingeniería tradicionales.

En la actualidad, la *spin off* universitaria ha prestado servicios como un estudio para Empresas Públicas de Medellín —EPM— en el tema de seguridad de puesta a tierra de las centrales Sonsón 1 y 2, respectivamente. Y también ha tenido contacto con otros clientes ofreciendo su portafolio de servicios.

Olga Lucía Ruíz Correa, del Programa de Gestión Tecnológica, opina que “las universidades hoy en Colombia



Fotos: Cortesía Conoser

están muy interesadas en crear *spin off*; es decir, establecer empresas para que los investigadores tengan participación. Por ello la Universidad de Antioquia ha dado un paso adelante con Conoser, pues es la primera *spin-off* universitaria donde se permite la participación de los investigadores. Es un asunto que de alguna manera ha virado un poco las miradas de otras universidades hacia la Universidad de Antioquia, por esta propuesta y su enfoque”.

Servicios que presta la *spin off* Conoser

- Paquetes tecnológicos para la solución de problemas complejos en sistemas eléctricos.
- Asesoría en manejo eficiente de la energía eléctrica, incluyendo asuntos de mercado gestión ante comercializadores y distribuidores.
- Análisis y diseño de sistemas de protección contra rayos y de puesta a tierra de sistemas de

potencia, industriales, de comunicaciones y centros de cómputo.

- Asesoría en riesgos eléctricos de todo tipo de instalaciones.
- Diseño de programas de URE.
- Estudios sobre manejo de reactivos y corrección del factor de potencia en instalaciones industriales y comerciales.
- Estudios y asesoría en calidad de la energía.
- Asesoría y diseño de sistemas de iluminación.
- Desarrollo de programas computacionales a la medida para apoyar el manejo de la seguridad, la confiabilidad y la eficiencia energética de los sistemas eléctricos de las empresas.
- Asesoría, diagnóstico y medición de campos electromagnéticos de baja frecuencia.
- Capacitación en todos los campos de seguridad, confiabilidad y uso eficiente de la energía. ♦





Consuelo Montes de Correa: líder, amiga, madre e investigadora

Su mundo era la investigación y aunque era su pasión nunca dejó de lado la familia. Para ella su hogar era sagrado y el tiempo que dedicaba a la labor de madre y esposa siempre fue su prioridad.

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas

Consuelo Montes nació en 1952 en Santuario, Antioquia. Su familia la conformaban sus padres, un hermano mayor y ella; y aunque era pequeño su núcleo familiar, éste siempre se caracterizó por la unión y el respeto por los valores y las personas, virtudes que sus padres le inculcaron porque era importante siempre respetar al prójimo. Conceptos que ella siempre llevó y defendió con mucho ahínco hasta sus últimos días.

La profesora Montes se graduó en la Universidad de Antioquia como ingeniera química en 1975. En 1989 obtuvo el grado de doctora, en la misma área, en la Universidad Estatal de Virginia Tech, Estados Unidos; luego terminó su posdoctorado en la Universidad Católica de Leuven, Bélgica, en el año de 1997.

Hasta septiembre de 2011 lideró el grupo de investigación Catálisis Ambiental de la Universidad de Antioquia y la Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia,—la cual llegó a la más alta categoría de revistas según las exigencias de Publindex—. Estas actividades le demandaron la mayoría de su tiempo, sin querer decir que no tuvo espacio para otras ocupaciones, porque ella tenía bien clara su otra pasión: su familia.

En sus inicios las tareas diarias de laboratorio las combinaba con las clases de ingeniería en el área de las reacciones químicas. También lideró y aportó en la transformación curricular del Departamento de Ingeniería Química de la U. de A., y en la creación de la maestría y el doctorado en Ingeniería Química, posgrados en los que fue profesora en los primeros semestres y donde su estricto rigor académico siempre buscó la calidad en la formación de los investigadores.

Desde hace 19 años la ingeniera química lideraba el grupo **Catálisis Ambiental** (fundado en marzo de 1992) con trabajos enfocados a la combustión no contaminante de gasolina, diesel, carbón y residuos industriales; quehaceres que le merecieron grandes reconocimientos por parte de importantes instituciones a nivel nacional e internacional.

Fue así como al regresar de su doctorado en Virginia Tech, Estados Unidos, la Asociación Internacional de Zeolitas le otorgó el Premio Donal W. Breck. Es de resaltar que “ella tuvo una producción intelectual muy prolífica, representada en numerosos artículos tanto nacionales como internacionales”, destaca su hijo, el también ingeniero químico Luis Fernando Correa Montes.

Una investigadora reconocida
Aunque la profesora Consuelo Montes era una mujer inmersa en su mundo de investigaciones nunca dejó de lado su devoción católica ni su interés por los demás. Ella tenía a Dios presente durante sus trabajos, investigaciones y vida personal. Su sensibilidad hacia estos temas era algo que tenía muy claro desde sus inicios. También agradecía ante los reconocimientos por su labor, pues estos no la mareaban sino que por el contrario la incitaban a seguir aportando al campo que la apasionaba.

El Premio Donal W. Breck no fue el único que la docente recibió durante su extensa y exitosa carrera, fueron muchos más los que la catapultaron en el área de la Catálisis Ambiental. Premios que fueron el reconocimiento a su dedicación, esfuerzo y recorrido y de los que nunca hizo ostensión alguna sino que por el contrario cada uno de éstos fue compartido con su grupo de trabajo.

Sus rasgos de mujer seria y recia reflejaban una opinión equivocada de quienes no la conocían. Su fina y elegante apariencia y su profunda calma eran el perfecto contraste de su esencia, es decir: centrada y responsable como investigadora, y dedicada y entregada como madre. Esas cualidades la representaban ante los ojos de quienes la conocían como una mujer dulce y hogareña que se interesaba también por las dolencias personales de quienes estaban a su lado, pues siempre se fijó porque lograran sus metas personales y profesionales de la mejor forma posible.

En el aspecto familiar se caracterizó porque sacaba el tiempo justo y necesario para dedicarlo a ellos. Disfrutaba tranquilamente de semana.

platicando con su esposo y sus dos hijos, y aunque su hogar era pequeño, era igual de sagrado que el de sus padres, que curiosamente estaba conformado por igual número de hijos. También se recreaba con sus habituales caminatas matutinas de fin de semana.

Voces de condolencia

En septiembre de 2011 se retiró de la dirección de la Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia y del grupo Catálisis Ambiental, cargos que ejerció con rectitud, compromiso, responsabilidad y entrega y se abrió camino a otra etapa de su vida: disfrutar de su pensión. En ese lapso de tiempo entra en un ciclo de retiro y silencio que la alejan totalmente de lo investigativo y académico. En este período de tiempo se le respeta su silencio y es cuando en enero de 2012 se conoce la triste e impactante noticia de su fallecimiento, que golpea a sus seres queridos y al mundo de la investigación nacional e internacional.

El ingeniero químico Luis Fernando Correa Montes, hijo de la profesora, dice “el mejor recuerdo que puedo guardar de mi madre fue esa férrea defensa que tuvo siempre acerca de los valores, el respeto y la unión familiar, eso era algo que la caracterizaba. Además de lo familiar, en lo profesional era una mujer muy comprometida con sus investigaciones y se exigía al máximo para que todo funcionara perfectamente. Ese grado de responsabilidad tan alto es un legado que hoy recibo con mucho beneplácito”.

El decano de la Facultad de Ingeniería, el ingeniero Carlos Alberto Palacio Tobón, considera que el fallecimiento de la docente “es una gran pérdida para la Facultad, para la Universidad y para la comunidad científica. La profesora era una investigadora muy activa que dedicó gran parte de su tiempo a dejar en alto el nombre de nuestra institución; nos dejó unas huellas imborrables, lamentamos mucho este suceso”.

“La profesora Consuelo era una profesional muy comprometida en los campos de la docencia y la investigación, formó una cantidad de investigadores con una alta calidad académica que ahora son profesores de diversas universidades del país. La ingeniera era de unos principios nobles ya que siempre estaba presta



a aportarle al Departamento de Ingeniería Química”, concluye Juan Carlos Quintero Díaz, Jefe del Departamento de Ingeniería Química de la U. de A.

Aida Luz Villa, la nueva coordinadora del grupo Catálisis Ambiental, y quien siempre trabajó de cerca con la profesora reconoce que “por el trabajo continuo que la profesora realizó, el grupo creció y salió adelante. Ella siempre buscaba

que la Universidad y la Facultad se destacaran con sus investigaciones y con los proyectos que se presentaban. Nos queda la mejor imagen de la amiga, la investigadora y la madre”, enfatiza con profundo dolor la profesora Aida Luz.

Lina María González Rodríguez, doctora en Ciencias Químicas del grupo Catálisis Ambiental, veía a la profesora como “una madre por su forma de ser, por estar pendiente re

siempre de cada uno de nosotros. Nos brindaba una confianza enorme con sus consejos y comentarios positivos. A nivel de grupo siempre en lo que se comprometía lo cumplía, su liderazgo y entrega eran impecables. Me queda la imagen de una mujer aguerrida que no conocía imposibles en el campo de la investigación”, finaliza Lina María.

“Describo a la profesora Consuelo como alguien amable, atenta con los

demás. Nunca dejaba de lado su interés por las problemáticas de quienes trabajaban con ella, siempre encontrábamos en ella unas palabras de aliento en las que anteponía el nombre de Dios sobre todo”, concluye Claudia Patricia Bedoya, su auxiliar y secretaria en la Revista.

La profesora Consuelo Montes dejó un gran legado de amor a su familia y de dedicación a sus discípulos de aula y laboratorio. QEPD. ♦

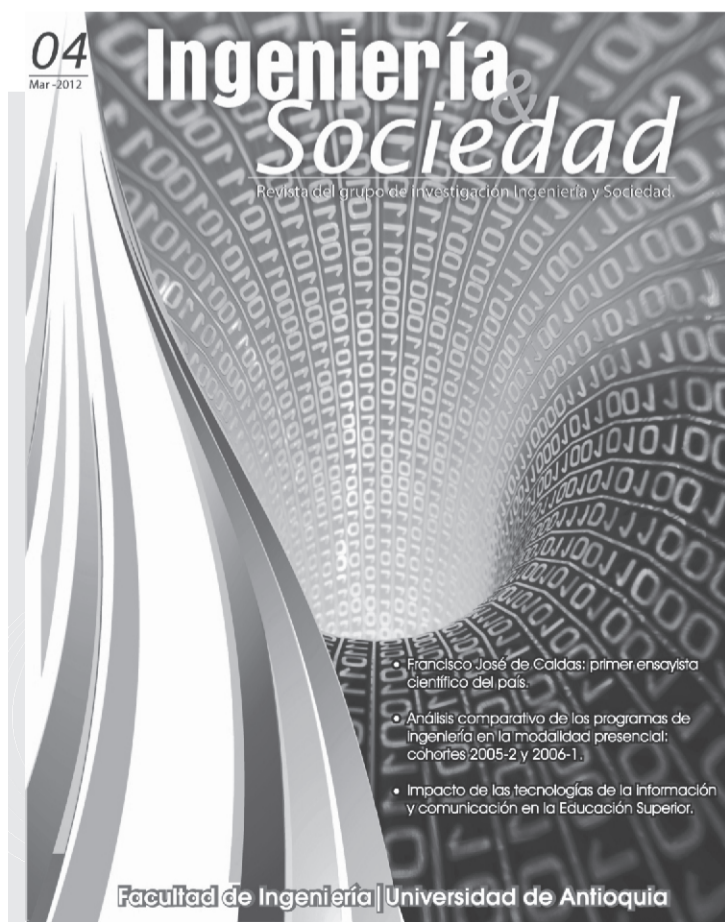
Premios que recibió la profesora Consuelo Montes de Correa



- Antioqueña de Oro. Categoría Científica, Gobernación de Antioquia 1999.
- Medalla de Oro a la Excelencia Universitaria, Universidad de Antioquia 1999.
- Ciencias, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Alejandro Ángel Escobar 2002.
- Donald W. Breck, *International Zeolite Association* 1989.
- Medalla al Mérito Universitario Francisco Antonio Zea, Universidad de Antioquia 1989.
- Sembradora de Estrellas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia 1993.
- Profesora Distinguida, Universidad de Antioquia 1993.
- Participante en el Programa Estímulo Investigadores, Instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología "Francisco José De Caldas" (Colciencias) 1995.
- Sobresaliente, Universidad de Antioquia, febrero de 2008.



Fotos: Álbum familiar



Lea en la web la Revista Ingeniería & Sociedad

Una publicación digital de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia

Encuentre en la edición **Nº 4**

- Francisco José de Caldas: primer ensayista científico del país
- Análisis comparativo de los programas de ingeniería en la modalidad presencial: cohortes 2005-2 y 2006-1
- Impacto de las tecnologías de la información y comunicación en la educación superior
- Las tendencias en la ingeniería
- Metodología para medir y evaluar individualmente el trabajo en equipo

Visite: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ingeso>

Entre la química y la arquitectura, eligió la ingeniería química

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas

Su fina y agradable sonrisa refleja un poco de temor, permite observar una mujer sencilla que se exalta y se sorprende por la entrevista y las preguntas, pero que al mismo tiempo demuestra gran educación y disposición para responder las mismas.

Su oficina es un lugar que le hace homenaje al orden, indiscutiblemente es un espacio apacible, iluminado y organizado. De inmediato se percibe el toque femenino de quien lleva ese hábito de ser organizada en su vida personal y profesional. El lugar permite de inmediato entrar en un estado de sosiego que le brinda la confianza suficiente a la profesora para dialogar con su interlocutor.

La profesora Daira Aragón Mena nació en San Juan de Urabá y desde temprana edad se viene a vivir a Medellín. Su núcleo familiar está conformado por sus padres, sus hermanos y ella. Es tecnóloga en sistemas del Tecnológico de Antioquia. Ingeniera química y magister en ingeniería ambiental de la Universidad de Antioquia. Además tiene título de Doctora en ingeniería química de la Universidad de Luisiana, en Estados Unidos.

La profesora Daira Aragón es una consumada ingeniera química que día a día lleva una vida dedicada a la investigación y a la docencia en el Departamento de Ingeniería Química; allí imparte su experiencia en el pregrado en las áreas de matemáticas especiales e instrumentación y control y en posgrado en el curso de matemáticas avanzadas.

Y como lo confirma el jefe del Departamento de Ingeniería Química, Juan Carlos Quintero: “La profesora siempre ha sobresalido. Su compromiso y su alta calidad académica han sido valores que la han caracterizado. Pese a su juventud siempre persigue con ahínco y dedicación cada una de sus metas”, dice el Jefe del Departamento.

¿Cómo se puede definir Daira Aragón?

“Como una persona sencilla, tranquila, alegre, responsable y dedicada con todas las actividades que demanden un compromiso”.

¿Qué hace en su tiempo libre?

“Dedico mi tiempo libre —cuando lo tengo— a leer, escuchar música,

realizar deporte y estudiar idiomas. Uno a veces se va enfocando demasiado en ciertas cosas y cree que no hay tiempo para otras actividades, realmente el tiempo lo tenemos, es cuestión de organizarlo mejor para disfrutarlo plenamente”.

¿Cuál era su sueño?

“Yo tenía un sueño y era ser arquitecta... (risas), me presenté a la Universidad Nacional a arquitectura y pasé, pero como estaba entre arquitectura e ingeniería química. Al final me decidí por la química. Esto lo entendieron mis padres y me apoyaron en esa decisión”.

¿Cuándo tuvo esa inclinación por estudiar ingeniería química?

“El interés por la química fue desde el colegio. Allí inicié con esa decisión de si quería una química pura o no. Fue cuando comencé a realizar averiguaciones con mis profesores, e investigando me di cuenta de que lo que realmente quería era una aplicación de la química, no una química pura; fue entonces cuando me presenté a la Universidad de Antioquia a Ingeniería Química”.

¿Cómo fue el apoyo para sus estudios por parte de la Facultad?

“Me respaldaron en todo momento. La maestría la hice con el grupo de investigación en Corrosión y Protección, ellos

siempre estuvieron muy dispuestos a apoyarme en todo el proceso. El doctorado lo realicé con una comisión de estudios, de ahí que la Universidad y la Facultad siempre estuvieron dispuestas con su invaluable apoyo.”

Cuando partió para realizar su doctorado en la Universidad de Luisiana ¿qué significó dejar la familia, cómo fue ese cambio cultural?

“Uno siente nostalgia por la familia, los amigos y el país, pero me fui tranquila porque ahora es fácil estar en contacto con todos. En cuanto al cambio cultural fue un enriquecimiento total por todo lo que uno aprende y conoce”.

¿Es inflexible a la hora de calificar o exponer un tema?

“Diría que sí. Uno siempre quiere dar lo mejor para que el estudiante sea el beneficiado; en la mayoría de las veces me gusta que se hagan las cosas bien. Soy exigente a la hora de dictar la clase y me gusta que haya silencio, nada de celulares y que estén centrados en el curso y no en otros temas”.

¿Su doctorado se enfocó en qué área?

“Mi doctorado se orientó a la simulación, control y optimización de procesos, pero más específicamente trabajé con técnicas de optimización para

reconciliación de datos y estimación de parámetros”.

¿En algún momento por su juventud se ha sentido atemorizada por la responsabilidad que hoy enfrenta?

“Siempre asusta (entre risas...). Uno se pregunta “¿cómo me va ir?”, y a medida que uno avanza se da cuenta de que con disciplina y perseverancia se pueden hacer las cosas muy bien”.

¿Qué compromiso siente por su juventud frente a experimentados docentes que llevan años de academia?

“Se siente un compromiso enorme. Tomar su legado es la mejor forma de continuar proyectando ese conocimiento. Hay profesores que llevan muchos años enseñando y junto a uno, que apenas inicia y que tiene ideas diferentes, se puede dar una combinación positiva”.

¿Qué sigue para Daira Aragón Mena?

“Tengo como meta conseguir proyectos de investigación y ampliar el círculo de la red del grupo de investigación en Simulación, diseño, control y optimización de procesos —Sidcop—; es decir, que tenga más interacciones con otros grupos de investigación nacionales e internacionales”. ♦

Desde sus inicios Daira Aragón Mena siempre se ha caracterizado por ser coherente en lo que piensa, lo que quiere y lo que proyecta; comportamiento que le ha permitido salir adelante en cada uno de sus logros personales, profesionales y académicos.



Foto: Carlos Arturo Betancur

Laboratorios de Ambiental

acreditados por sus resultados confiables



Foto Jaime Augusto Osorio Rivera

El pasado 9 febrero el Laboratorio del Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental (Laboratorio Giga) fue acreditado por el Ideam para producir información cuantitativa, física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes en el país.

Por: Mauricio Galeano Quiroz

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia cuenta con varios laboratorios que prestan servicios de extensión y que apoyan procesos de docencia e investigación. Dos de ellos son del área ambiental: el Laboratorio del Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental –Laboratorio Giga– y el Laboratorio de Estudios Ambientales (antiguo Laboratorio del Centro de Investigaciones Ambientales).

El Ideam mediante la Resolución 0108 de febrero de 2012 le otorgó al Laboratorio Giga “la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes para variables de matriz agua, matriz aire, calidad de aire bajo los lineamientos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”, versión 2005”.

El Laboratorio del Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental –Giga– presta servicios de muestreo y va a las empresas e instituciones a capturar muestras para analizarlas en los laboratorios. Y el Laboratorio de Estudios Ambientales presta servicios de análisis o ensayos de laboratorio para determinar la calidad en

matrices de aire, agua y suelo en parámetros fisicoquímicos, microbiológicos, análisis instrumentales, entre otros.

“Recibimos la acreditación 0108 para toma de muestras de agua y para hacer mediciones en campo como caudales, oxígeno disuelto, conductividad, entre otras. Además tenemos la acreditación de toma de muestras en matrices aire-ambiente como material particulado (partículas suspendidas totales), pm 10 (partículas de tamaño igual o menor a 10 micras), acreditación para tomar gases en ambiente como óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno”, explica el ingeniero Mauricio Correa Ochoa, coordinador de los laboratorios.

Según el Ideam el Laboratorio Giga “se ajustó a las etapas, procedimientos, auditorías y verificación del desempeño y cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos para la obtención de la acreditación inicial solicitada”. El Laboratorio Giga cuenta además con la acreditación para captura de contaminantes en ductos o chimeneas (fuentes fijas) en los métodos EPA del 1 al 8 (del 1 al 5 para material particulado y del 6 al 8 para óxido de nitrógeno (NOx), SOx y neblinas ácidas).

El coordinador Mauricio Correa

resalta que el Laboratorio del Grupo Giga es reconocido en los planos local, regional y nacional, como pionero en toma de muestras, “por eso tenemos clientes como Empresas Públicas de Medellín, Corantioquia, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Papeles Familia, Postobón, aeropuertos, entre otros. Cabe aclarar que a los clientes también les exigen unos estándares de calidad, y esto obliga a los laboratorios a actualizar su portafolio de servicios”.

Dicha acreditación es por un periodo de tres (3) años, sin embargo el laboratorio deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación, para lo cual el Ideam realizará un seguimiento.

“Para la Facultad de Ingeniería son importantes estas acreditaciones porque todas las entidades ambientales, las corporaciones autónomas y el Ministerio de Medio Ambiente exigen dentro de sus normativas que los laboratorios que toman muestras y las procesan entreguen resultados acreditados ante el Ideam; además este logro nos pone al nivel de los mejores laboratorios de Colombia”, precisa el ingeniero Mauricio Ochoa.

Entre tanto, el Laboratorio de

Estudios Ambientales ya contaba con la acreditación 0123 por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –Ideam– para 10 parámetros, pero con la nueva acreditación que obtuvo este año pasó a tener 21 parámetros.

Este laboratorio también apoya la investigación y la docencia, y trabaja conjuntamente con el Laboratorio Giga; además presta servicios a entidades del sector público y privado, y a consultores. Entre sus clientes se encuentran Colanta, Banacol, acueductos rurales de los municipios, la Dirección Seccional de Salud de Antioquia, “es decir: una amplia gama de clientes que confían en los resultados que les entregamos en la Universidad”, asegura Mauricio Correa.

Los compromisos para ambos laboratorios “será mantener la acreditación de los 21 parámetros que tenemos y afrontar el compromiso de trabajar con calidad para aumentar a 60 el número de parámetros acreditados en los próximos dos años; para eso tenemos que cumplir con la evaluación de desempeño que cada año nos hace el Ideam. Y en cuanto a toma de muestras tenemos 12 parámetros acreditados, la idea es llegar a 20 parámetros”. ☺

“La ingeniería mecánica nació conmigo”

“Jamás tuve el problema que tienen las personas cuando piensan qué van a estudiar, pues desde que era muy niño le dije a mi mamá que la mecánica era lo mío ¡y así fue! Hay cosas que no se piensan, uno nace con ellas”.



Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

En el año de 1972 Raúl Sánchez Galeano llega a la ciudad de Medellín, procedente de su natal Manizales, a estudiar Ingeniería Mecánica en la Universidad de Antioquia; su objetivo inicial era dedicarse sólo a estudiar y alcanzar su sueño en corto tiempo.

“Me presenté a tres universidades: la de Antioquia, la Nacional (en Medellín) y la Tecnológica de Manizales. En ese entonces, si mal no recuerdo, eran tres opciones para escoger carrera, en todas las casillas yo marqué lo mismo: Ingeniería Mecánica. Ésa era mi única opción, ¡no quería nada más! Pasé a las tres universidades, pero me quedé en la de Antioquia; ya que Medellín me había mostrado otro mundo: uno que no conocía y que me gustó mucho”, comenta el ingeniero Raúl Sánchez, Gerente de la empresa Sait S.A.

Después de ingresar a la Universidad se dio cuenta de que las cosas eran muy distintas de como las había planeado. Se vio obligado a buscar empleo y combinarlo con sus estudios. “En un año logré hacer un semestre, en otra ocasión se presentó un paro y ese fue un poco más largo. En ese momento tomé la decisión de buscar empleo, era eso o morir literalmente de hambre en Medellín. Lo grato de esta experiencia es que me di cuenta

de que es necesario conocer el medio y vivirlo, para después ingresar como profesional de una manera menos traumática”, afirma el ingeniero Sánchez.

Aunque compartió su tiempo entre la Universidad y el trabajo, el ingeniero Raúl Sánchez recuerda con alegría muchas de sus vivencias en la Universidad y en especial una que le sucedió con el profesor Juan J. Echeverri: “todos decían que era muy 'cuchilla', así que siempre pensé que sólo cogería esa materia cuando ese profesor ya no la dictara, pero me tocó matricularla y descubrí, con sorpresa, que era una gran materia dictada por un buen docente. ¡Aprendí mucho de él!. Lo cierto es que Juan J. dictó clase en la Facultad de Ingeniería hasta hace no menos de cinco años, imagínese cuánto me hubiera quedado esperando”, recuerda el egresado.

En el año de 1985 recibe su título de ingeniero mecánico de la Universidad de Antioquia y ese mismo año crea, con el apoyo de varios socios, la empresa Sait S.A. “Fueron muchas experiencias maravillosas, 13 años en la Universidad —que para algunas personas, puede ser mucho tiempo—, yo no lo creo así. Las cosas se hacen en el tiempo que hay que hacerlas y así lo hice. Además pasé por varias empresas aprendiendo mucho de

ellas, hasta que por distintas circunstancias el mismo año en que me gradué, inicié mi empresa”, dice Raúl Sánchez Galeano.

Cuando terminó su carrera se dedicó de tiempo completo a la empresa del sector metalmeccánico Sait S.A., en la cual elaboran productos y prestan servicios al sector industrial, fabricando y mecanizando piezas de gran tamaño.

Sin un computador en su escritorio y acompañado aún del compás y la regla que usaba en sus clases universitarias, este ingeniero realiza planos y prepara diseños de acuerdo con las necesidades de sus clientes. Cada producto para él es único y dedica el tiempo necesario para elaborarlo, lo que según dice “es lo que marca la diferencia” en su empresa.

Otro de los factores diferenciadores que señala, al mencionar el éxito de Sait S.A. con sus 27 años en el medio, es el talento humano, es contar con personas capacitadas y felices. “Nosotros tratamos de proporcionar condiciones muy humanas para el trabajador en el tema salarial, ya que cualquier persona que se vincula a la compañía lo hace con un mínimo más un 50 por ciento adicional; y en lo

personal brindamos ambientes adecuados de trabajo”.

En la actualidad Sait S.A. continúa proyectándose en los planos local y nacional, cuenta con una nómina de más de 50 empleados y una planta física propia con equipos y tecnología de punta, acordes con las necesidades del mercado; tecnología y locación diseñada en muchas áreas por el mismo ingeniero Sánchez Galeano. “En esta empresa he podido cumplir muchos sueños: por ejemplo, yo decía desde niño que quería una planta física con entrada por las dos calles y así es ahora. Esta empresa tiene marca propia y cada cosa que hago también”, señala orgulloso.

El ingeniero Raúl Sánchez Galeano ha tenido muy poco contacto con la Facultad de Ingeniería desde que se graduó, y en su rostro se denota la nostalgia de no ver cumplido uno de sus sueños: “yo quisiera hacer más por la Facultad, tener un contacto más directo, que los muchachos puedan conocer la empresa, hacer visitas, que aprendan en el medio ¡eso hace mucha falta!, pero aún hay tiempo y las puertas de Sait S.A. siguen abiertas”. Y concluye: “en la vida hay que ir despacio, cada cosa en su momento. Ese ha sido el éxito de mi trabajo; eso y hacer las cosas con pasión. El trabajo para mí es una diversión”. ♦



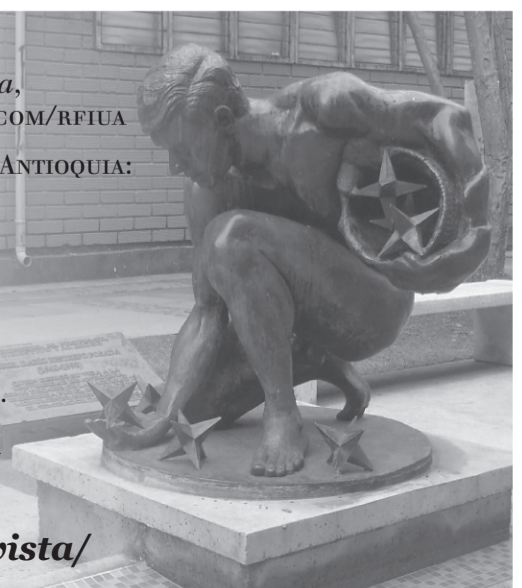
AHORA LA Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, SE ENCUENTRA EN LA RED SOCIAL TWITTER. VISITA: [HTTP://TWITTER.COM/RFIUA](http://twitter.com/rfiua)

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/>



Ingeniería Oceanográfica un nuevo pregrado en el 2012

El Decano de la Facultad de Ingeniería y parte de su grupo administrativo, junto con el Director de Regionalización de la Universidad de Antioquia, presentaron el programa de Ingeniería Oceanográfica a rectores de instituciones educativas, docentes, estudiantes y la comunidad en general del municipio de Turbo, Antioquia.



Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

El Ministerio de Educación Nacional concedió el registro calificado al programa de Ingeniería Oceanográfica mediante la Resolución 11258 del 2 de diciembre de 2011; con este registro se aprueba la creación del programa que fue propuesto por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia en el año 2010 y que se ofrecerá por primera vez en Colombia para el segundo semestre del año 2012.

“Durante años hemos desatendido el crecimiento y la infraestructura de una de nuestras mayores riquezas que son las costas, es por eso que la Universidad de Antioquia quiere llevar a esta zona dos programas: uno científico, Oceanografía, que nos enseña a conocer el ecosistema marino; para luego entrar con un programa de Ingeniería Oceanográfica y formar ingenieros que entiendan muy bien el

ecosistema e intervenirlos de manera sostenible”, afirma Carlos Alberto Palacio Tobón, Decano de la Facultad de Ingeniería.

Ingeniería Oceanográfica se convierte en el cuarto programa de pregrado de la Escuela Ambiental de la Facultad de Ingeniería, con un componente adicional: es el primer programa que la Escuela ofrece en la Seccional del Urabá antioqueño de la Universidad de Antioquia; además la Corporación Académica Ambiental tendrá en esa sede también el programa de Oceanografía.

“La Escuela ambiental tiene muy claro que las políticas de la Universidad serán las directrices mediante las cuales ella se rige, y todos conocemos que la Universidad de Antioquia tiene un compromiso regional muy importante. Ese compromiso hace que la Escuela piense que ría

regiones como el Urabá antioqueño requieren de la Ingeniería Oceanográfica, que es una ingeniería civil, que responderá por la infraestructura en las zonas costeras”, opina la ingeniera Beatriz Amparo Wills Betancur, jefa del Departamento de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería.

Para el buen funcionamiento de este programa se cuenta con un docente de planta que será el encargado de coordinarlo desde el municipio de Turbo, lugar donde se encuentra ubicada la Sede de Ciencias del Mar de la Universidad de Antioquia, y que albergará a los estudiantes admitidos para este programa en el segundo semestre del presente año.

“Este programa ya cuenta con un profesor formado a nivel de doctorado en el tema de Ciencias del Mar, y esperamos que sea apoyado por profesores de la Facultad de Ingeniería, además de los docentes formados en este tema que nos ha ofrecido la Armada Nacional. De igual manera, esperamos seguir contando con el apoyo de la Rectoría de la Universidad en la creación de nuevas plazas que incrementen el número de docentes de este programa”, comenta el ingeniero Julio César Saldarriaga Molina, Vicedecano de la Facultad de Ingeniería.

Ingeniería Oceanográfica tiene toda la formación básica de los programas de la Facultad de Ingeniería, con una duración de diez semestres y alrededor de 170 créditos. Inicialmente será una corte de tipo anual y se espera que la demanda, no sólo de personas de la región sino del país, permita su sostenibilidad.

Como una estrategia de divulgación del programa se realizó la primera reunión de socialización con la comunidad del municipio de Turbo, donde el programa obtuvo una gran aceptación y participación.

Reacciones de la Comunidad
“Todas las carreras que la Universidad de Antioquia promueve en el municipio de Turbo son bienvenidas. Lo que hace al programa de Ingeniería Oceanográfica muy pertinente es que nosotros tenemos el mar y visionamos construir el puerto, lo que sería más fácil si contamos con profesionales formados en la región para este fin”, indica Cándida Stuard Salas Mendoza, rectora de la Institución Educativa de Turbo.

“Este programa es una gran oportunidad para nuestros jóvenes; es aprovechar nuestro potencial de costas para utilizarlo de manera adecuada, racionalizada y sostenible”, dice Alfonso Agámez Urango, rector de la Institución Educativa San Martín de Porres.

“Es muy interesante que se implemente esta carrera en el municipio de Turbo, para que la población a través de este pregrado pueda realmente valorar las oportunidades que tenemos por estar a orillas del Mar Caribe”, señala Eligio Berrío Gelez, Secretario de Educación del Municipio de Turbo.

Esta experiencia es una apuesta que la Facultad de Ingeniería y el Programa de Regionalización de la Universidad de Antioquia hacen para fortalecer la oferta de la Universidad en las regiones, pensando además en aportar al progreso del país.

“Sabemos que el Urabá antioqueño posee la segunda longitud costera de Colombia, además estamos seguros de la gran importancia que tiene el mar para el desarrollo y eso es lo que pretende la Dirección de Regionalización y la Facultad de Ingeniería de la Universidad, aliado estratégico en nuestros procesos”, concluye John Jairo Arboleda Céspedes, Director de Regionalización de la Universidad de Antioquia. ♦



Reunión informativa con la comunidad de Turbo



Puerto de Turbo

Prácticas académicas: una oportunidad para aprender

Por: Comité de Prácticas Académicas

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia ha trabajado en el programa de Prácticas Académicas de manera sostenida y comprometida con el futuro de sus estudiantes; para ello ha constituido el Comité de Prácticas Académicas, integrado por profesores de todos los programas académicos para proyectar su trabajo en diversas líneas de acción.

El propósito es el impulso y desarrollo de las modalidades de práctica que contempla el Acuerdo 242 de 2010 del Consejo de Facultad, especialmente las relacionadas con la proyección externa de los futuros ingenieros: la práctica empresarial y la práctica de emprendimiento. No obstante, existen otras modalidades como el trabajo social, el trabajo de grado y el proyecto de investigación.

Para promocionar las prácticas se realizan visitas y contactos con empresarios para dar a conocer las características y competencias que logran los estudiantes en su proceso de formación como ingenieros, y así obtener plazas para la realización de la práctica empresarial. De otro lado, se invita a empresarios para que, de manera coloquial, compartan su experiencia de hacer empresa en nuestro medio, y de esta manera estimular las ideas y proyectos que se incuban en las mentes de nuestros estudiantes.

El Comité de Prácticas Académicas hace énfasis especial en el significado que reviste este programa para el desempeño futuro de los ingenieros formados en nuestra Facultad. En primer lugar, se descubre un campo que antes solamente se apreciaba desde lejos: el campo laboral, el campo del trabajo, el campo en el cual confluyen la ingeniería y el desarrollo de la vida productiva. Este encuentro es determinante para los nuevos ingenieros porque les permitirá evaluar su formación a través de la práctica, los proyectos, las decisiones, las acciones, los resultados; todo ello convertido en productos y servicios desarrollados de manera efectiva con recursos dirigidos por su dinámica de líderes en potencia.

El Comité de Prácticas Académicas presenta algunos resultados visibles mediante el trabajo organizado de actividades que conducen al logro de los

objetivos planteados en el programa. Para la realización de éstas se han conjugado esfuerzos de estudiantes, profesores que han trabajado como asesores, coordinadores de prácticas, jefes y secretarías de departamentos académicos, el Consejo de Facultad y todo el equipo del Decanato. Aprovechamos este espacio para agradecerles a todos y esperamos seguir contando con su participación.

Jornadas académicas

Es un escenario de presentación, a manera de evaluación, en el que ante sus compañeros y profesores los estudiantes rinden el informe de lo que han hecho en calidad de aprendices de ingenieros, investigadores o emprendedores. Los practicantes muestran los proyectos que han desarrollado, los resultados que obtuvieron y la manera cómo afectaron la productividad y la organización de muchas empresas o grupos de investigación.

En la Tabla 1 se muestra el número de estudiantes expositores y de asistentes a las cuatro Jornadas Académicas realizadas durante el año 2011. El número de expositores por programa y la asistencia a dichas exposiciones se presentan en la Tabla 2.

En las Jornadas Académicas los estudiantes quieren ver a sus profesores para obtener su aprobación final y escuchar las palabras que les afirman su condición de ingenieros; y quieren ver a sus compañeros de estudio, con quienes han trasegado un camino lleno de conocimiento y diversas experiencias. Por esto el Comité de Prácticas los invita a hacer parte de este encuentro y a aportar sus ideas para hacerlas cada vez mejores.

Ciclo de talleres

Es un acompañamiento para preparar a los estudiantes que realizarán la práctica académica. A través de éstos se les presentan a los estudiantes algunos elementos que no han reflexionado y desarrollado a lo largo de su proceso de formación. De acuerdo con lo que el Comité ha establecido en las visitas a las empresas y las charlas con los empresarios, dichos elementos constituyen puntos en desventaja con respecto a estudiantes de otras universidades. Nuestros estudiantes han reconocido estas falencias y agradecen con muy buena evaluación la realización de estos talleres. En la Tabla 3 se presenta la información referente a los ciclos realizados durante el año 2011.

Ciclo de conferencias sobre procesos de selección y emprendimiento

En las conferencias sobre procesos de selección, personal de gestión humana de las empresas explica a los estudiantes las competencias que debe tener el practicante a seleccionar, los perfiles que usualmente requieren y los pasos que siguen en un proceso de selección. Los invitados presentan además los beneficios y oportunidades que ofrecen sus organizaciones a los estudiantes en práctica académica y resuelven las dudas de los estudiantes.

En las conferencias sobre emprendimiento,



Cada semestre los estudiantes que culminan el Semestre de Industria presentan ante estudiantes y docentes sus proyectos de práctica.

Tabla 1

Fecha	Estudiantes expositores	Asistentes
21 de febrero	21 de febrero	1269
16 de mayo	16 de mayo	1113
22 de agosto	22 de agosto	1042
31 de octubre	31 de octubre	743

Tabla 2

Programa	Expositores	Asistencia	Promedio
Bioingeniería	25	389	16
Civil	20	169	8
Eléctrica	31	288	9
Electrónica	42	403	10
Industrial	55	483	9
Materiales	23	326	10
Mecánica	51	868	13
Química	49	390	8
Sanitaria	46	344	7
Sistemas	41	507	12
Total	383	4167	9

Tabla 3

Ciclos	Número	Asistentes	Calificación
Intensivo	17	478	4.4
Sábados	5	120	4.4
Mensuales	6	127	4.3
Semi intensivos	4	95	4.5
Total	32	820	4.4

Tabla 4

Empresa	Fecha	Asistentes
Corona	Marzo 30	119
Schlumberger	Marzo 31	130
Kimberly S.A.	Mayo 25	68
EPM	Julio 27	205
Gobernación de Antioquia	Octubre 19	64
Consejos prácticos para una entrevista de trabajo exitosa	Noviembre 30	50

Tabla 5

Empresa	Fecha	Asistentes
Sanear s.a.	10 de agosto	20
Bialtec	14 de septiembre	13
Alucast	Mayo 25	18

egresados de la Facultad de Ingeniería y personas que crearon sus empresas a partir de ideas y motivaciones surgidas durante el proceso de formación como profesionales, cuentan sus experiencias y dan consejos prácticos para quienes inician este camino. En la Tabla 5 se presentan los indicadores sobre lo cumplido de estos ciclos durante el 2011.

Exposición de trabajos meritorios en la Semana de la Facultad

La presentación de los mejores trabajos de práctica realizados durante el año, en la semana de la Facultad,

Sigue en la página 18

La investigación le apunta al crecimiento de la industria del software

Entre el 2 y 3 de febrero pasados se llevó a cabo el seminario “Innovación para la competitividad y el crecimiento de la industria colombiana de software”, organizado por Intersoftware y los grupos de investigación Simulación de Comportamiento de Sistemas –Sicosis–, de la U. de A. e Innovación y Gestión Tecnológica, de la Unal.



Apertura de la sesión que se realizó en el auditorio principal de la Sede de Investigación Universitaria de la U. de A.

Por: Mauricio Galeano Quiroz

El seminario fue uno de los resultados de la culminación del proyecto “Modelamiento y simulación de estrategias de innovación para el crecimiento de la industria colombiana de software y su ingreso al mercado exportador”, ejecutado por la Universidad Nacional (sedes Medellín y Bogotá), la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia y la Red de Empresarios del Software –Intersoftware–, con la financiación de Colciencias.

El objetivo principal del seminario fue propiciar un espacio de difusión y discusión académica y empresarial de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones obtenidas en el proyecto. Los investigadores principales a cargo del proyecto fueron: el profesor Jorge Robledo, de la Universidad Nacional; la profesora Ana Lucía Pérez, de la Universidad de Antioquia; y Lina Taborda, Directora de Intersoftware.

“En este evento académico participaron empresarios, profesionales, investigadores y representantes de organismos gubernamentales interesados en el pronóstico tecnológico, la gestión tecnológica y la innovación en la industria colombiana de software”, indica la profesora Ana Lucía Pérez Patiño, docente del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la U. de A.

Los conferencistas fueron los investigadores vinculados al proyecto y los profesores italianos Giuseppe Zollo, de la Universidad Federico II de Nápoles; y Marco Giarratana, de la Universidad de Bocconien Milán. Ambas propuestas estuvieron lideradas por el grupo de investigación en Simulación de Comportamiento de Sistemas –Sicosis–, del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Antioquia; y por el grupo de investigación en Innovación y Gestión Tecnológica de la Universidad Nacional, los cuales siempre contaron con la participación de los empresarios asociados a Intersoftware.

En especial los profesores Marco Giarratana y Giuseppe Zollo tienen publicaciones en importantes *journals* relacionadas con el surgimiento y crecimiento de la industria de software en economías emergentes y han intervenido en la definición de políticas en la industria del software israelí.

El Profesor Zollo, es el presidente de la Agencia de Innovación de la Región de La Campania, Italia, “CittàdellaScienzaSpA”. El Profesor Giarratana trabajó con el Centro de industria del software de la Universidad Carnegie Mellon (EE.UU), donde evaluaron las condiciones asociadas al ael,

crecimiento de las industrias de software en países como India, Irlanda, Israel, China y Brasil y definieron un nuevo modelo de desarrollo económico para la sobrevivencia de industrias de alta tecnología.

La participación del grupo de investigación Sicosis fue principalmente en temas de modelamiento y simulación de sistemas, con el objetivo de hacer un pronóstico tecnológico que permita evaluar estrategias de intervención en el crecimiento de la industria antioqueña del software.

La doctora Ana Lucía Pérez Patiño expresa con orgullo: “superamos la expectativa con los resultados del seminario porque creíamos que sería un espacio de discusión con pocos asistentes, pero en promedio participaron 60 personas entre las cuales contamos con la asistencia permanente de empresarios que evaluaron positivamente la pertinencia de los resultados de la investigación”.

Los investigadores ya publicaron un libro de avances del proyecto y pronto se publicará otro con los resultados finales. Los artículos publicados están en manos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), que toma como referente los

resultados de la academia para trazar políticas en materia de desarrollo de la industria del software en Colombia.

“Hemos logrado caracterizar y definir y simular estrategias de crecimiento de la industria colombiana del software, que aunque ha dedicado su oferta principalmente al mercado doméstico, en la actualidad ingresa al mercado exportador”, explica con satisfacción la investigadora Ana Lucía.

También expresa que esta “es una industria con alto potencial; sin embargo requiere alcanzar un nivel de capacidad de innovación que la conduzca al desarrollo y difusión de nuevos productos y servicios. Este es un esfuerzo de la academia e Intersoftware, para potencializar la industria del software como un sector de clase mundial”.

El evento presentó ocho conferencias alrededor de temas de interés sobre crecimiento de la industria de software en la Sede de Investigación Universitaria (SIU) de la U. de A. y en la Facultad de Minas de la Unal (sede Medellín). En la Sede de Investigación Universitaria, las palabras de bienvenida fueron por parte del ingeniero Carlos Alberto Palacio Tobón, Decano de la Facultad de Ingeniería de la U. de A. ♦

Viene de la página 17

Prácticas académicas

es una nueva actividad impulsada por el Comité de Prácticas Académicas. Es así como el 18 de agosto de 2011 expusieron tres trabajos meritorios: el estudiante de Ingeniería Eléctrica, Edwin Ariel Rodas, presentó el trabajo titulado “Pronóstico del precio de la electricidad en Colombia a largo plazo”; la estudiante de Bioingeniería, Ana Isabel Cañas, expuso su proyecto “Plataformas de quitosán obtenidas a partir del hongo *Ganoderma lucidum* para el crecimiento celular”; y la estudiante Lina Uribe, de Ingeniería de Materiales, presentó el trabajo “Carbón activado a partir de carbón mineral”.

Este evento se realizará anualmente durante la Semana de la Facultad, para que estudiantes de cada programa académico tengan la oportunidad de presentarle a la comunidad universitaria su trabajo meritorio y obtenga un reconocimiento por su calidad y esfuerzo.

Visitas a empresas

Se realizan periódicamente visitas a empresas con el fin de promocionar el Programa de Prácticas Académicas, y se organiza una reunión con los departamentos de gestión humana donde se entrega el portafolio de las modalidades de práctica.

Estas actividades se realizan desde el año 2010 y hasta el momento nos hemos reunido con 52 empresas. Durante el 2011 se visitaron: Abracol,

Invesa, Grupo Nacional de Chocolates, Cementos Argos, Prebel S.A, Corona-Colceramica, Cartón de Colombia, Vestimundo Medellín, Italcol, Zenú, Mitsubishi, Imusa, Industrias Estra, Coservicios, (Ascensores Andino), Comfenalco, Gobernación de Antioquia, Gobierno Municipal Paz y Reconciliación, Alcaldía de Medellín y Productos Químicos Panamericanos.

El Comité de Prácticas Académicas continuará aportando a los estudiantes elementos necesarios para su formación integral, y cuenta con la vinculación de la comunidad académica involucrada en el proceso de formar ingenieros integrales y de gran calidad. ♦

Movilidad académica: conocimiento sin fronteras

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia tiene convenios de movilidad académica internacional con instituciones de excelente calidad, cuyo fin es proporcionar a los estudiantes de pregrado la oportunidad de adelantar una formación global para que adquieran capacidades, conocimientos y habilidades acordes a las exigencias del mundo actual.



Fotos: Álbum personal

Por: Carlos Arturo Betancur Villegas

El proceso de movilidad académica en pregrado en la Facultad de Ingeniería comenzó en 2006 cuando viajó la primera cohorte de estudiantes a la Escuela Nacional de Ingenieros de Metz (Enim), en Francia, con el propósito de realizar estudios de doble titulación; éste se consolidó en 2009 con la creación de la Unidad de Movilidad Nacional e Internacional de la Facultad de Ingeniería, la cual ofrece asesoría y acompañamiento a los estudiantes, egresados, profesores y en general a toda la comunidad de la Facultad que desee participar en los programas de movilidad, ya sea en modalidad de pasantía o doble titulación.

Una vez han sido aceptados los estudiantes, éstos realizan los trámites de visa y de recolección de los documentos necesarios para el viaje. Y antes de viajar, los candidatos deben participar en los talleres programados por la Unidad de Bienestar Universitario de la Facultad, para que puedan prepararse en aspectos académicos, culturales, personales y demás asuntos relevantes que tendrán que afrontar en el país o en la universidad de destino.

Por esta razón dicha Unidad programa encuentros periódicos con los participantes seleccionados, donde se llevan a cabo charlas y videoconferencias con los estudiantes que se encuentran en el exterior; esto con el propósito de abordar asuntos y temáticas necesarios a la hora de llegar al país donde se dirijan.

De esta manera, la Unidad de

Movilidad Nacional e Internacional ofrece a los estudiantes que participen en los programas de pasantía y doble titulación apoyo en todo el proceso: antes y durante la convocatoria, a lo largo de su estadía en el exterior y después de que finaliza la experiencia.

Experiencias de estudiantes en el exterior

Cada vez son más los estudiantes que realizan la doble titulación en el exterior, por ello la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia trabaja incansablemente por ofrecer a los universitarios una amplia oferta de convenios con reconocidas instituciones del orden internacional. Algunos de ellos nos cuentan las positivas experiencias de sus viajes.

Un día Luisa Fernanda Correa Mejía, como estudiante de Ingeniería Electrónica, inició el proceso para optar a una doble titulación en el exterior. Ella empezó a reunir todos los documentos y requisitos exigidos para aspirar a lo que ella había soñado: estudiar en el extranjero.

Luisa cumplió con todos los requisitos y fue seleccionada para realizar su doble titulación en Italia, en el Politécnico de Turín. Y como ella misma lo relata “aunque iniciaba un arduo camino nunca me amilané, supe que durante esos dos años me enfrentaría a algo difícil pero no imposible. ¡Todo fue una sorpresa! Saber que debía dejar la familia, la universidad y el país fue algo duro e impactante, pero también sabía que era algo que me había ganado con sacrificio y esmero”.

Y agrega: “Cuando llegué a Italia quedé sorprendida e impactada por su cultura, su gente, el idioma y la ciudad. Era un cambio abrupto, pero al mismo tiempo positivo por lo que significaba para mí en lo académico”. Luisa Fernanda reconoce que su doble titulación y su ingeniería electrónica le han permitido abrirse un camino laboral: “gracias a esta experiencia se me ha presentado una buena oferta laboral en Medellín. Esta experiencia fue significativa y relevante en mi vida”, concluye alegre Luisa Fernanda.

Otra de las egresadas bajo la modalidad de doble titulación es la ingeniera química Laura Victoria Suárez Murillo. Ella se siente privilegiada por esta opción que se le presentó en la Facultad de Ingeniería y como dice: “es una de esas oportunidades que uno no puede dejar pasar. Me siento satisfecha de haber estudiado en Italia, en el Politécnico de Turín; allí realicé mi doble titulación. Creo que la suma de cada paso me ayudó a crecer como profesional. Esta experiencia que viví fue maravillosa. Estar en otra cultura, con otras personas, en otro tipo de academia fue lo mejor. Aunque en un principio fue complicado, no me puedo quejar porque pude sortear todo con prontitud en beneficio propio. Además, destaco el importante trabajo de la Unidad de Movilidad Nacional e Internacional de la Facultad de Ingeniería, pues ellos siempre estuvieron presentes durante el proceso”, dice finalmente Laura.

Germán Andrés Berrío Marín y Hedmar Oswaldo Palacio

Montoya son dos ingenieros mecánicos que también hicieron su doble titulación en el exterior, en la Escuela Nacional de Ingenieros de Metz (Enim), en Francia. Ahora, en Colombia, Hedmar trabaja con un consorcio mexicano encargado del Interceptor norte del Río Medellín.

Ellos catalogan la oportunidad de prepararse en el exterior como un esfuerzo a su incansable perseverancia por ser mejores cada día en el ámbito profesional, y coinciden en que “ser parte de esta experiencia es algo que nos abrió las puertas a muchas situaciones, tanto en lo laboral como en lo académico. En Francia nos dimos cuenta de la importancia de este programa para los estudiantes de la Facultad, además hay que reconocer que interactuar con otra cultura nos permitió enriquecer y ampliar nuestros conocimientos”, finalizan los ingenieros mecánicos.

La Facultad de Ingeniería continúa apoyando e incentivando a los estudiantes de pregrado para que participen en los convenios de movilidad internacional. A la fecha se han establecido nuevos convenios con instituciones como la Universidad de Cuyo, en Argentina; la Universidad Tecnológica de Troyes y la Escuela Nacional de Ingenieros del Valle de Loira, en Francia; la Universidad de Purdue, en Estados Unidos; la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, en México; y la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Técnica de Berlín, en Alemania. ♦

Los repuestos del Metro se caracterizan en Ingeniería

Profesores y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia analizan y caracterizan desde 2004 piezas para trenes, metrocables y equipos auxiliares del Metro, lo que le representa a la empresa ahorros en costos y tiempos de mantenimiento.



Por: Paula Andrea Sepúlveda Sánchez

El Área de Ingeniería del Metro de Medellín lidera un proyecto de innovación mediante el cual se incorporan a sus equipos piezas fabricadas en Colombia bajo los mismos estándares de calidad de los fabricantes internacionales, pero además con especificaciones más adaptadas a las condiciones de trabajo del Metro.

“Como industria especializada en prestar el servicio de transporte masivo, el Metro de Medellín requiere disponibilidad muy alta de repuestos, confiabilidad de los mismos y estar continuamente innovando, con el fin de buscar diferentes alternativas para aprovechar al máximo los vehículos y así brindarle al usuario la continuidad del servicio que espera”, señala Jaime Heriberto Pérez Naranjo, jefe del Área de Ingeniería del Metro de Medellín.

Con esa intención se implementa el proyecto de sustitución de piezas, el cual representaba un reto para el Metro, ya que las empresas regionales y nacionales no contaban con la experiencia necesaria en la elaboración de los repuestos requeridos.

“Cuando contactamos a los proveedores nacionales detectamos que para el desarrollo de algunos repuestos se necesitaba aplicar conceptos de ingeniería inversa, para garantizar la confiabilidad de los elementos desarrollados; y es allí donde empezamos a buscar contacto con las universidades, entre ellas la

Universidad de Antioquia”, indica el ingeniero Pérez.

El Metro de Medellín establece contacto desde el año 2004 con el Departamento de Ingeniería de Materiales de la Universidad de Antioquia para desarrollar proyectos conjuntos. En ese momento se establece un convenio en el que el Metro entrega la pieza de interés, a la cual se le realizan pruebas para caracterizar el material y con ello se elabora una ficha técnica.

Al mismo tiempo, la empresa Asmecon se encarga de efectuar la metrología. Con la ficha técnica y la metrología el proveedor fabrica el prototipo de la pieza para que sea ensayada por el Metro de Medellín. Si cumple con todas las condiciones, se procede a la elaboración de la pieza en las cantidades requeridas por la empresa; pero si no cumple, es necesario tomar acciones correctivas y elaborar un nuevo prototipo hasta que se acoja a las exigencias de calidad del Metro.

“En este proceso se involucran diferentes actores y laboratorios como: estudiantes y egresados de Ingeniería de Materiales; y laboratorios de la Facultad como Fundición, Espectrometría, Resistencia de Materiales, Alta Tensión y Procesos de Manufactura. También participan grupos de investigación como Grupo de Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales –Gipimme–, Centro de Investigación, Innovación y

Desarrollo de Materiales –Cidemat–, Grupo de Energía Alternativa –GEA– y Ciencias de los Materiales, la empresa Asmecon, así como los fabricantes proveedores del Metro”, describe el ingeniero Diego Hernán Giraldo Vásquez, Coordinador del Grupo de Materiales Poliméricos.

Los proveedores

Taller Industrial Ralvher y Metalworks son dos empresas proveedoras del Metro de Medellín que han realizado diversas piezas del sistema Metro, para lo cual se han capacitado y apoyado en la labor de la Facultad de Ingeniería y de la empresa Asmecon.

“Una de las experiencias más difíciles y enriquecedoras ha sido la producción del piñón motriz del tren de pasajeros. Fueron dos años de trabajo hasta cumplir con las condiciones exigidas, que se alcanzaron gracias al apoyo del Metro, la Universidad y Asmecon, por eso para mí lo más importante de esta experiencia es que la universidad y la industria trabajen juntos y así sacar adelante este importante proyecto”, comenta Hernán Álvarez Vasco, gerente del Taller Industrial Ralvher.

Para el ingeniero Juan Carlos Bravo Betancur, gerente de Metalworks, “la Universidad de Antioquia ha sido un pilar fundamental en el crecimiento de nuestra empresa, ya que son los que avalan el trabajo que desarrollamos. Esto le asegura al Metro, o a cualquier empresa,

que el trabajo que hacemos tiene un proceso de calidad de principio a fin”.

Resultados para la Universidad

Este proyecto ha involucrado a 13 estudiantes del pregrado de Ingeniería de Materiales que trabajan en la modalidad de prestación de servicios y luego realizan su semestre de industria en el proyecto, y también a una ingeniera de materiales que trabaja de tiempo completo en el proyecto.

Entre 2004 y 2011 la Facultad de Ingeniería ha analizado 530 repuestos. De este proceso se han desprendido dos ideas de negocio de profesionales egresadas de Ingeniería de Materiales, orientadas a la fabricación y comercialización de repuestos en plástico y caucho, y actualmente son proveedoras del Metro de Medellín. Y se propone la creación de una *spin-off* universitaria en el tema de los repuestos en caucho de altas prestaciones, basada en el aprendizaje alcanzado durante el proyecto.

“Hemos crecido mucho en este proyecto que ha permitido estrechar los lazos entre la Universidad y el Metro de Medellín, además de trabajar con pequeñas y medianas empresas. Por eso esperamos que la relación se continúe fortaleciendo. Y ahora que empezaron a operar el Metroplús, incursionar también en repuestos de autobuses”, concluye el ingeniero Diego Hernán Giraldo Vásquez. ♦