



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

# INGENIEMOS

PUBLICACIÓN INFORMATIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA



EDICIÓN 11 / DICIEMBRE DE 2007 / MEDELLÍN - COLOMBIA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

## Estudiantes en el lejano oriente



*Los estudiantes del Departamento de Ingeniería Mecánica Jhon Alexander Pareja Restrepo y Hugo Javier Burbano Martínez, son dos jóvenes investigadores que participan en el Grupo Gasure. Con el objetivo de incrementar sus conocimientos y desarrollar su proyecto de investigación realizaron una pasantía de tres meses en el Laboratorio de Fluidos Reactantes, del Instituto de Ciencia de los Fluidos de la Universidad Tohoku, en Japón*

El programa de Ingeniería de Materiales recibió acreditación académica

2

Primera cohorte de Ingenieros de Sistemas en el suroeste antioqueño

7

Gepar ganó primer y segundo puesto en la IX Olimpiada Robótica A+D

10

Conferencia Internacional de Ingeniería de Formación

16

# El programa de Ingeniería de Materiales recibió acreditación académica

**Por: Sandra Yesenia Pérez Ochoa**  
**Estudiante de Comunicación Social - Periodismo**

*El Consejo Nacional de Acreditación –CNA– emitió concepto favorable a la acreditación voluntaria del programa de Ingeniería de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia el pasado mes de septiembre.*

El Consejo Nacional de Acreditación –CNA– le otorgó al programa de Ingeniería de Materiales la acreditación por cuatro (4) años, y el pasado 25 de septiembre se recibió la Resolución del Ministerio de Educación Nacional N° 5324 del 10 de septiembre de 2007, que ratifica dicha acreditación. El objeto de estudio del programa son los materiales de Ingeniería, su obtención, procesamiento, aplicación y evaluación.

Los pares académicos Dr. Darío Yesid Peña Ballesteros, de la Universidad Industrial de Santander, y el profesor Silvio Delvasto Arjona, de la Universidad del Valle, estuvieron visitando la Facultad de Ingeniería y las instalaciones del Departamento entre el 12 y el 14 de junio pasados para llevar a cabo todo el proceso de verificación y veeduría de los estándares de alta calidad que exige el CNA para conferir la acreditación académica.

Después de la visita de los pares, para conceder la acreditación el CNA emitió varios conceptos con base en el plan de estudio, la planta docente, el trabajo en investigación, los recursos bibliográficos y técnicos, el bienestar universitario y los procesos administrativos y financieros.

Según el ingeniero Francisco Herrera Builes "la calificación del cuerpo profesoral con una formación académica y una interdisciplinariedad que permite y favorece la continua producción intelectual y científica, es una de las fortalezas del programa de Ingeniería de Materiales que facilitó la acreditación. El programa cuenta con 18 profesores vinculados y 13 de cátedra. De los docentes de planta, ocho tienen doctorado, ocho maestría y dos posdoctorado. Además dos profesores adelantan estudios de doctorado".

También son fortalezas del programa, el contenido de los cursos y la relación que tiene su pénsum con otros similares en el escenario latinoamericano; y la posibilidad de que los estudiantes puedan practicar en el taller de fundición y en laboratorios de materialografía, polímeros, mineralogía, mineralurgia y cerámicos. En este punto se destaca "la participación de los estudiantes con la elaboración de instructivos para el manejo de equipos, elaboración de los contenidos de las prácticas de laboratorio y la organización de los laboratorios, aspectos importantes para este proceso de acreditación", indica el Jefe del Departamento.

El programa de Ingeniería Metalúrgica se ofreció en la Universidad de Antioquia hasta 1995, a partir de este año se inició el programa de Ingeniería de Materiales, como respuesta a la apertura económica y a la proliferación de otros materiales que reemplazaban a los metales, tales como los materiales poliméricos, cuya base es el petróleo, los materiales cerámicos, de origen mineral, y los compuestos, cuya matriz puede ser cerámica, polimérica o metálica.

En el pregrado de Ingeniería de Materiales existen en este momento seis grupos de investigación clasificados en diferentes categorías por Colciencias: Corrosión y Protección (Categoría A), Grupo de Investigación Pirometalúrgica y de Materiales –GIPIMME– y Grupo de Ciencia y Tecnología Biomédica –CTB– (Categoría C), Grupo de Materiales Compuestos, Grupo de



Materiales Electroactivos y Grupo de Materiales Preciosos –MAPRE– (Registrados).

En el proceso de acreditación se destaca la diligencia y el trabajo del Comité de Acreditación del Departamento de Ingeniería de Materiales que estuvo integrado por el ingeniero Francisco Javier Herrera Builes, Jefe Académico, los profesores Héctor Darío Sánchez Londoño y Fabio Vargas Galvis, y la Ingeniera Ana Cristina Zapata Dederlé, egresada de Ingeniería de Materiales.

El Consejo Nacional de Acreditación recomienda mejorar en aspectos como la proyección de los esfuerzos y resultados de la investigación en la formación de los estudiantes, continuar con el proceso de ajuste curricular en competencias como en manejo oral y escrito del inglés, aumentar la visibilidad de los grupos de investigación y fortalecer la participación del Departamento y del programa en proyectos de extensión con las empresas en el entorno regional y nacional, además acentuar los esfuerzos de caracterización, seguimiento e interacción con los egresados del programa.

Según el Jefe del Departamento, Ingeniero Francisco Javier Herrera Builes, "La tarea que sigue ahora es avanzar en el Plan de Mejoramiento continuo que elaboró el Comité de Acreditación para ser un programa con altos índices de calidad".

Publicación Informativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia

**Rector**  
Alberto Uribe Correa

**Decano**  
Elkin Libardo Ríos Ortiz

**Vicedecano**  
Carlos Alberto Palacio Tobón

**Jefa Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería, CIA**  
Dora Angela Hoyos Ayala

**Jefe Centro de Extensión Académica, CESET**  
Diego Hernán Giraldo Vásquez

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

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

**Jefe Departamento de Ingeniería Electrónica**  
Eduard Emiro Rodríguez Ramírez

**Jefa Departamento de Ingeniería Industrial**  
Carmen Elena Patiño Rodríguez

**Jefe Departamento de Ingeniería Mecánica**  
Sergio Agudelo Flórez

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

**Jefe Departamento de Ingeniería Química**  
Cesar Augusto Botache Duque

**Jefa Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**  
Beatriz Amparo Wills Betancur

**Jefe Departamento de Ingeniería de Sistemas**  
Juan Fernando Vélez Moreno

**Coordinadora de Bioingeniería**  
Claudia Patricia Ossa Orozco

**Coordinador de Ingeniería Civil**  
Manuel Alonso Builes Brand

**Coordinador (E) Programa Ude@**  
Juan Diego Vélez Serna

**Coordinador de Maestría y Doctorado**  
María Esperanza López Gómez

**Representante de los Egresados al Consejo de Facultad**  
Gonzalo David Guerra

**Comité Editorial**  
Elkin Libardo Ríos Ortiz,  
Luis Fernando Mejía Vélez,  
Asdrúbal Valencia Giraldo,  
Luis Ignacio Ordoñez Mutis,  
Mauricio Galeano Quiroz

**Coordinación Periodística**  
Mauricio Galeano Quiroz

**Diseño y Diagramación**  
José López Montoya // Juan Pablo Garcés Hernández  
[conceptobasico@epm.net.co]

**Impresión**  
La Patria - Manizales

**Circulación**  
5.000 ejemplares

Facultad de Ingeniería - Ciudad Universitaria  
Bloque 21 oficina 105A Teléfono: 210 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.



*Vuelve hacia atrás la vista, caminante,  
verás lo que te queda de camino;  
desde el oriente de tu cuna el sino  
ilumina tu marcha hacia adelante.*

*Es del pasado el porvenir semblante;  
como se irá la vida así se vino;  
cabe volver las riendas del destino  
como se vuelve del revés un guante.*

*Lleva tu espalda reflejado el frente;  
sube la niebla por el río arriba  
y se resuelve encima de la fuente;*

*la lanzadera en su vaivén se aviva;  
desnacerás un día de repente;  
nunca sabrás dónde el misterio estriba.*

**Miguel de Unamuno**



## Ingeniería se destaca en equipo de softbol de la U. de A.

Desde hace más de cinco años la Universidad de Antioquia ha tenido equipo de sóftbol, una disciplina deportiva que tiene sus adeptos generalmente en la región Caribe, pero también al interior del país.

El equipo de la U. de A. está constituido por estudiantes de diversas regiones y de diferentes programas académicos, entre ellos: Medicina, Educación, Bacteriología, Educación Física, Química Farmacéutica e Ingeniería. Del plantel titular conformado por 18 jugadores, 12 de ellos son de Ingeniería, y por si fuera poco el monitor del equipo también es de la misma Facultad.

El equipo representativo de sóftbol masculino de la Universidad es entrenado por el especialista Richard Stephens Herrón desde hace tres años. A los entrenamientos asisten alrededor de 35 deportistas, pero en el equipo participan los más constantes y los que muestran un buen nivel para participar en la Categoría Especial Masculino en el Torneo del Inder de Envigado, Antioquia.

En esta disciplina deportiva, la Universidad de Antioquia se destaca por haber obtenido el campeonato de la Liga de Sóftbol de Medellín en la Categoría A, y también alcanzó el título dos años consecutivos en la categoría primera B (2004 y 2005) en la Liga Antioqueña de Sóftbol.



**De pie:** Richard Stephens (Entrenador), Frank Torres, Richard Rodríguez (Monitor), Marcos Fernández, Jhon Franco, Pedro Nel Jiménez, Leonardo Luna, Eduard Montesino, Jairo Llorente, Oswaldo Ortiz, Andrés Roldán.  
**De rodillas:** Carlos Vanegas, Luis Galván, Carlos Ramos, David Paternina, Juan Pablo Aguas, Silfrido Zambrano, Juan C. Fonnegra, Juan D. Alzate.

El equipo lleva dos años consecutivos en intercambios nacionales con el apoyo de la Rectoría y Bienestar Universitario. Una muestra de esta experiencia es que el año pasado viajaron a Bucaramanga y enfrentaron a la Universidad Industrial de Santander U.I.S. y este año enfrentaron en Bogotá a las universidades de San Buenaventura y de los Andes, "con el objetivo de motivar a los estudiantes a que practiquen este deporte y medir nuestro el nivel deportivo del equipo", dice el entrenador Stephens.

Los integrantes del equipo base entrenan los lunes, miércoles y viernes de 10:00 a.m. a 12:00 m en la cancha auxiliar, y los entrenamientos para los interesados en incursionar en esta disciplina son los lunes y martes de 2:00 p.m. a 4:00 p.m. en la misma cancha.

El equipo de sóftbol tradicionalmente ha estado representado por estudiantes de la Facultad de Ingeniería, seguido por las facultades de Educación y Medicina. Además en este momento la Universidad cuenta con estudiantes que integran la selección Antioquia y un estudiante -también de Ingeniería- que recientemente participó en la selección Colombia.

La expectativa de los jugadores que integran el equipo es obtener un mayor apoyo por parte de las directivas de la Institución, dados los buenos resultados que han mostrado en torneos locales y nacionales. ☺

# Semana de la Facultad de Ingeniería 2007

**Por: Sandra Yesenia Pérez Ochoa**  
**Estudiante de Comunicación Social-Periodismo**

*Entre el 3 y el 6 de octubre pasados se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería la Semana de la Facultad 2007, evento en el que se realizaron actividades académicas, culturales, deportivas y recreativas.*

La Semana de la Facultad 2007 tuvo el propósito de integrar a los diferentes estamentos de Ingeniería y para ello las directivas programaron cuatro días de actividades. Durante toda la semana se realizaron dos torneos recreativos en las disciplinas de fútbol-sala y baloncesto en las placas polideportivas de la Universidad. La final de los torneos fue el jueves 4 de octubre y los ganadores fueron: en fútbol-sala los equipos: Unos troncos (Primer puesto), Grupo Experimental (segundo puesto), y Los de Siempre (tercer puesto); y en baloncesto: Las PM (primer puesto), y Sistemas (segundo puesto).

En la plazoleta Sembrador de Estrellas la gente disfrutó de la ludoteca compuesta por juegos de mesa como damas chinas, ruta, torre de babel, entre otros. También hubo demostraciones de artes marciales y un muro de escalada, actividades que estuvieron a cargo de Bienestar Universitario y la Coordinación de Tiempo Libre. Y precisamente aprovechando el tiempo libre de las vacaciones se dictaron talleres de plastilina y filigrana, se proyectaron películas durante toda la semana a cargo del Cine Club de Estudiantes de Ingeniería, y el sábado 6 de octubre el programa Ude@ presentó la película Transformers.

Pero en estas jornadas no solo hubo diversión y entretenimiento, también se realizaron importantes actividades académicas relacionadas con la ingeniería. El ingeniero Luis Guillermo Arango Castro, Coordinador de Prácticas Académicas en la Facultad, dictó la charla "¿Qué conoce de prácticas en la Facultad?" en la que hizo un recorrido por diferentes aspectos de las prácticas académicas y la normatividad que las regula. El coordinador explicó que existen cinco modalidades: "Semestre de Industria o Práctica Empresarial, Proyecto de Investigación, Trabajo de Grado, Práctica Social y Empresarismo".

Como complemento a esta exposición, el jueves 4 de octubre se llevó a cabo el "Panel sobre prácticas académicas en Ingeniería" que contó con la participación de Natalia Mejía, psicóloga encargada del proceso de selección y talento humano de Bancolombia, quien resaltó que cuando el estudiante hace su práctica en una empresa debe "cumplir los compromisos, asumir responsabilidades, dejar a un lado la informalidad, mantener una buena presentación personal, y tener muy en cuenta su expresión oral e identificar las líneas de autoridad".

Según Luis Guillermo Arango, coordinador de prácticas de la Facultad, este evento



"permitió a la comunidad académica, y en especial a los estudiantes, conocer la importancia y trascendencia que tienen las prácticas académicas dentro de su formación profesional. Los estudiantes conocieron las diferentes formas en las que pueden realizar sus prácticas y escoger, con tiempo, según su perfil profesional, cuál de las cinco modalidades es la que más le gusta, le sirve o le conviene para el adecuado desarrollo y desempeño de sus competencias académicas y laborales".

Otro evento académico fue el ciclo de conferencias "Retos y oportunidades de la Ingeniería Sanitaria frente a la nueva legislación de agua potable", organizado por el Departamento de Ingeniería Sanitaria, en el que se aclaró que para quienes trabajan con agua potable y saneamiento básico existen en este momento grandes oportunidades laborales y de negocio, teniendo en cuenta que el Gobierno Nacional ha decidido hacer una importante inversión económica para ampliar la cobertura de estos servicios. El ingeniero Roberto Mejía Ruiz resaltó la importancia de asistir a estos eventos académicos "en los que no sólo se aprende de los expertos sino que se actualiza el conocimiento y se amplía la visión del mundo".

Durante la Semana de la Facultad de Ingeniería también se promovieron los servicios y la misión del programa de educación semipresencial Ude@. Un stand informativo permanente, videos promocionales, volantes y recorridos por la sala de video conferencia sirvieron para

enterar a la comunidad de este proyecto que busca aumentar las posibilidades de estudio a quienes no tienen facilidad para estudiar en la modalidad cien por ciento presencial.

Además en el pasillo administrativo del primer piso del bloque 21 se instaló durante toda la semana una muestra artística con ilustraciones hechas en computador a partir de Programación Genética Cartesiana, ocho obras expuestas por los estudiantes de Ingeniería de Sistemas Walter Alonso López Ardila y Marlo Eliécer Hoyos García. En el mismo escenario se expuso una acuarela de la estudiante de Ingeniería Industrial María Gabriela Rey Largo, quien ha expuesto sus cuadros en anteriores versiones.

Para concluir la Semana de la Facultad 2007, el sábado 6 de octubre se organizó una jornada de integración con los estudiantes del Programa de Educación Semipresencial Ude@ en la que jugaron partidos de fútbol-sala y baloncesto, hubo juegos de mesa, y al finalizar la tarde se presentó un divertido show de magia con el mago Jonathan.

## Distinciones y reconocimientos

Un evento característico en la Semana de la Facultad es la ceremonia de distinciones y reconocimientos a los integrantes de la Facultad de Ingeniería donde se destaca el esfuerzo permanente que realizan sus estamentos en la vida académica, investigativa, docente, profesional, cultural y deportiva. En la ceremonia se distingue a estudiantes, docentes, no



docentes y el trabajo mancomunado de las dependencias que sobresalen y generan día a día una mayor proyección y presencia de la Facultad de Ingeniería ante la comunidad local, nacional e internacional.

El acto estuvo presidido por el Consejo Académico de la Facultad

de Ingeniería, encabezado por el decano Elkin Libardo Ríos Ortiz. Las personas que recibieron distinciones fueron las siguientes:

Distinción Maestro de Ingenieros	Ingeniero Fabio Vargas Galvis, profesor del Departamento de Ingeniería de Materiales
Distinción Ingeniero Sembrador de Estrellas	Ingeniero Industrial Pedro Alfonso Blanco Santos.
Reconocimiento	Comité de Apoyo a la Facultad de Ingeniería –CAFI–
Distinciones a los Estudiantes Sobresalientes	<p><b>PREGRADO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Jonathan Gallego Londoño, Bioingeniería</li> <li>-Sebastián Velásquez Gallón, Ing. Civil</li> <li>-Dayana Meza Terraza, Ing. de Materiales</li> <li>-Jorge Mario Pulgarín Mazo, Ing. de Sistemas</li> <li>-Jimmy Alexander Vásquez Salazar, Ing. Eléctrica</li> <li>-Juan Bernardo Cano Quintero, Ing. Electrónica</li> <li>-Johana Palacio Arroyave, Ing. Industrial</li> <li>-Javier Andrés García López, Ing. Mecánica</li> <li>-Sneider Tavera Acevedo, Ing, Química</li> <li>-Liz Johanna Molina López, Ing. Sanitaria</li> <li>-Sara Correa Zuluaga, Ing. Sanitaria</li> <li>-Alba Luz Mario Sánchez, Ing. de Sistemas</li> <li>-Arley Yovany Osorio Quintero, Ing. de Sistemas</li> <li>-Elizabeth Jaramillo Marín, Ing. Industrial</li> <li>-Juliver de Jesús Gil Herrera, Ing. de Telecomunicaciones</li> </ul> <p><b>POSGRADO</b></p> <p>Andrés Giovanni González Hernández, de Maestría en Ingeniería</p>
Mérito Facultad de Ingeniería para Empleados no docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Licina Isabel Gutiérrez Hincapié, Programadora del DRAI</li> <li>-Luz Dary Muñoz Ortíz, Coordinadora de Bienestar Universitario</li> </ul>
Exaltación al trabajo innovador, creativo y en equipo de Grupos de Investigación, Extensión, Dependencias, Unidades Académicas y Administrativas	Grupo de Procesos Físicoquímicos Aplicados, del Departamento de Ingeniería Química, conformado por: Gloria María Restrepo Vásquez, Luis Alberto Ríos, y Juan Miguel Sepúlveda Marín.
Reconocimientos Especiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ingeniero Juan David Pérez Arango, docente del programa de Ingeniería Civil.</li> <li>-Distinción por el proceso de Reacreditación a los programas de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Industrial.</li> <li>-Distinción por el proceso de Acreditación por cuatro años al programa de Ingeniería de Materiales.</li> </ul>
Premios a la investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Docente: Ingeniera Gloria María Restrepo Vásquez</li> <li>-Estudiante: María Isabel Restrepo Ruíz, del programa de Ingeniería Industrial.</li> </ul>
Premios a la extensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Categoría docente: ingeniero Andrés Adolfo Amell Arrieta, del Departamento de Ingeniería Mecánica.</li> <li>-Categoría estudiantil: estudiante Carolina Zapata Vanegas, del programa de Ingeniería Industrial.</li> <li>-Categoría empleado no docente: ingeniero Juan Carlos Rodríguez Arboleda, de la Oficina de Proyectos del Grupo GIGA.</li> </ul>
Reconocimiento a grupos de extensión que han participado en los semilleros	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Grupo de Bioprocesos, coordinado por el profesor Juan Carlos Quintero Díaz</li> <li>-Grupo de Electrónica de Potencia, Automatización y Robótica –GEPAR–, coordinado por el profesor Orlando Carrillo Perilla.</li> <li>-Grupo Mecatrónica: coordinado por el profesor Nelson Londoño Ospina.</li> <li>-Grupo de Microelectrónica y Control, coordinado por el profesor Eugenio Duque Pérez</li> <li>-Grupo de Investigación en Telecomunicaciones –GITA–, coordinado por la profesora Natalia Gaviria.</li> </ul>

# La Facultad de Ingeniería presente en Expouniversidad 2007

Por: Elda Elizabeth Ceballos Caro

Diez grupos de investigación de la Facultad participaron en "Expouniversidad 2007: Cambio climático, ciencia y conciencia", allí presentaron investigaciones sobre mejoramiento ambiental, control de la contaminación, utilización de biocombustibles, recursos naturales renovables y tratamiento de aguas residuales; todo con el propósito de contribuir a la toma de conciencia sobre el calentamiento global.

La quinta versión de Expouniversidad se realizó en el Parque de los Deseos del 8 al 15 de octubre pasados, con el propósito de promover la reflexión acerca de problemas importantes que impactan al ser humano, al planeta y su destino. En esta oportunidad el calentamiento global fue el eje principal del evento, entendido como un fenómeno observado en las medidas del aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos en las últimas décadas.

Por esta –y otras razones– los grupos de investigación de la universidad le apuntan al desarrollo de proyectos con miras a la sensibilización sobre el impacto negativo de esta problemática ambiental y a la creación de mecanismos eficientes que fomenten nuevas alternativas de desarrollo sostenible. Entre los proyectos expuestos en Expouniversidad, los asistentes conocieron las propuestas de diez grupos de la Facultad de Ingeniería.

El Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental –GIGA– presentó su proyecto "Estudio conceptual numérico y computacional del modelo RAMS (Regional Atmospheric Modeling System)" y su adaptación a las características físicas de la jurisdicción de Corantioquia. Su intención es el desarrollo de un modelo que identifique el rompimiento de la capa de inversión térmica en el Valle de Aburrá, para observar en qué momento de las horas de la mañana se rompe la capa y los contaminantes se dispersan en la atmósfera.

En el evento, el Grupo Bioprocesos dio a conocer un proyecto basado en la producción de proteínas y pigmentos mediante el empleo de la microalga florena. Esta microalga aprovecha el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de los gases de invernadero, la luz solar y las aguas residuales para su desarrollo. Con este proceso se descontamina el ambiente y se producen utilidades potenciales como biopolímeros, antioxidantes, carotenos, pigmentos y proteínas de alta calidad. Viviana Londoño estudiante del grupo Bioprocesos afirma: "es importante desarrollar estos proyectos porque el CO<sub>2</sub> atmosférico –que tanto daña al planeta– lo utilizamos para cultivar estas microalgas, y éstas a su vez proporcionan sustitutos de proteínas convencionales para mejorar la calidad de los alimentos y los hace más funcionales para proporcionar una adecuada nutrición".

Otra línea presentada por el Grupo Bioprocesos es la de biocombustibles, con el proyecto "Obtención de bioetanol a partir de células inmovilizadas en un biorreactor que opera continuamente". Su finalidad es desarrollar nuevos procesos de producción de biocombustible, que además de contribuir a la reducción de la contaminación ambiental y mantener la autoeficiencia energética del país, permiten aprovechar diversas fuentes de materias primas e incrementar los rendimientos y productividades respecto a las tecnologías actuales.

En el área de materiales, el Grupo de Investigación Pirometalúrgica y de Materiales –GIPIMME– expuso el proyecto "Sistema eco-eficiente para recuperación de calor de los gases de combustión en un horno cubilote", cuyo propósito es aprovechar el calor en gas que expulsa el horno y en un ciclón retener el material particulado para convertir el monóxido de carbono (CO) de los gases de combustión en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) respectivamente.

"Energía Alternativa, Realidad Energética" era el concepto del Grupo Energía Alternativa –GEA–. Yoneidy Restrepo, estudiante del grupo, explicó que el objetivo del proyecto es "Crear una conciencia para el cambio de base energética, al sustituir los combustibles fósiles y aprovechar las energías renovables como el viento, la luz solar y pequeños afluentes de agua que generarían energía sin mayores costos; esto se constituye en una alternativa sostenible para abastecer de electricidad a zonas alejadas que no pertenecen al sistema eléctrico nacional".

Otro de los grupos presentes fue el de Investigación y Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica –GIMEL– con el proyecto: "Mejoramiento del factor de potencia en el arranque del motor de



inducción. Reducción de la demanda reactiva", su propósito es implementar un método de cálculo de los elementos necesarios para realizar el arranque de los motores de inducción, al mejorar su factor de potencia, y brindar buena calidad de la energía para garantizar la continuidad en el servicio, la eficiencia y el ahorro energético.

En la línea de máquinas térmicas, el grupo GIMEL también expuso el proyecto "Evaluación energética y ambiental del bioetanol de yuca en motores", que busca oxigenar la gasolina y reducir emisiones contaminantes.

Por otra parte, el Grupo Diagnóstico y Control de la Contaminación –GDCON– presentó la investigación "Aplicaciones de los humedales artificiales en el tratamiento de aguas residuales". Estos humedales son tanques con policultivos o monocultivos de plantas acuáticas en los que por medio de consorcios de microorganismos aeróbicos se logra la remoción de los contaminantes; así los humedales artificiales presentan una excelente dinámica con el entorno, y son buenos sumideros de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), lo cual permite procesos eficientes de descontaminación.

El grupo Procesos Físico Químicos Aplicados –PFA– participó con dos proyectos: "Elaboración de biocombustible oleoquímico a partir de aceites vegetales" y "Empleo de radiación total como fuente natural de energía para la eliminación de contaminantes líquidos y gaseosos implantando procesos avanzados de oxidación".

"Conversión de biogas y biodiesel en energía eléctrica mediante motores diesel", fue la presentación en Expouniversidad del grupo Ciencia y Tecnología del Gas y de Uso Racional de la Energía –GASURE– cuyo propósito es convertir un motor diesel a uno dual, que funciona con dos combustibles renovables (biodiesel y biogas) para generar electricidad.

Otro de los grupos participantes fue el de Ciencia y Tecnología Biomédica –CTB– con la propuesta de implementar políticas y desarrollar planes y programas para controlar los factores de riesgo ambiental que tienen efectos nocivos sobre la salud de las personas dedicadas a la manipulación artesanal del oro con mercurio en los municipios auríferos de Antioquia.

Por último, el grupo Catálisis Ambiental presentó el proyecto "Fijación química del –dióxido de carbono– CO<sub>2</sub> en la producción de carbonatos"; esto significa que a partir de la producción de etanol con biomasa, la mitad de estos azúcares producen etanol y el resto provoca CO<sub>2</sub>. Con el dióxido de carbono se pretende producir dimetil carbonato, bicarbonatos y carbonatos, utilizados como fertilizantes. Afirma Mónica Jiménez, expositora del grupo, que aproximadamente 45 mil toneladas de estos fertilizantes se importan al país cada año. Por tal razón, el proyecto permitirá tanto una descontaminación ambiental como un sostenimiento económico en el ámbito de importaciones.

Con esta variedad de proyectos en las diferentes áreas de la ingeniería –conjugada con otras disciplinas–, los investigadores de la Universidad de Antioquia trabajan por el mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana a partir de problemas reales en el entorno local. ☺

# En Andes: Primera cohorte de Ingenieros de Sistemas en el suroeste antioqueño

*El pasado 23 de noviembre se llevó a cabo en el municipio de Andes, Antioquia, la primera ceremonia de graduación de siete ingenieros de sistemas que hacen parte del programa de regionalización de la Universidad.*

Luego de muchos esfuerzos, empeño y sacrificio siete jóvenes oriundos del municipio de Andes y sus alrededores alcanzaron el sueño de obtener su título profesional en el programa de Ingeniería de Sistemas.

Elizabeth Escobar Sánchez, Jorge Humberto Sánchez Trujillo, Luis Fernando Suárez Restrepo, Maribel Uribe Zuleta, Marinella Carmona Rendón, Sara Manuela Saldarriaga Acevedo, y Yeisson Alejandro Arroyave Valle se graduaron en una sobria ceremonia que se realizó en el auditorio del Instituto San Juan de los Andes el pasado 23 de noviembre.

La ceremonia de graduación estuvo presidida por el Decano de la Facultad de Ingeniería, Elkin Libardo Ríos Ortiz, el Vicedecano Carlos Alberto Palacio Tobón, el ingeniero Juan Fernando Vélez Moreno, Jefe del Departamento de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Seccional Suroeste de la Universidad, Augusto Zapata Herrera.

Durante el evento los graduandos, en las palabras de Sara Manuela Saldarriaga, manifestaron su alegría por obtener el título profesional y agradecieron a la Universidad, a los profesores y sus familias el apoyo que tuvieron para llevar a feliz término su reto académico. Los graduandos también le rindieron un homenaje y le entregaron una placa de reconocimiento a la labor del profesor Simeón Giraldo, quien en el transcurso de la carrera coordinó las actividades académicas y se ha mantenido como tutor y acompañante de los jóvenes que participan en el programa de regionalización.

## Encuentro con los estudiantes

Los profesores de la Facultad: Hernando Silva Flórez, Andrés Marín Lopera, Yony Fernando Ceballos y Juan Fernando Vélez Moreno, encabezados por el Decano y el Vicedecano, se reunieron en las horas de la mañana con 18 estudiantes de los programas Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial.

La mayoría de los estudiantes cursan entre el primero y quinto semestre, y son oriundos de los municipios de Andes, Jardín y Jericó. Ellos tienen muchas expectativas positivas acerca de los programas que cursan y opinan que esta es una oportunidad invaluable dado que muchos de ellos no cuentan con los recursos económicos para acarrear con los gastos que requiere estudiar en Medellín.

Entre tanto, algunos de ellos manifestaron ciertas dificultades que han tenido con recursos técnicos de la seccional y con las metodologías pedagógicas de algunos docentes. Por eso ellos le solicitaron al Decano Elkin Ríos apoyo en las necesidades ergonómicas de las salas de computadores, cursos vacacionales de nivelación y fortalecer la participación y relación con los grupos de investigación.

Al final de la jornada los estudiantes expresaron su satisfacción de poder conversar con los directivos de la Facultad y poder contarles cómo se desarrollan las actividades de pregrado en la seccional. Además constataron en la ceremonia que con la metodología de regionalización sí es posible obtener el título profesional. ◊



*Graduandos del programa de regionalización en Andes: Jorge Alberto Henao González, Jorge Humberto Sánchez Trujillo, Maribel Uribe Zuleta, Marinella Carmona Rendón, Sara Manuela Saldarriaga Acevedo, Luis Fernando Suárez Restrepo, Elizabeth Escobar Sánchez, Yeisson Alejandro Arroyave Valle.*



*Reunión de los directivos de la Facultad con estudiantes de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Andes.*



*Instalaciones de la Emisora Cultural en la Seccional Suroeste.*

# Estudiantes de Gasure realizaron pasantía en el lejano oriente

*Dos estudiantes de Ingeniería Mecánica, integrantes del grupo Gasure, realizaron una pasantía de tres meses en la Universidad Tohoku, en Japón, para ampliar sus conocimientos en técnicas para la evaluación de la combustión del hidrógeno y desarrollar un modelo de quemadores para este combustible.*

Hace dos años los estudiantes de Ingeniería Mecánica Jhon Alexander Pareja Restrepo y Hugo Javier Burbano Martínez ingresaron como jóvenes investigadores –programa de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia– al grupo Ciencia y Tecnología del Gas y Uso Racional de la Energía –Gasure– y se perfilaron en la línea de combustibles. “Ingresamos al grupo como jóvenes investigadores durante año y medio y el profesor Andrés Amell Arrieta, coordinador del grupo, nos encaminó por la línea de nuevos combustibles”, dice Hugo Burbano.

En el 2005 Hugo y Jhon escribían la propuesta de su proyecto de grado “Evaluación de la combustión del hidrógeno en sistemas de premezcla” y en la búsqueda de bibliografía encontraron un artículo en Internet de unos investigadores japoneses, así que por correo electrónico contactaron al profesor Hideaki Kobayashi, director del Laboratorio de Fluidos Reactantes, que pertenece al Instituto de Ciencia de los Fluidos de la Universidad Tohoku, en la ciudad de Sendai, Japón. El profesor Kobayashi y su grupo de trabajo, quienes son reconocidos en el plano mundial por sus estudios en combustión, tienen un gran recorrido en la experimentación de técnicas para la evaluación de sistemas de combustión, conocimientos esenciales para el proyecto de los jóvenes colombianos.

El profesor Kobayashi designó a su profesor asistente, Yasuhiro Ogami, para que los asesorara en las inquietudes que tenían acerca de su proyecto de grado, pues Hugo y Jhon avanzaban en la propuesta. “Si teníamos dudas sobre temas específicos, les escribíamos, nos respondían muy rápido y nos daban más información”, cuenta Jhon.

Después de año y medio de intercambio de información con los investigadores japoneses, a Hugo Burbano y Jhon Pareja se les ocurre la idea de hacer una pasantía en el Laboratorio de Fluidos Reactantes con el fin de entrenarse en las técnicas y aprender las teorías de diseño desarrolladas por Kobayashi y sus colaboradores, para realizar la parte experimental de su proyecto de grado e implementar estos conocimientos en futuros proyectos del grupo Gasure, dado que estas técnicas son de vanguardia en este campo de investigación y no han sido implementadas en Colombia.

Al ver el interés y los avances de los estudiantes durante la formulación del proyecto, los profesores Kobayashi y Ogami aceptaron la propuesta de pasantía y se comprometieron a asesorar a los jóvenes investigadores y poner a su disposición las instalaciones y equipos del laboratorio, no obstante quedaba pendiente la manutención y estadía de los estudiantes en el lejano oriente.

A principios de 2007, la Universidad de Antioquia les aprobó la pasantía en Japón. Para realizarla, los estudiantes recibieron apoyo de la Rectoría, Vicerrectoría de Extensión, Vicerrectoría Administrativa, Dirección de Relaciones Internacionales, y de la Facultad de Ingeniería y su Coordinación de Bienestar Universitario con los trámites y algunos apoyos económicos. También dos empresas del sector privado: Coservicios y Turbo Diesel S.A., les apoyaron económicamente; y sus familias también les ayudaron a conseguir préstamos para los gastos del viaje y el trámite de las visas.

“Al principio quisimos hacer una pasantía seis meses, pero fue difícil porque la vida en Japón es muy costosa. Además se necesitaba gestionar una visa especial de larga estadía y el Certificado de Legalidad, los cuales se demoraban más tiempo”, dice



*También tuvieron oportunidad de conocer la cultura japonesa. Al fondo el Templo en Hon Shioyama.*

Jhon Alexander. Y Hugo expresa: “El profesor Ogami nos recomendó hacer una pasantía de tres meses que no requería tantos trámites y trabajar un mes en Colombia en la parte teórica del proyecto”.

## Importancia del proyecto

Los estudios sobre la transición energética mundial muestran al hidrógeno como el combustible del futuro, de ahí que en Colombia es importante empezar a desarrollar proyectos de investigación para aprender a controlarlo y desarrollar metodologías de diseño de equipos de combustión.

Jhon Pareja advierte: “el hidrógeno es un combustible limpio y es el más prometedor porque solo produce agua y no produce dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), uno de los principales contaminantes y contribuyentes al efecto invernadero; pero el hidrógeno produce contaminantes como óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), según las temperaturas en que se desarrolle el proceso. De todas formas las tecnologías para el uso del hidrógeno están en desarrollo”.

Los jóvenes investigadores detallan que para el diseño de un equipo de combustión se deben considerar las propiedades del combustible a utilizar. En el caso del hidrógeno, las propiedades son muy diferentes a las de los combustibles convencionales –propano o metano–. El hidrógeno requiere una manipulación más especializada por ser más explosivo y peligroso que otros combustibles, además su llama no es visible al ojo humano. “Hay fenómenos indeseables que se deben controlar con este tipo de combustible, de ahí la importancia de conocer sus propiedades en diferentes condiciones de operación”, explica Hugo.

### Experiencia en Japón

En el Laboratorio de Fluidos Reactantes del Instituto de Ciencias de los Fluidos, Hugo y Jhon aprendieron la metodología de diseño de equipos de combustión (quemadores) y la metodología de experimentación para la medición de las propiedades de combustibles.

Las técnicas experimentales que aprendieron fueron: el método óptico de Schlieren, una técnica de visualización de la estructura y estabilidad de llama. La determinación de la velocidad de deflagración –o del quemado– por medio del seguimiento de partículas, una técnica donde se siembran partículas de óxido de silicio en el aire; esas partículas se iluminan con un láser y con cámaras especiales se determina su posición en un intervalo de tiempo dado. Otra técnica es la medición de perfiles de “OH” en la llama, un radical muy importante para localizar las zonas de reacción. En estas técnicas se utilizan equipos ópticos, láser y cámaras de alta velocidad, los cuales son muy costosos, lo cual limita un poco la implementación de estas técnicas en Colombia.

Los compromisos de Hugo Burbano y Jhon Pareja ahora que terminaron su pasantía son difundir los conocimientos adquiridos ante la comunidad académica de la Universidad interesada en el tema, desarrollar la línea de investigación en combustión de hidrógeno en el grupo Gasure, abrirle las puertas a más gente que desee realizar este tipo de pasantía, tratar de generar un convenio académico con la universidad de Tohoku –o al menos con el Instituto de Ciencias de los Fluidos, que es de los más grandes de Japón–, publicar los resultados experimentales y, si hay posibilidad, montar un curso de extensión o semillero relacionado con las técnicas aprendidas.

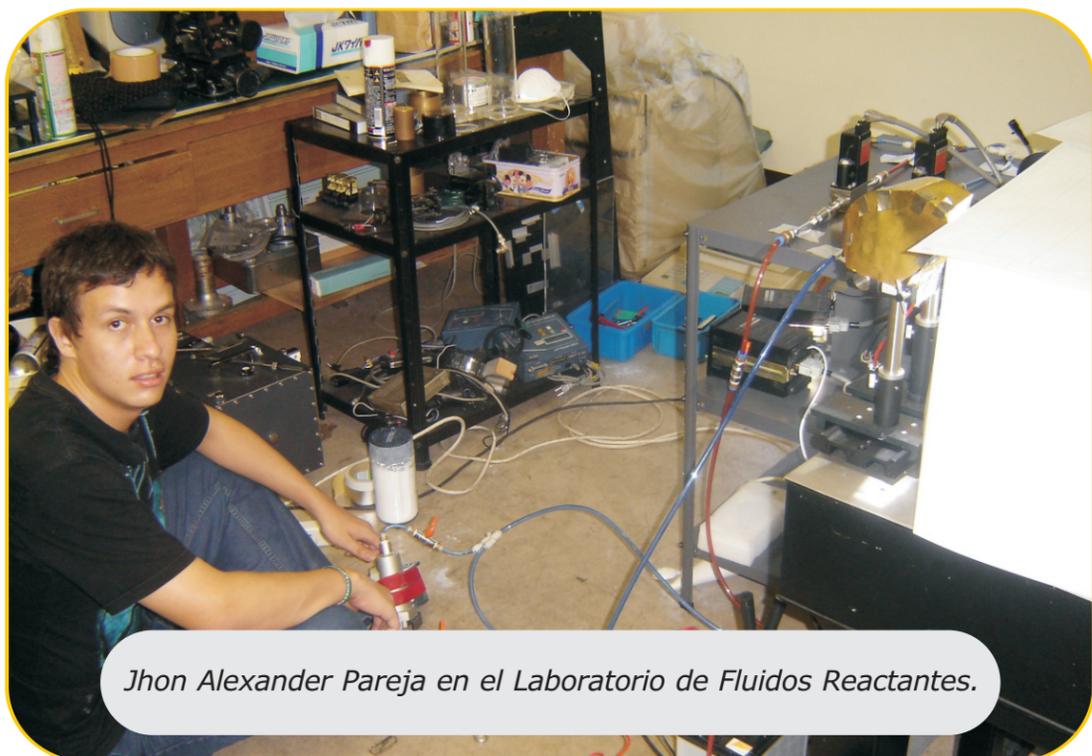
Hugo y Jhon dejaron en alto la imagen del grupo, de la Facultad y de la Universidad en la Universidad Tohoku, y como resultado de las buenas relaciones que entablaron existe la posibilidad de realizar un proyecto conjunto entre el Laboratorio de Fluidos Reactantes y el grupo Gasure. El objetivo de la propuesta sería evaluar los efectos de la altura sobre el nivel del mar en las propiedades de combustión del hidrógeno o el metano, utilizando las técnicas aprendidas en Sendai, Japón.

Ambos estudiantes coinciden en que, después de que reciban su título profesional el 10 de diciembre, les gustaría adelantar estudios de maestría o doctorado, bien sea en la Universidad de Antioquia o en una institución extranjera. “Somos conscientes de que con esta experiencia se nos abren las puertas para aplicar a una beca, por eso hemos consultado las que ofrece el gobierno japonés porque son muy completas”, dice Jhon.

Para Jhon Alexander Pareja esta experiencia “es la mejor forma de culminar el proceso de formación por el que nos ha guiado el grupo. La posibilidad de visitar un país con mucha tecnología, conocer su gente –muy abierta con el extranjero–, y compartir su cultura fue una vivencia muy valiosa”. Por su parte Hugo Burbano agrega que “la posibilidad de conocer un país tan desarrollado, que es potencia mundial fue una oportunidad para asimilar la disciplina y la forma de trabajo de un instituto a la vanguardia investigativa”.



Hugo Burbano trabaja en el desarrollo del modelo experimental.



Jhon Alexander Pareja en el Laboratorio de Fluidos Reactantes.



PROFESSOR  
HIDEAKI KOBAYASHI DR.



ASSISTANT PROFESSOR  
YASUHIRO OGAMI DR. Eng.  
大上 泰寛 助教

# Gepar ganó primer y segundo puesto en la IX Olimpiada Robótica A+D



*Robot Yomo, ganador del primer puesto de las Olimpiadas.*



*Olimpiadas de Robótica en el Coliseo de la Universidad Pontificia Bolivariana*

**Por: Elda Elizabeth Ceballos Caro**  
Estudiante de Comunicaciones

En octubre pasado dos grupos de estudio del Grupo de Investigación Electrónica de Potencia, Automatización y Robótica –GEPAR– obtuvieron el primer y segundo lugar en la IX Olimpiada Robótica A + D 2007, evento académico promovido por el Grupo de Investigación en Automática y Diseño Mecánico –A + D– de la Universidad Pontificia Bolivariana –U.P.B.– conjuntamente con el Parque Explora.

Cada año la Olimpiada Robótica A + D tiene como objetivo abrir un espacio a los estudiantes de los diferentes colegios y universidades de Medellín para promover la competencia basada en proyectos de investigación de aplicaciones de la automática, y fomentar la comunicación entre las personas y grupos interesados en el estudio de ésta. Cuatro son las categorías ofrecidas por el evento: Sumo Teleoperado, Sumo Autónomo, Laberinto Principiantes, Laberinto Avanzados.

El Grupo GEPAR participó en la categoría de Laberinto Avanzados, en la que los competidores crean un robot de mayor desarrollo de inteligencia y creatividad. Los estudiantes Luís Humberto Berrío Valencia y Harrison Alexander Penagos con el robot YOMO obtuvieron el primer lugar; el segundo puesto fue logrado por el grupo de estudiantes Juan Esteban Rojas Serna, Lucas Álvarez Bermúdez, Julián Mejía Arboleda y Alejandro Martínez, con la creación del robot ROBER.

Las olimpiadas se llevaron a cabo en el Polideportivo de la UPB, la prueba consistió: primero en la ubicación sorteada del robot en un laberinto, a continuación la meta fue llegar al lugar donde se encontraban dos pelotas de tenis, y por último alcanzar la salida. Lo que determinó el ganador fue la eficiencia del tiempo en el recorrido del laberinto para conseguir el objetivo de la competencia. El primer lugar se llevó un premio de 700 mil pesos y el segundo puesto un valor de 420 mil pesos.

El Grupo GEPAR ha participado en anteriores versiones de las olimpiadas, lo que motivó a sus diferentes grupos de estudio, a concursar en la versión de este año. Estos grupos comenzaron a crear sus robots hace aproximadamente un año, el desarrollo de estos artefactos se ciñó al reglamento exigido por las olimpiadas, el costo fue de cuatrocientos mil pesos por cada uno, asumido por el grupo y con el apoyo de diferentes patrocinadores.

GEPAR abre un lugar a los estudiantes de las diferentes ramas de la ingeniería para trabajar en las áreas de electrónica de potencia, automatización y robótica, esto con el propósito de optimizar y colocar al alcance de la Universidad de Antioquia el conocimiento desarrollado a partir de los grupos de estudio multidisciplinarios, que sumados hasta el momento alcanzan 40 personas entre estudiantes y docentes. ◊

# Mejor dotación para laboratorios de Ingeniería

**Por: Sandra Yesenia Pérez Ochoa**  
**Estudiante de Comunicación Social - Periodismo**

Durante el 2007 las dependencias académicas de Ingeniería obtuvieron recursos para mejorar equipos de laboratorio. Estas dotaciones mejoran las condiciones para que los estudiantes practiquen los conceptos aprendidos en la teoría.

Los equipos adquiridos para modernizar los laboratorios son gracias a la gestión de los profesores y el cuerpo administrativo de la Facultad, quienes trabajan en pro de mejorar la calidad de los programas académicos. Se destaca que gran parte de los recursos fueron obtenidos a través de Findeter (Financiera de Desarrollo Territorial S.A.).

## Ingeniería Industrial

El Departamento recibió más de 20 millones de pesos por préstamo Findeter para crear su Laboratorio Lúdico. Su dotación incluyó estantes, gavetas, material didáctico como moldes de plantillas de producción, contenedores genéricos y especializados, juegos de cartas, fichas "Lego" de colores, vasos, camiones, tuercas, arandelas, tornillos, tabletas de identificación y CDS, entre otros. Estos materiales tienen sus respectivas guías, bibliografía y capacitación.

## Ingeniería Química

En el Laboratorio de Instrumentación y Control se acondicionaron cinco computadores para instalar un sistema de adquisición de datos y se consiguieron dos nuevas unidades de procesos: un control automático del pH y un Reactor para modelamiento y control de procesos. Y en el Laboratorio de Operaciones Unitarias se construye una torre de destilación, con sus respectivos instrumentos, por un monto de 110 millones de pesos.

## Bioingeniería

El programa recibió una inversión aproximada de 300 millones de pesos en equipos médicos para los laboratorios de Bioelectrónica, Instrumentación y Biomateriales. El área de fenómenos de Biotransporte recibirá una balanza analítica, dos bombas peristálticas, un conductímetro digital y un agitador magnético con control de temperatura, y ya recibió parte del material de un *kit* de laboratorio.

El área de biomateriales fue dotada con agitador mecánico, calentador/agitador, bomba de vacío, medidor de pH, conductímetro, balanzas analíticas, cámara extractora, cabina de flujo laminar, nevera pequeña, baño maría, horno digital, mufa, microscopios binoculares y estereo microscopios, equipos valorados en más de 18 millones de pesos.

En bioelectrónica el laboratorio contará con *kit* de sensores de instrumentación y medida 01-02, monitoreo fetal, cardiógrafo, monitor de paciente, ultrasonido, vatímetro para ultrasonido, analizador de incubadora, simulador fetal, analizador de infusión, simulador de oximetría, software y hardware para análisis de movimiento, osciloscopio biomédico y 15 computadores.

## Ingeniería Mecánica

El Laboratorio de Procesos de Manufactura del adquirió un equipo de soldadura



multipropósito cuyo costo fue de 20 millones 700 mil pesos y un equipo de soldadura Mig-Mag de ocho millones de pesos. Para el 2008 llegarán equipos como: torno de control numérico, electroerosionadora de corte por hilo, inyectora de termoplásticos, prensa hidráulica troqueladora y una estación didáctica de torneado, los cuales ascienden a un monto total de 493'800.000. Estos equipos serán para la docencia, de modo que no sea necesario dejar de lado las máquinas convencionales.

## Ingeniería Civil

El programa de Ingeniería Civil acondiciona el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales, para el cual se han adquirido en este año balanzas digitales, grameras, una máquina de los ángeles, un equipo universal para estudios de suelos Marshall y CBR para pavimentos y un horno grande para el secado de las muestras. Se espera que lleguen una máquina de corte, tuberías, balanzas y equipos menores.

## Ingeniería Electrónica

Los programas de Ingeniería Electrónica, Eléctrica, Sistemas y Telecomunicaciones –presencial y semipresencial– usarán conjuntamente el Laboratorio de Diseño Digital del programa de Ingeniería Electrónica que fue dotado con 28 computadores de alta configuración, 20 multímetros, dos osciloscopios (equipo para visualización de señales) y 20 fuentes de alimentación DC además de un analizador lógico de 34 canales. Para esta dotación se invirtieron 190 millones de pesos.

También el Laboratorio Básico de Telecomunicaciones recibirá 250 millones de pesos en 2008 para el proyecto Ude@. Este presupuesto incluye adecuación del espacio físico y equipos como osciloscopios, analizadores de espectros, computadores, software, mesas y sillas.

## Ingeniería Eléctrica

El Departamento ejecutó un presupuesto de 169 millones de pesos en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas y Circuitos y adquirió elementos como carga resistiva, carga inductiva, carga capacitiva, dos motores de corriente continua excitación derivada, dos reóstatos de arranque DL 2040, dos reóstatos de excitación DL 2041, dos generadores sincrónicos trifásicos, dos reóstatos de excitación DL 2066, dos motores asíncronos trifásicos de anillos, dos motores de corriente continua excitación serie, dos reóstatos de arranque DL 2042, dos reóstatos de excitación DL 2044, dos alimentadores móviles, dos cables de



conexión (rojo y negro), 30 borneras para DL 1051, seis Interruptores/conmutador y tres posiciones para carga inductiva.

Además el Laboratorio de Circuitos y Electrónica Básica recibió 13 millones de pesos para seis osciloscopios de dos canales y seis generadores de señales.

## Ingeniería de Materiales

En este Departamento el Laboratorio de Fundición recibió un equipo de corte por plasma, dos software: *Flowcast* y *Opticast*, pronto recibirá cinco muflas, un espectrómetro de fluorescencia de rayos X, un ferritoscopio, un permeámetro para materiales granulados y una centrífuga por inducción.

El Laboratorio de Polímeros será dotado con una máquina universal de ensayos para polímeros, prensa para vulcanización de cauchos, molino de rodillos para cauchos, prensa de conformación instrumentada, estufa digital, estufa y bomba de vacío, cinco balanzas analíticas y dos balanzas de precisión. Entre tanto, el laboratorio de Materialografía recibió una cámara de video para microscopio y un software analizador de imágenes. Y el laboratorio de Cerámicos obtuvo un horno eléctrico para cerámicos y una antorcha para spray térmico, además, próximamente llegará un horno eléctrico horizontal *Splitter* para reactor tubular.

La nueva planta de cubilote del laboratorio de Fundición –que contará con un espacio físico diferente–, recibió un molino mezclador para arenas de moldeo, una Criba o zaranda motorizada, prensa neumática motorizada para moldeo, soldador de arco eléctrico, compresor, estibadora hidráulica manual, equipo para corte y soldadura con oxiacetileno, prensa de banco, esmeril, yunque, taladro de mano y báscula, además, un puente Grúa, pendiente de ser entregado porque se requiere la definición del espacio para dicho laboratorio y establecer las condiciones técnicas.

## Ingeniería de Sistemas

El Laboratorio de Telemática y el Laboratorio Integrado de Sistemas (LIS), son dos de los laboratorios con que cuenta el Departamento de Ingeniería de Sistemas. Para el LIS la Vicerrectora Docencia otorgó 12 millones de pesos para la compra de cuatro servidores con el fin de aumentar la capacidad de almacenamiento de información y facilitar el uso de herramientas Case (*Computer Aided Software Engineering*) Ingeniería de Software Asistida por Ordenador. ◊

# "Todo depende del color del cristal con que se mire"

**Por: Sandra Yesenia Pérez Ochoa**  
**Estudiante de Comunicación Social-Periodismo**

*Con el proyecto de grado "Medición del color usando cámara digital e iluminante tipo LED", los estudiantes de Ingeniería Electrónica Carlos Andrés Quiceno Calle, Cesar Augusto Peña Calle y Jorge Hernán Vélez Gallego, y con la participación del profesor Germán Ricaurte del Instituto de Física de la Universidad de Antioquia, ganaron el premio a Mejor Ponencia en categoría Trabajo de Grado durante el XII Simposio de Tratamiento de Señales, Imágenes y Visión Artificial llevado a cabo en Barranquilla del 26 al 28 de septiembre pasado.*

La idea del proyecto nació en el curso de Óptica moderna y Procesamiento Digital de Imágenes (PDI) donde los estudiantes Andrés Quiceno, César Peña y Jorge Vélez se interesaron en el tema de la colorimetría y plantearon como trabajo de semestre un sistema que permitiera medir y comparar colores de una forma novedosa, al utilizar dispositivos convencionales y de fácil alcance como una cámara digital y un iluminante de LED, "con la implementación de técnicas de visión artificial", explica Andrés Quiceno.

La colorimetría pretende caracterizar numéricamente el color de un objeto, bien aislado o al formar parte de una escena. Dicha caracterización debe tener un sentido perceptual, es decir, los números que se asignan a un color deben, en última instancia, describir el color percibido.

La percepción del color de un objeto no depende sólo de la luz que nos llega al ojo procedente del propio objeto, sino que, en general, depende de la luz que recibimos del objeto, de su entorno y del ángulo de observación. "Así pues, nos encontramos ante un problema nada trivial, hasta el punto de que en este momento no existe todavía ningún modelo que sea capaz de describir el color con el que se percibe un objeto en cualquiera de las condiciones de observación", dice Cesar Peña.

Para comenzar con su proyecto los estudiantes de Ingeniería Electrónica hicieron un estudio sobre los tipos de iluminantes existentes en el sector comercial y llegaron a la conclusión de que la luz de diodos (Luz blanca) era una buena candidata para realizar el experimento, dado que la distribución espectral que este tipo de luz tiene es aproximadamente homogénea y permite caracterizar cualquier color en el rango visible; otra característica importante es el bajo consumo de potencia, lo que permite evitar el efecto de termografía. Para ejecutar el proyecto se construyó un dispositivo que usa como fuente de luz un iluminante tipo LED y como detector una cámara digital convencional.

En la etapa del trabajo de grado los estudiantes entregaron los primeros resultados con cierto margen de error y observaron que con más investigación podrían diseñar un prototipo que cumpliera los estándares y se pudiera comercializar el proyecto "Medición del color usando cámara digital e iluminante tipo LED".

Con el fin de hacer una toma adecuada de las muestras se generó un entorno en el que la medición no se viera afectada por factores externos como sombras y otro tipo de iluminantes. "Esto se logró con el diseño de una caja cúbica totalmente sellada y pintada de color blanco para permitir que la luz se refleje en todas las direcciones y que la muestra objetivo siempre tenga la misma intensidad de la luz", comenta Jorge Vélez. Un factor a considerar fue el hecho de que la luz emitida por la lámpara es muy intensa e introduce un matiz blanco a la muestra que



*En la foto los estudiantes de Ingeniería Electrónica Carlos Andrés Quiceno Calle, Cesar Augusto Peña Calle y Jorge Hernán Vélez Gallego, y el profesor Germán Ricaurte*

deteriora la nitidez de la imagen tomada por la cámara digital. Para corregir el efecto se utilizó un difusor que permitiera atenuar la intensidad de la luz y generar una distribución de luz uniforme en toda la caja, en especial sobre la muestra.

La ambición de continuar con lo que inició como trabajo de semestre radica en que el diseño planteado es de gran aplicación y necesidad en las industria textil y del papel donde se requiere ofrecer prendas y texturas de calidad que tengan siempre un mismo tono; también en el área de la salud se fabrican prótesis de un color específico, las empresas de pintura, tinturas, cerámicos y automotrices deben fabricar sus productos siempre del mismo color, en el área de alimentos se hacen análisis sobre los productos depende del color que tengan, en muchos proyectos de investigación es necesario medir color, así como en muchas empresas que desean ofrecer productos de calidad.

Como valor agregado, el costo del dispositivo sería mucho menor que el de los espectrofotómetros comerciales y podría estar al alcance de la pequeña y mediana empresa, que actualmente emplean técnicas mas económicas y poco exactas como las cajas de color o simplemente comparan los colores a ojo de un experto.

Para darle continuidad a la investigación, se matriculó el proyecto como trabajo de grado y se presentó en el XII Simposio de Tratamiento de Señales, Imágenes y Visión Artificial, en Barranquilla, donde tuvo una muy buena aprobación por los asistentes al evento y además recibió el premio a Mejor Ponencia en categoría Trabajo de Grado.

En este momento, para el trabajo de grado, se hacen ensayos con geometría esférica para verificar la hipótesis de que dentro de una esfera la luz se refleja en todas las direcciones de modo que la intensidad de la luz es uniforme en toda su superficie y permite obtener una medición más exacta. También se prueba con combinaciones de LED que permiten obtener mejores resultados. ♦

# Gimel lanzó publicación sobre Ingeniería Eléctrica



Los ingenieros electricistas Germán Moreno Ospina, Jaime Alejandro Valencia Velásquez, Carlos Alberto Cárdenas Agudelo y Walter Mauricio Villa Acevedo, integrantes del Grupo de Manejo Eficiente de la Energía –GIMEL–, acaban de sacar al mercado el libro Fundamentos e ingeniería de las puestas a tierra. Respuestas ante fallas eléctricas y rayos, impreso y publicado por la Editorial Universidad de Antioquia.

Esta primera edición de 500 ejemplares es el fruto de más de una década de trabajo del Grupo GIMEL, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, en el que se combina un esfuerzo de rigurosidad con el de ilustrar la aplicabilidad de los conceptos y métodos, en busca de un adecuado balance para orientar hacia una ingeniería confiable y llegar tanto a ingenieros electricistas como a públicos con formación tecnológica, no especializada.

Esta obra recoge, en 192 páginas, temas convencionales de las puestas a tierra, como mediciones y cálculos de resistividad, resistencia a tierra, tensiones permisibles y diseño según la norma IEEE 80. Además, aborda métodos sistematizados modernos con los que se logran modelos de suelo a dos capas, o calcular las puestas a tierra en tales suelos o bajo la solicitación de rayos. Se emplean casos reales y simulaciones con software propio, como Matier y GTIERRAS, o software comercial reconocido, como EMTP/ATP.

El texto se puede considerar como el fruto de las notas del curso “Puestas a tierra en sistemas eléctricos de distribución” –dictado a ingenieros de Empresas Públicas de Medellín–, además de los productos de varios proyectos de investigación desarrollados por el Grupo. También se destacan las informaciones y hallazgos obtenidos en las tesis y trabajos de grado de estudiantes que pasaron por el grupo como Jóvenes Investigadores, lo que constituye la obra como una producción colectiva.

El libro se puede conseguir en la librería de Cooprudea en la Ciudad Universitaria. Mayores informes en el Departamento de Ingeniería Eléctrica en el 210 55 55. ☎

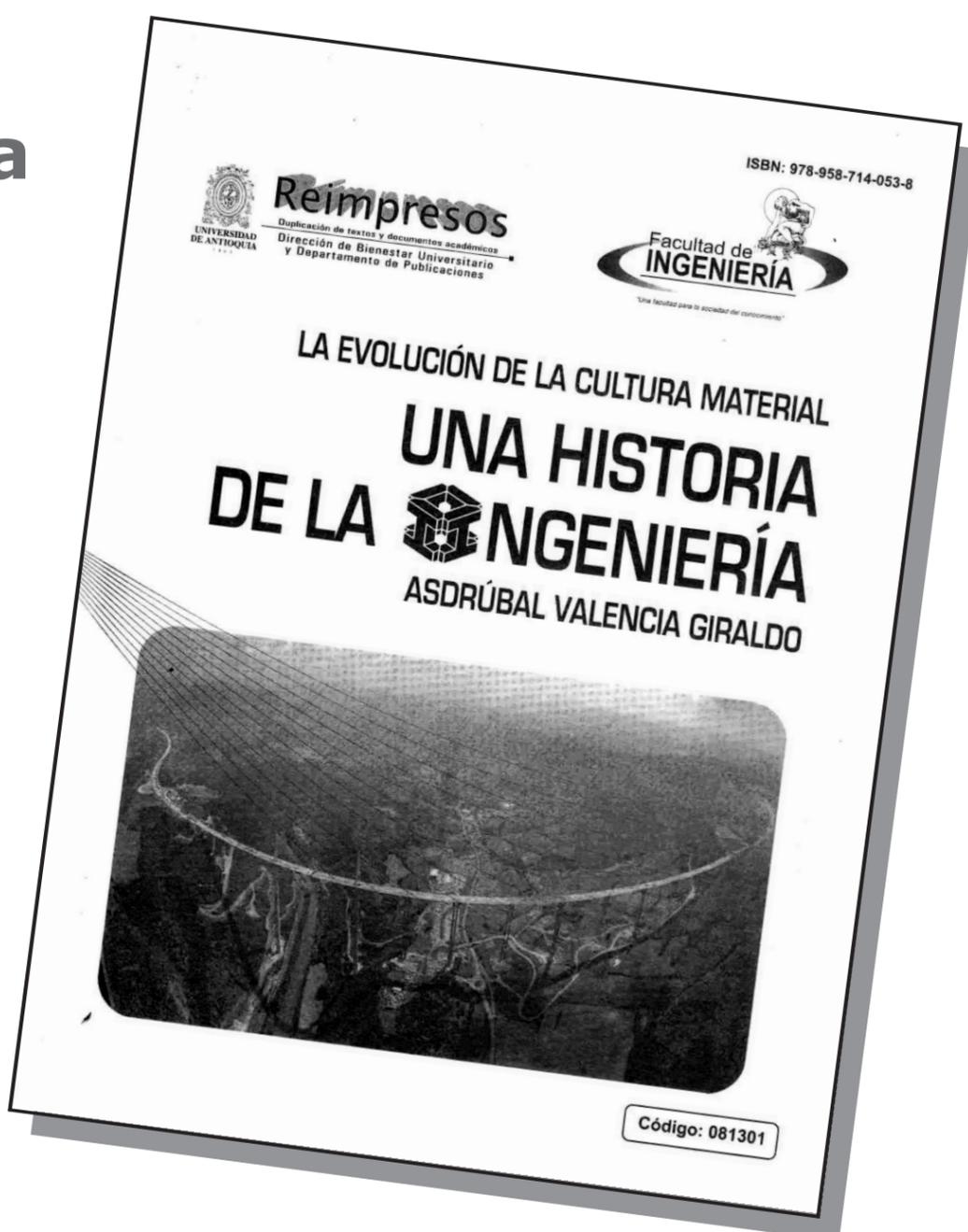
## Nuevo libro sobre historia de la Ingeniería

El profesor Asdrúbal Valencia Giraldo, del Departamento de Ingeniería de Materiales publicó el pasado mes de septiembre, su libro La evolución de la cultura material: Una historia de la ingeniería, a través del cual realiza reseña de la ingeniería y su impacto en la historia universal.

El libro se divide en 22 capítulos compilados en más de 900 páginas. Comienza con la historia de la ingeniería primitiva y la ingeniería en la antigüedad, pasa por la edad media, el renacimiento, la revolución industrial y la ingeniería en los siglos XIX y XX; por último, describe la ingeniería en Colombia.

El programa de textos Reimpresos de la Universidad de Antioquia publicó el libro con el propósito de distribuir el texto académico y hacerlo asequible a la comunidad universitaria y a todos los interesados no sólo en el campo de la ingeniería sino también en la historia y la cultura.

Reimpresos es un programa solidario de la Dirección de Bienestar Universitario y el Departamento de Publicaciones de la Universidad de Antioquia. El texto tiene un valor de \$25.000. ☎



# Estudiantes con talento emprendedor

*Marta Isabel Bolaños Vásquez, estudiante de 10º semestre de Ingeniería de Materiales fue una de las ganadoras del sexto concurso de Planes de Negocio de Cultura E en septiembre pasado con una propuesta que generó expectativas positivas entre expertos del sector de la construcción.*

*Marta Isabel Bolaños Vásquez, estudiante de 10º semestre de Ingeniería de Materiales fue una de las ganadoras del sexto concurso de Planes de Negocio de Cultura E en septiembre pasado con una propuesta que generó expectativas positivas entre expertos del sector de la construcción.*

Marta Isabel realizó el proyecto Danissa y lo presentó al concurso de Cultura E como la propuesta de "Elaboración de paredes en concreto ligero con la utilización de polímeros", el cual se puede utilizar en paredes divisorias para edificaciones, el principal elemento diferenciador es su bajo peso y las propiedades de aislamiento térmico y acústico. "Esta propuesta contribuye a la preservación del medio ambiente porque se utiliza polímero reciclado", dice la estudiante.

El plan de negocio surge del trabajo de grado que Marta Isabel empezó a desarrollar desde el segundo semestre de 2006. Ella postuló el trabajo al concurso Planes de Negocio el pasado 20 de agosto para competir entre más de 368 propuestas. De ese alto número, 50 propuestas pasaron como finalistas. "Luego como finalista expuse el proyecto ante expertos y seleccionaron 39 ganadores", dice la estudiante orgullosa de su logro. En el sector de la construcción –que fue donde participó Marta Isabel – solo ganaron tres planes de negocio.

Para desarrollar el proyecto Marta Isabel contó con el acompañamiento y la asesoría del ingeniero Fabio Vargas Galvis, profesor del Departamento de Ingeniería de Materiales, quien en la actualidad se encuentra en una comisión de estudios doctorales en Francia.

El pasado 27 de septiembre en el Centro de Exposiciones y Convenciones de Medellín (Palacio de Exposiciones), como premio a su emprendimiento y dedicación, Marta Isabel recibió de manos del alcalde de Medellín Sergio Fajardo V. un certificado que la acredita como ganadora, y de allí en adelante ha tenido otros incentivos como asesoría por parte de expertos en la elaboración de su plan de negocio, ayuda en el desarrollo del prototipo para que cumpla con las exigencias del mercado, acompañamiento en la búsqueda de recursos financieros para la inversión inicial del proyecto y podrá participar en ferias representativas u otros eventos y programas de acceso a mercados.

María Isabel manifiesta que desde que comenzó con su idea ha tenido la visión de hacer empresa, por eso la matriculó como trabajo de grado. "Con Cultura E se han logrado contactos que avalan el proyecto, es decir, se abren puertas que pueden materializarlo". Entre las entidades y empresas que han conocido el proyecto y lo ven viable se encuentra la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol Antioquia), Concreto y la Constructora PSI.

Esta estudiante con espíritu emprendedor dice que cuando obtenga su título profesional no saldrá de la universidad a conseguir trabajo sino que se empeñará en sacar adelante su empresa. "Eso es duro y tendré que trabajar mucho, además una de mis expectativas es estudiar administración para saber cómo llevar las riendas de mi empresa".

Finalmente, Marta Isabel sabe y aclara que en un mercado local tan reñido la misión de su empresa será la de "ser insumo para las firmas constructoras más no generar competencia".



*La estudiante Marta Isabel Bolaños Vásquez con el alcalde de Medellín Sergio Fajardo Valderrama el día de la premiación*

# Sofasa donó automóvil a la Facultad de Ingeniería



**Por: Elda Elizabeth Ceballos Caro**

El pasado 18 de septiembre la empresa SOFASA le entregó a la Facultad de Ingeniería de un automóvil Renault Logan 1600 con placas RIG 664, como donación para investigaciones en temas como los combustibles alternativos y pruebas con dispositivos electrónicos. Según el Ingeniero John Ramiro Agudelo Santamaría, integrante del Grupo de Manejo Eficiente de la Energía –GIMEL–, “este vehículo fue donado con la condición de ser usado única y exclusivamente con fines de investigación, para lo cual se entregó en su momento un plan de ensayos vinculado a diferentes proyectos de investigación en curso”, los cuales están a cargo del grupo:

**1. Instrumentación de abordaje del vehículo:** Este primer proyecto es realizado por dos estudiantes de Ingeniería Electrónica, bajo la dirección de los ingenieros Orlando Carrillo Perilla, coordinador del grupo de investigación GEPAR, y John Ramiro Agudelo Santamaría, de GIMEL. El objetivo es capturar las diferentes señales y los sensores del vehículo, en especial los relacionados con el motor, y mediante una tarjeta de adquisición de datos capturarlas en un computador portátil de abordaje, con el fin de realizar pruebas en ruta y así registrar las señales instantáneamente. Este primer momento es esencial para la ejecución de otras pruebas mecánicas, afirma el ingeniero Agudelo.

**2. Levantamiento de protocolos de conducción urbanos y semiurbanos:** luego de la instrumentación del vehículo y la adaptación el computador portátil, se pretende salir a las vías de Medellín y realizar rutas típicas de conducción tanto en horas punta como en horas valle y bajo diferentes condiciones de tráfico, para así obtener el perfil de velocidad/tiempo o velocidad/distancia en función de los cambios de marcha.

**3. Realización de pruebas en ruta concernientes al uso de combustibles alternativos como gas natural vehicular, gasolina + etanol (en diferentes mezclas), hidrógeno, gas de síntesis, gas natural, hidrógeno:** una vez levantado el protocolo de conducción para la ciudad de Medellín con este tipo de vehículo, se probará el funcionamiento del automóvil con diferentes combustibles alternativos. En una primera instancia se evalúa con gasolina, para obtener registros que permitan la comparación con los demás carburantes.

**4. Levantamiento de índices de emisiones en Medellín y el área metropolitana:** al realizar la comprobación de funcionamiento con los diferentes combustibles alternativos, además de la gasolina, se levantará el perfil de índices de emisión (toneladas día por contaminante) para identificar las muestras de contaminación de los diferentes combustibles.

**5. Pruebas con dispositivos electrónicos de control de apagado aleatorio de cilindros para ahorro de combustible al ralentí:** bajo condiciones del motor en ralentí, esto es que cuando el motor se encuentre encendido pero sin estar en cambio de marcha, se pueda lograr que en estas condiciones se ahorre combustible mediante el apagado aleatorio de un cilindro. En términos más comunes, ralentí es el régimen mínimo de revoluciones por minuto al que se ajusta un motor de combustión interna para permanecer encendido y de forma estable sin necesidad de suministrarle energía externa, en este caso sin presionar el acelerador.

Por ahora, según el ingeniero John Ramiro Agudelo, se hacen las gestiones para que el automóvil donado por SOFASA cuente con los documentos reglamentarios para su circulación en las vías nacionales, y así empezar a generar nuevos datos y descubrimientos en los proyectos que adelantan los integrantes de GIMEL y GEPAR. ♦

# Ingeniería de Formación, en Cartagena

*Del 14 al 16 de octubre, la Red Cartagena de Ingeniería y la Escuela Nacional de Ingenieros de Metz –ENIM–, de Francia, con el apoyo del Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA– realizaron en Cartagena de Indias la Primera Conferencia Internacional de Sistemas de Formación de Ingeniería, evento en el que participaron 13 docentes y 31 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la U. de A.*

La Red Cartagena de Ingeniería, creada el 19 de septiembre de 2006, es una propuesta del profesor Pierre Padilla, Director de la ENIM, que reúne facultades de ingeniería de diferentes países en todos los continentes que tengan acuerdos de cooperación con la ENIM. La Red busca que ese conjunto de instituciones y asociaciones interactúen para impulsar la formación doctoral y de maestría, y en el caso colombiano avanzar en la cooperación entre la Universidad de Antioquia, el Sena y la ENIM para la modernización tecnológica.

Gracias a la gestión del Decano Elkin Libardo Ríos Ortiz con el Director General del SENA, Ingeniero Darío Montoya Mejía, se logró la financiación para que la administración de la Facultad de Ingeniería enviara a 44 representantes (estudiantes y profesores) a participar en la Primera Conferencia Internacional de Sistemas de Formación en Ingeniería en Cartagena de Indias.

El grupo salió de Medellín por vía terrestre el sábado 13 de octubre y llegó a Cartagena en la mañana del domingo 14. La financiación incluyó transporte, alojamiento y alimentación para todo el grupo. Ese domingo en horas de la tarde fue la inauguración del evento en la sede del SENA ubicada en la Casa del Marqués del Premio Real, en la Plaza de la Aduana de la ciudad amurallada.

La instalación de la Conferencia estuvo presidida por Pierre Padilla, Director de la ENIM; Denis Willemin, Presidente de la Red Cartagena de Ingeniería; Philippe Valéri, Consejero de Cooperación y Acción Cultural de la Embajada de Francia en Colombia; Antoine Edoh, Ministro de la Enseñanza Técnica y la Formación Profesional de la República de Togo; Cecilia María Vélez White, Ministra de Educación de Colombia; y Julia Gutiérrez de Piñeres, Directora de Relaciones Corporativas del SENA.

Para Pierre Padilla, la columna vertebral del evento fue el estado actual de la educación y sustenta que "La educación no tiene precio pero cuesta. Invertir dinero en educación es necesario para conseguir el recurso humano calificado que requiere el país. De ahí que hay que preparar mejores ingenieros para crear mejores empresas". En este concepto coincide el Consejero Philippe Valéri quien reconoce la excelencia académica de los estudiantes colombianos y considera importante tomar conciencia sobre "mejorar la formación de los ingenieros, no solo de Colombia sino de todas las latitudes".

Para cerrar la inauguración del evento, el SENA ofreció una noche de verbena con algunos talentos infantiles que mostraron a los visitantes los bailes y cantos típicos de la región. Además los aprendices de *Cocina, mesa y bar* del SENA ofrecieron una degustación de platos típicos 'costeños'.

En las jornadas del 15 y 16 de octubre las conferencias y presentaciones técnicas se realizaron en el auditorio del Hotel Almirante Estelar, sector de Bocagrande. Sin embargo, el lunes en la mañana el ingeniero Darío Montoya Mejía ofreció a la comitiva de la Universidad de Antioquia un desayuno en el que se conversó acerca de las posibilidades de adelantar convenios académicos con la Universidad Politécnica de Valencia. Además, el ingeniero Montoya Mejía ratificó su compromiso de establecer convenios académicos y todo tipo de actividades de formación con la Universidad tanto para estudiantes como para empleados docentes y no docentes.

Durante las jornadas de conferencias se presentaron temas como: Las políticas educativas nacionales para la formación de ingenieros; La formación del ingeniero del futuro, como reto para las facultades y escuelas de ingeniería; Nuevas necesidades en



ingeniería para el desarrollo de la biotecnología; Centro Internacional de Ingeniería de Formación (a cargo del SENA y la U. de A.), La formación por competencias, Nueva estructura de la relación universidad-empresa, Modelación de un proceso de formación de ingenieros, entre otras. En el evento también se presentaron los portafolios de diferentes asociaciones internacionales que propenden por el fortalecimiento de la profesión del ingeniero como: *American Society for Education Engineering –ASEE–*, *Internacional Federation of Engineering Education Societies –IFEES–*, *Asociación Iberoamericana de Enseñanza en Ingeniería –ASIBEI–*, *Latin American and Caribbean Consortium on Education of Engineering*, entre otras.

Según Pierre Padilla, "se hizo un balance de los avances en la investigación y el desarrollo de áreas como: la organización de los sistemas de formación, su certificación, validación y medida de su rendimiento; los cambios en los planes de estudio y diplomas de especialidad de formación de ingenieros y maestros; la formación de formadores; la formación de directores para los organismos de formación; y los equipos de laboratorio para la formación de ingenieros y de nuevos productos".

Antoine Edoh, representante de la República de Togo opina que las asociaciones como la Red Cartagena de Ingeniería son alianzas en las que "es vital la competitividad, la calidad, y la productividad para contribuir a la erradicación de la pobreza en los países en vías de desarrollo". Por eso difundirá esta experiencia en los países africanos donde la formación ha estado centrada en las élites y cree que el punto inicial es adoptar el ejemplo que surge en Colombia.

Los estudiantes y profesores de la Facultad que asistieron al evento coinciden en la relevancia de este tipo de conferencias "porque se aprende sobre la importancia de la ingeniería en el plano internacional, se obtienen contactos con directivos y docentes de otros países, se conocen las asociaciones que trabajan en pro de los ingenieros, y se ve la necesidad de aprender una segunda lengua para aprovechar convenios en el exterior".

La programación académica del evento culminó con la entrega del título *Honoris Causa* en Ingeniería al señor Presidente de la República Álvaro Uribe Vélez por parte de la Escuela Nacional de Ingenieros de Metz, ENIM. El presidente Uribe destacó el trabajo que adelantan el SENA y la Universidad de Antioquia en el campo académico y resaltó la participación de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería en este evento de carácter internacional.

El evento finalizó con un tour gastronómico del Caribe por tres puntos de la ciudad amurallada. El grupo de la Facultad de Ingeniería se destacó entre los asistentes dado que fue la única comitiva conformada por estudiantes de pregrado. 6