



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

# INGENIEMOS

PUBLICACIÓN INFORMATIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA



EDICIÓN 10 / JUNIO DE 2007 / MEDELLÍN - COLOMBIA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

## La Facultad de Ingeniería tiene nuevo Decano



*Ante el Rector de la Universidad de Antioquia, Dr. Alberto Uribe Correa, el pasado 16 de mayo se posesionó como nuevo Decano de la Facultad de Ingeniería el Ingeniero Industrial Elkin Libardo Ríos Ortiz. La ceremonia se realizó en el auditorio Luis Javier García Isaza del Museo Universitario. Según la Resolución Superior 1366 del 24 de abril de 2007, "se comisiona al profesor Elkin Ríos Ortiz como Decano para un periodo de tres años".*

Universidades colombianas firmaron acuerdo académico con Universidad de Tokio

3

El grupo Gasure le apunta a posgrados con calidad internacional

4

Primer clúster de computación en la Facultad de Ingeniería

6

La Universidad de Antioquia realizó el primer Diploma Virtual

9

# Nueva Administración de la Facultad

Durante su primer mes de gestión el Decano Elkin Libardo Ríos Ortiz ha conformado el nuevo equipo administrativo que lo acompañará en el proyecto "Una Facultad de calidad mundial de todos y para todos". A continuación presentamos a los profesionales que en varios departamentos académicos y en los centros administrativos ya comenzaron –o continúan– su gestión y asumieron el compromiso de trabajar en pro de la comunidad de la Facultad de Ingeniería:

El ingeniero **Carlos Alberto Palacio Tobón** es el nuevo Vicedecano de la Facultad de Ingeniería. Este Ingeniero Civil tiene Maestría y doctorado en Recursos Hidráulicos de la Universidad Nacional -Sede Medellín-. En la Facultad ha sido docente del Departamento de Ingeniería Sanitaria y saliente Coordinador del programa de Ingeniería Civil. En este cargo reemplazará al ingeniero Alejandro Echavarría Velásquez.



Como Asistente del Decano, fue nombrado el Ingeniero Electricista **Luis Ignacio Ordoñez Mutis** quien apoyará en la gestión administrativa de la Facultad de Ingeniería. El profesor Ordoñez es Matemático de la Universidad Nacional y Especialista en Telemática de la U. de A. Reemplaza en el cargo a la profesora y Ex decana encargada Liliam Suaza quien retomó sus actividades docentes e investigativas.



El nuevo Director del Centro de Extensión es el Ingeniero mecánico **Diego Hernán Giraldo Vásquez**, profesor del Departamento de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales, Magíster en Ingeniería Mecánica de la Universidad de São Paulo, Brasil, e integrante del Grupo Giref. Sustituye en el cargo al Ingeniero John Ramiro Agudelo Santamaría.



La nueva Directora del Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería, C.I.A., es la Ingeniera Química **Dora Ángela Hoyos Ayala**, quien ostenta los títulos de Magíster en Ingeniería Ambiental y Doctora en Ciencias Químicas de la U. de A. Ella es profesora del Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental e integrante del grupo de investigación GIGA. Reemplaza en el cargo al Ingeniero Jorge Andrés Calderón Gutiérrez.



Como Coordinadora de Maestría y Doctorado, fue nombrada la Ingeniera **María Esperanza López Gómez**, adscrita al Departamento de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales. La profesora María Esperanza es Ingeniera de Minas y Metalurgia de la Universidad Nacional –Sede Medellín–, Magíster en Ingeniería y el año pasado obtuvo su título como Doctora en la Universidad de Oviedo, España. Actualmente coordina el Grupo de Investigación Pirometalúrgica y de Materiales, Gipimme. En este cargo sucede al Ingeniero Luis Alberto Ríos.



En la Jefatura del Departamento de Ingeniería Eléctrica fue nombrado el Ingeniero electricista **Jorge Hernán Mejía Cortés**. El profesor Mejía en el último periodo se ha destacado como gerente y representante de la Facultad en el proyecto de diseño del Bloque 19 y del Módulo de servicios complementarios para la Facultad de Ingeniería. En esta jefatura reemplaza al Ingeniero Jaime Alejandro Valencia Velásquez.



La Ingeniera **Carmen Elena Patiño Rodríguez** es la nueva Jefa del Departamento de Ingeniería Industrial. Ella es Magíster en Ciencias y en Ingeniería Mecánica de la Universidad de São Paulo, Brasil. En Ingeniería Industrial ha sido coordinadora del Comité de Transformación Curricular. Reemplaza en el cargo al Ingeniero Elkin L. Ríos Ortiz, actual decano de la Facultad.



El Departamento de Ingeniería Electrónica también tiene nuevo jefe, allí fue nombrado **Eduard Emiro Rodríguez Ramírez**, Ingeniero Electrónico y Magíster en Ingeniería Eléctrica de la Universidad de de São Paulo, Brasil. Es integrante del Grupo de Investigación en Telecomunicaciones Aplicadas, GITA. En la jefatura reemplaza al ingeniero Eugenio Antonio Duque Pérez.



La Ingeniera **Beatriz Amparo Wills Betancur** fue designada como la nueva Jefa del Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, la profesora Beatriz Wills es Magíster en Ingeniería Ambiental de la U. de A. I y hace parte del Grupo de investigación de Ingeniería y Gestión Ambiental GIGA. En este Departamento sucede al Ingeniero Roberto Mejía Ruíz.



El Ingeniero **Edwin Fabián García Aristizábal** ha sido nombrado como nuevo Coordinador del Programa de Ingeniería Civil. El profesor García es Ingeniero Civil de la Universidad Nacional –Sede Manizales–, con título de Master en Ingeniería de la Universidad de Tokio, Japón. Asume como Coordinador del programa en reemplazo del Ingeniero Carlos Alberto Palacio Tobón quien fue designado Vicedecano de la Facultad.



En la Jefatura del Departamento de Ingeniería Mecánica se ratifica al Ingeniero **Sergio Agudelo Flórez**. El Ingeniero Agudelo es integrante del Grupo Energía Alternativa y es candidato al título de Doctor en Ingeniería Térmica de la Universidad Pontificia Bolivariana.



El Jefe del Departamento de Ingeniería de Sistemas, Ingeniero **Luis Hernando Silva Flórez**, fue ratificado en su cargo para continuar con la actual administración de la Facultad. El Ingeniero Hernando Silva es Magíster en Ingeniería de Sistemas y Especialista en Ciencias Electrónicas e Informática de la U. de A.



El Ingeniero **César Augusto Botache Duque** continuará como Jefe del Departamento de Ingeniería Química. El profesor César Botache es Ingeniero Químico egresado de nuestra Universidad y Magíster en Ingeniería Química de la Universidad del Valle. Está al frente de esta dependencia académica desde marzo de 2006.



El programa de Bioingeniería seguirá siendo coordinado por el profesor **Pedro Pablo Riascos Henao**, Ingeniero Electricista y Magíster de Automática de la Universidad del Valle. El Ingeniero Riascos está al frente de Bioingeniería desde febrero pasado y fue ratificado en este cargo.



En la Secretaría de la Decanatura de la Facultad fue nombrada la señorita **Paola Andrea Molina Álvarez**, en reemplazo a la señora Mary Luz Diosa Betancur quien ganó una convocatoria laboral en la Facultad de Ciencias Sociales. Paola Andrea se ha desempeñado en la Facultad como secretaria del Departamento de Recursos de Apoyo e Informática DRAI, y en el Centro de Extensión CESET.



En el área de los Posgrados de Industrial continúan: el Ingeniero **Javier Gallego Márquez** como Coordinador de la Especialización en Finanzas, Preparación y Evaluación de Proyectos, y el Ingeniero **Carlos Alberto Figueroa Aguilar** quien seguirá como Coordinador de la Especialización en Logística Integral.

En la Coordinación de Bienestar Universitario de la Facultad continúa la Antropóloga **Luz Dary Muñoz Ortiz**. Y al frente de la Coordinación de Comunicaciones seguirá el Comunicador Social-Periodista **Mauricio Galeano Quiroz**.

**¡Los estamentos de la Facultad de Ingeniería les desean éxitos en las labores administrativas que emprenden! ☺**

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

**Jefe Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería, CIA**  
Dora Ángela Hoyos Ayala

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

**Jefe Departamento de Recursos de Apoyo e Informática, DRAI**  
Luis Guillermo Arango Castro

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

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

**Jefe 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

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

**Jefe Departamento de Ingeniería de Sistemas**  
Hernando Silva Flórez

**Coordinador Programa de Bioingeniería**  
Pedro Pablo Riascos Henao

**Coordinador Ingeniería Civil**  
Edwin Fabián García Aristizábal

**Coordinador Educación a distancia Ude@**  
Wilson Zuluaga Arias

**Coordinadora 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  
Liliam Suaza Jiménez  
Mónica María Agudelo Benjumea  
Luis Guillermo Arango Castro  
Mauricio Galeano Quiroz

**Coordinación Periodística**  
Mauricio Galeano Quiroz

**Diseño y Diagramación**  
José F. López Montoya // Juan Pablo Garcés H.  
[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.



# El Amenazado

Es el amor. Tendré que ocultarme o huir.  
Crecen los muros de su cárcel, como en un sueño atroz.  
La hermosa máscara ha cambiado, pero como siempre es la única. ¿De qué me servirán mis talismanes: el ejercicio de las letras, la vaga erudición, el aprendizaje de las palabras que usó el áspero Norte para cantar sus mares y sus espadas, la serena amistad, las galerías de la Biblioteca, las cosas comunes, los hábitos, el joven amor de mi madre, la sombra militar de los muertos, la noche intemporal, el sabor del sueño?  
Estar contigo o no estar contigo es la medida de mi tiempo.

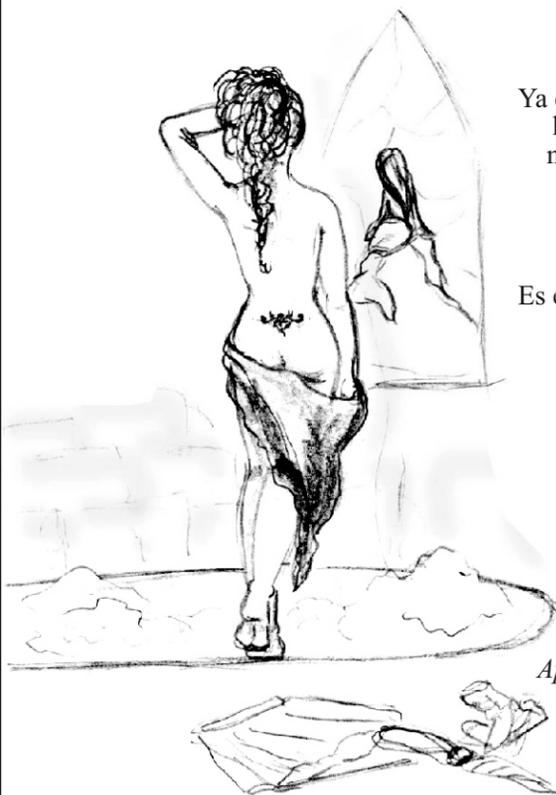
Ya el cántaro se quiebra sobre la fuente, ya el hombre se levanta a la voz del ave, ya se han oscurecido los que miran por las ventanas, pero la sombra no ha traído la paz.

Es, ya lo sé, el amor: la ansiedad y el alivio de oír tu voz, la espera y la memoria, el horror de vivir en lo sucesivo.

Es el amor con sus mitologías, con sus pequeñas magias inútiles.

Hay una esquina por la que no me atrevo a pasar.  
Ya los ejércitos me cercan, las hordas.  
(Esta habitación es irreal, ella no la ha visto).  
El nombre de una mujer me delata.  
Me duele una mujer en todo el cuerpo.

**Borges, Jorge Luis.** Obra Poética Completa, Códex Aureus Ediciones S.A. Barcelona 1996 pga 470



Aporte de la ingeniera Martha Cecilia Zapata Rendón

## ACUERDOS

# Universidades colombianas firmaron acuerdo académico con Universidad de Tokio

*El propósito de internacionalización de la Facultad de Ingeniería sigue reafirmandose con el nuevo acuerdo académico que firmaron seis universidades colombianas, entre ellas la U. de A. con la Universidad de Tokio, en Japón.*



*En la foto la Embajadora de Colombia en Japón y el Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tokio*

En octubre de 2006 se realizó la segunda Misión de Diálogo Académico Japón - Colombia, evento en el que investigadores colombianos interactuaron con profesores japoneses. La comisión japonesa estuvo en la Universidad de Antioquia los días 20 y 21 de octubre y conversaron con líderes de grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería; contacto que generó sus primeros resultados en mayo pasado.

El pasado 9 de mayo, con la presencia de la Embajadora de Colombia en Japón, Patricia Cárdenas Santamaría, se firmó el primer acuerdo académico con la Escuela de Ingeniería de la prestigiosa Universidad de Tokio, donde el Decano Yoichiro Matsumoto selló el acuerdo con las universidades colombianas: de Antioquia, La Salle, Nacional de Colombia, Piloto, Pontificia Bolivariana y Los Andes. El acuerdo beneficia en especial a estudiantes y docentes de ingeniería y arquitectura de las instituciones participantes.

Con la firma del acuerdo las universidades están comprometidas mediante el intercambio y la cooperación académicas a promover el desarrollo de la investigación y actividades académicas de cada universidad en campos como:

- Intercambio de los miembros y de los investigadores de las facultades.
- Intercambio de estudiantes.
- Desarrollo de proyectos de investigación en temas de interés común.
- Realización de conferencias y simposios conjuntamente.
- Intercambio de información y de publicaciones académicas.

El acuerdo académico tendrá una vigencia de 5 años a partir de la fecha de la firma. Para la Embajadora Cárdenas "este acuerdo traerá beneficios a los dos países en la medida que promoverá el intercambio entre miembros de los planteles, investigadores y estudiantes, así como el canje de información académica".

La firma de este acuerdo es uno de los resultados de la visita realizada por el Presidente Álvaro Uribe Vélez al Japón, en abril de 2005, acompañado por varios rectores de universidades colombianas. En la gestión se resalta la vital actividad que tuvo el anterior Embajador de Colombia en ese país, Francisco José Sierra. A la firma del acuerdo también asistieron Miembros del cSUR, de la Universidad de Tokio, y de la red de arquitectos colombianos JACCO. ©

# GASURE

## Le apunta a posgrados con calidad internacional

*A partir de una convocatoria del gobierno francés para promover el proyecto Prefalc 2006, el Grupo GASURE está a punto de consolidar un convenio de cooperación que permitirá fortalecer programas de maestría para profesionales latinoamericanos y la creación de un programa de doctorado en ciencias térmicas.*

El ingeniero Andrés Adolfo Amell Arrieta, coordinador del Grupo de Ciencia y Tecnología del Gas y Uso Racional de la Energía –GASURE–, de la Universidad de Antioquia, habla con complacencia del convenio de cooperación que está a punto de concretar con dos universidades francesas y una venezolana.

El año pasado los integrantes de GASURE conocieron la convocatoria de los ministerios de Asuntos Exteriores y de Educación Nacional del gobierno francés y de la Fundación Maison de Sciences de l'Homme para promover el proyecto Prefalc 2006, un programa de cooperación financiera que tiene por objeto consolidar acuerdos entre universidades francesas, de América Latina y del Caribe, para fortalecer programas de maestría y doctorado.

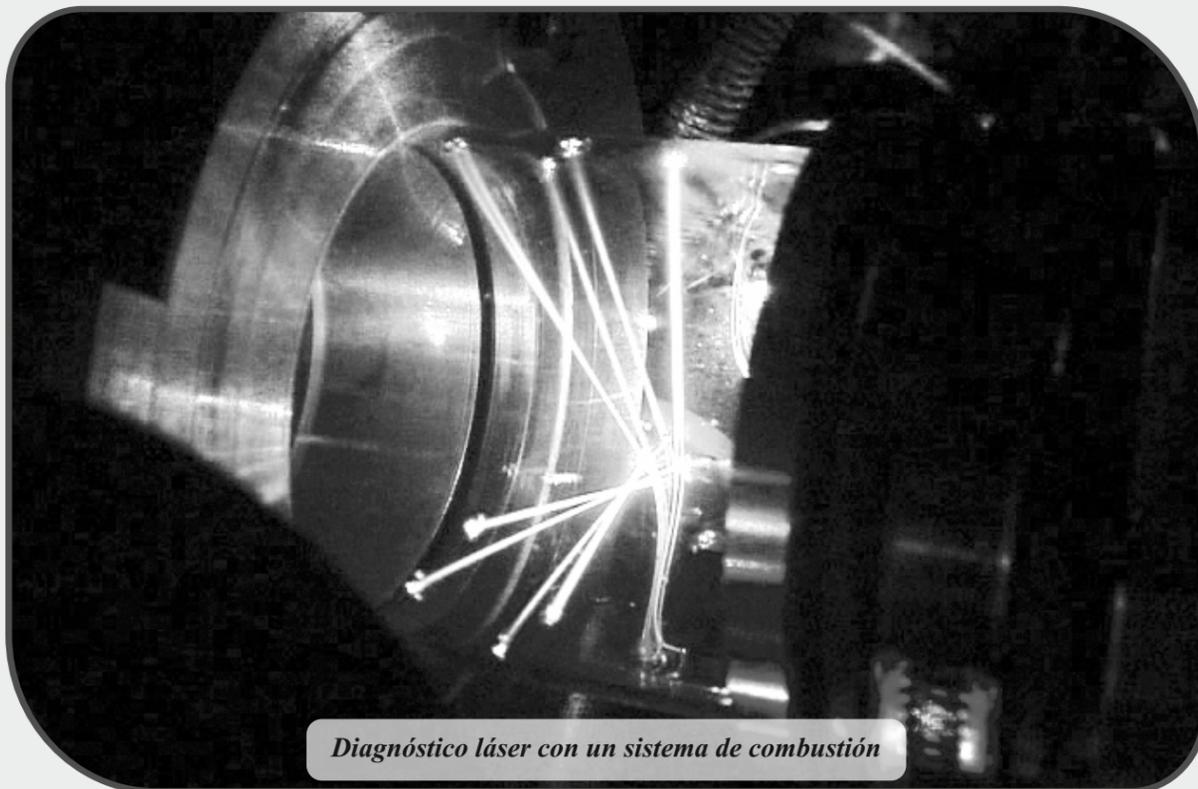
GASURE participó en esta convocatoria que concuerda con sus estrategias de: “afianzamiento como grupo de investigación de excelencia en busca de interacciones con comunidades académicas internacionales que trabajen en la enseñanza e investigación de temas de energía con avances en el desarrollo científico y tecnológico; fortalecimiento académico del programa de maestría en ingeniería con énfasis en energética (línea combustión de combustibles gaseosos y uso racional de la energía); y coadyuvar al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias térmicas en Colombia, pues la energía térmica es una de las formas de energía con grandes impactos económicos, ambientales y sociales en el país”, explica el ingeniero Andrés Amell.

El programa Prefalc (Programa Regional Francia-América Latina-Caribe) tiene como objetivos: establecer acuerdos de cooperación a través de una red de universidades francesas y sus asociadas en América Latina; implementar posgrados franceses en América latina y el Caribe o instaurar módulos de posgrados franceses en los cursos de posgrado de las universidades asociadas; fomentar la instauración de títulos bilaterales a nivel de posgrado y doctorado en cotutela (tesis doctorales orientadas por un profesor-investigador colombiano –en este caso– y un investigador francés); y favorecer la integración regional.

Una vez decidida la participación en el programa, el grupo GASURE logró acuerdos con la Universidad de Rouen, particularmente con el centro de investigaciones Coria (Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie), y la Escuela de Minas de Douai, ambas de Francia; y en Suramérica con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela. El profesor Andrés Amell destaca que “los contactos con las instituciones francesas se lograron gracias al conocimiento, dedicación y experiencia del Doctor Francisco Cadavid –integrante del grupo– quien realizó estudios de maestría y doctorado en el país europeo”.

El propósito de la primera fase del programa es traer a Colombia cinco profesores franceses, entre 2007 y 2009, que impartan varios módulos con énfasis en energía, en la línea combustión. Los módulos serán: técnicas de medición en sistemas de combustión; introducción a la combustión turbulenta; técnicas de reducción de emisiones contaminantes en procesos industriales; simulación de sistemas térmicos; y modelado de flujos turbulentos. Cada módulo tendrá una duración de 14 horas.

Los profesores de la Universidad de Antioquia Andrés Amell, Francisco Cadavid y Elías Gómez también realizarán tres módulos sobre centrales térmicas a gas, simulación de sistemas térmicos y fenómenos de transporte durante 2007 y 2008 en la Universidad Central de Venezuela, y a su vez dos



Diagnóstico láser con un sistema de combustión

profesores venezolanos vendrán a dictar dos módulos en la maestría de Ingeniería, énfasis Energética.

## Doctorado en ciencias térmicas

La visita de los profesores franceses permitirá definir un programa de cooperación en el desarrollo de investigaciones conjuntas; además se busca implementar en el año 2008 un programa de doctorado en Ciencias Térmicas con las dos universidades francesas bajo el modelo de bilateralidad. En principio, el programa de doctorado sería para estudiantes latinoamericanos que estarían habilitados para desarrollar actividades investigativas y de docencia en Francia.

A principios de mayo, los profesores de la Facultad de Ingeniería de la U. de A. Andrés Amell y Francisco Cadavid viajaron a Francia a realizar una pasantía; el itinerario se aprovechó para afinar detalles tanto del convenio como de la estructura del doctorado. La financiación del viaje de los profesores de la U. de A. está inscrita en una pasantía internacional bajo el contexto de un proyecto aprobado por Colciencias al grupo GASURE, cuyo tema es la combustión sin llama. Dicha pasantía también fue cofinanciada con recursos del grupo GASURE.

La participación del gobierno francés consiste en la financiación de viáticos y pasajes de los profesores franceses a Colombia y, por su parte, el grupo GASURE debe aportar una contrapartida

representada en ayudas logísticas y en traducciones del francés al español. Estas traducciones las realizará el profesor Francisco Cadavid.

Según el profesor Andrés Amell, los integrantes del grupo GASURE están satisfechos por el contacto con la Universidad de Rouen, a través del Coria, dado que “es una institución con bastante reconocimiento internacional, particularmente en la comunidad europea, en la enseñanza e investigación de temas que son de gran pertinencia en las ciencias térmicas”.

El ingeniero Amell también agrega que “El Coria tiene grandes desarrollos experimentales y teóricos en temas como: la combustión de premezcla, la combustión con llamas de difusión y la combustión sin llama; y también cuenta con la última tecnología experimental para realizar diagnósticos ópticos en sistemas de combustión, turbulencia, y combustión bifásica. Así mismo, el Coria es un centro de investigación que trabaja para importantes empresas europeas en investigación y desarrollo tecnológico como Gaz de France (uno de los principales transportadores y distribuidores de gas natural en Europa) e importantes empresas de la industria automotriz como Citroën, Peugeot y Renault, y con empresas fabricantes de turbinas como Snecma. Hablamos entonces de un centro de investigación con excelente capacidad científica y tecnológica, que para nosotros será de buen provecho y fortalecimiento en nuestras capacidades para la investigación, la innovación tecnológica y la enseñanza de las ciencias térmicas”. ©

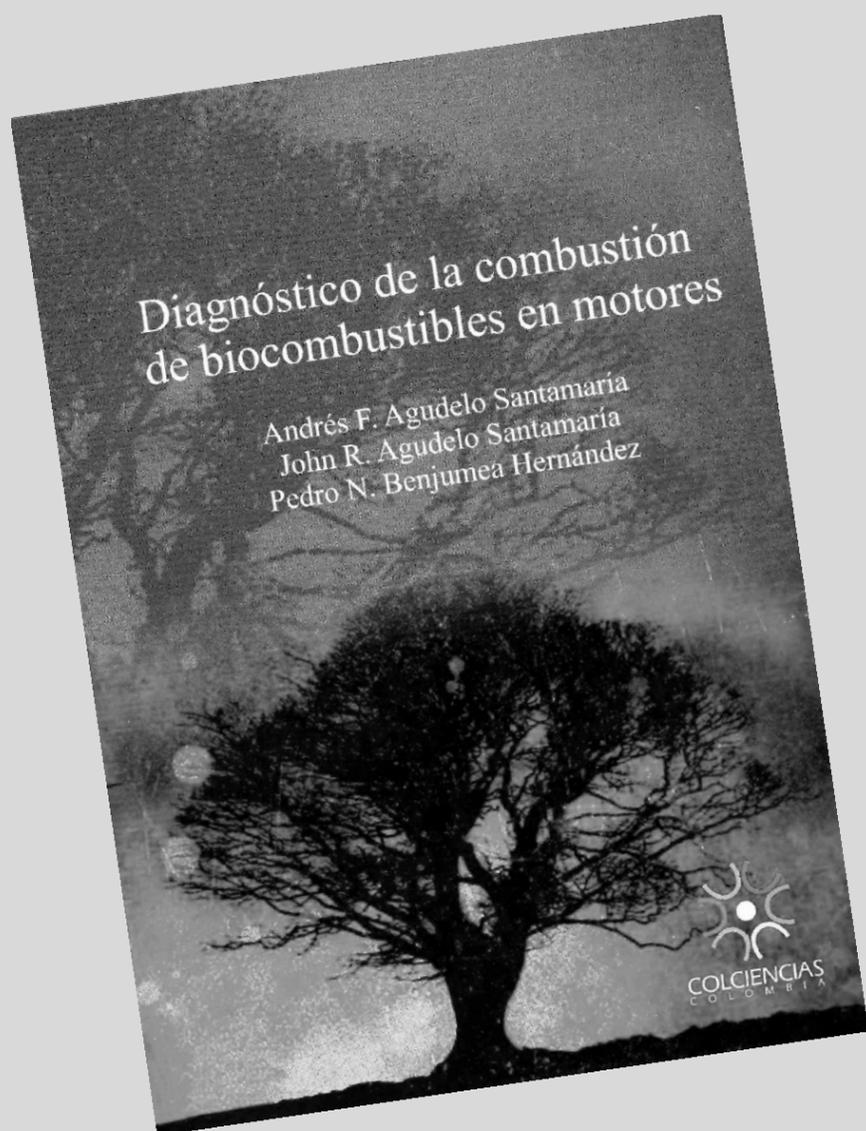


Ingeniero Andrés Amell Arrieta  
Coordinador del Grupo Gasure



Ingeniero  
Francisco Javier Cadavid Sierra

## Nueva publicación sobre biocombustibles



Portada del texto  
"Diagnóstico de la combustión de biocombustibles en motores"

Los ingenieros Andrés Felipe Agudelo Santamaría y John Ramiro Agudelo Santamaría, integrantes del grupo de investigación Gimel de la Universidad de Antioquia, y el ingeniero Pedro Nel Benjumea Hernández, coordinador del grupo de Combustibles Alternativos de la Universidad Nacional –Sede Medellín– publicaron el texto *Diagnóstico de la combustión de biocombustibles en motores*, resultado de un proyecto de investigación sobre combustibles alternativos.

Según los autores: “Los biocombustibles constituyen la alternativa más aceptada en el ámbito mundial para reemplazar parcialmente a los combustibles de origen fósil, tradicionalmente utilizados en los motores de combustión interna. Con su uso se diversifica la canasta energética y se puede alcanzar una disminución significativa de la mayoría de las emisiones contaminantes reguladas”.

“Colombia posee un gran potencial para convertirse en un líder latinoamericano y mundial en la industria de los biocombustibles. Desarrollar esta industria le ofrece al país la oportunidad de aprovechar sus ventajas comparativas como país tropical con vocación agrícola. Además se constituye en un reto científico-tecnológico para que la comunidad académica nacional mediante un trabajo conjunto con el sector productivo concentre sus esfuerzos en el logro de desarrollos propios”, expresa el ingeniero John R. Agudelo.

Para Pedro Nel Benjumea Hernández concluye que “El reto para nuestro país es desarrollar una industria de biocombustibles que garantice el uso sostenible de los suelos sin poner en riesgo la seguridad alimentaria, y que se convierta en un factor de equidad social”.

Esta publicación de 147 páginas, en la que se desarrolló un modelo para el diagnóstico termodinámico de motores que operan con combustibles alternativos renovables, contó con la participación de Colciencias, el Comité para el Desarrollo de la Investigación –CODI– de la U. de A., la Universidad Nacional de Colombia (Medellín), Interquim S.A. y Ludecol de Colombia S.A., y con el apoyo logístico del grupo de investigación Ciencia y Tecnología del Gas y Uso Racional de la Energía – Gasure–, de la Facultad de Ingenierías. ©

## La Revista Facultad de Ingeniería en Publindex

Con la edición número 40 la *Revista Facultad de Ingeniería* comparte con su público una excelente noticia: El Servicio Permanente de Indexación de Colciencias informó que “la revista (de la Facultad de Ingeniería de la U. de A.) cumplió con las condiciones necesarias para entrar una vez más a hacer parte del Índice Bibliográfico Nacional -Publindex 2007 I- actualización en la categoría A2. El periodo para el cual se reconoce la indexación de la revista es el comprendido entre el 1° de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2008.

Otro logro que se obtuvo como consecuencia de esta catalogación fue la integración de la Revista a la colección SciELO Colombia desde mayo pasado ([www.scielo.org.co](http://www.scielo.org.co)). SciELO, por su sigla en inglés (Scientific Electronic Library Online) es una biblioteca virtual para América Latina, el Caribe, España y Portugal.

La Administración de la Facultad de Ingeniería felicita y reconoce la jerarquía que el equipo editorial dirigido por la investigadora Consuelo Montes de Correa le ha dado a la Revista, su labor ha hecho posible que esta publicación especializada sea indexada nacional e internacionalmente en importantes bases de datos y redes científicas y tecnológicas como: *Chemical Abstracts* y *Chemical Abstracts Plus*, Actualidad Iberoamericana; el Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias –PERIÓDICA–; el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal –LATINDEX–; la Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal - Red ALyC.

En este nuevo periodo administrativo de la Facultad de Ingeniería la Doctora Consuelo Montes seguirá al frente de la *Revista Facultad de Ingeniería*, dedicada a difundir los nuevos avances en investigación del área ingenieril. ©



La Revista Facultad de Ingeniería también puede ser vista en <http://ingenieria.udea.edu.co/grupos/revista/>

La **Revista Facultad de Ingeniería UdeA** es desde 1984 uno de los principales órganos de difusión de la Facultad. La Revista promueve la publicación de resultados de investigación, docencia y extensión realizados en la dependencia y en otras instituciones del país y la región. Los artículos que se publican en la revista brindan herramientas útiles para realizar mejores investigaciones, y también ayudan a asumir posiciones críticas ante temas ingenieriles actuales.

Lo invitamos a que se suscriba a nuestra revista. El costo por cuatro números es de \$ 50.000. Para mayor comodidad puede consignar en la cuenta 1053-7229522 de Conavi, en cualquier oficina del país, a nombre de la UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA –CIA–, centro de costo 8703. Si paga por este sistema, le sugerimos enviarnos una fotocopia del recibo de consignación con el cupón de suscripción

Para obtener el cupón de suscripción y más información visite:

<http://ingenieria.udea.edu.co/grupos/revista/>

# Primer clúster de computación en la Facultad de Ingeniería

*El Departamento de Ingeniería de Sistemas y el Grupo de investigación Sicosis desarrollaron el primer clúster para computación de alto desempeño en la Facultad de Ingeniería de la U. de A.; el proyecto fue coordinado por el ingeniero Andrés Marín Lopera*

A finales del siglo pasado las grandes operaciones numéricas en computación eran resueltas por súper computadores los cuales eran escasos en las universidades colombianas –solo la Universidad de los Andes disponía en los años 90 de un equipo Cray de buenas características–, sin embargo, en 1994 en la NASA se desarrolló un clúster basado en computadores personales, ofreciendo una alternativa de computación de alto desempeño a bajo costo.

Un clúster es un desarrollo informático cuyo alto desempeño tiene que ver con la capacidad de procesar un gran número de instrucciones por unidad de tiempo. El clúster, en el lenguaje informático, es una interconexión de computadores PC a través de una red de datos denominados nodos, con un software apropiado y una infraestructura particular que permite atacar problemas que requieren cálculos pesados, es decir, operaciones o problemas muy complejos, los cuales se subdividen para ser procesados por separado en los diferentes nodos y luego los resultados son consolidados. “Con un clúster se puede lograr una capacidad de computación aproximada a la de un súper computador”, advierte el ingeniero Andrés Marín.

El ingeniero de sistemas Andrés Marín, quien estuvo al frente del proyecto, explica: “El procesamiento secuencial o convencional es cuando se le dan órdenes al programa y el computador las efectúa una a una, lo que puede consumir mucho tiempo así sea muy rápido el computador; mientras que el procesamiento paralelo es más rápido porque permite ejecutar el proceso en varias procesadores simultáneamente (10, 20 ó más nodos) de tal forma que los procesos pueden intercambiar información entre sí, y luego el clúster se encarga de resolver la operación como un todo. Y en el esquema de procesamiento distribuido, el problema grande se distribuye en pequeños problemas y cada equipo resuelve lo que le corresponde con sus respectivos datos”.

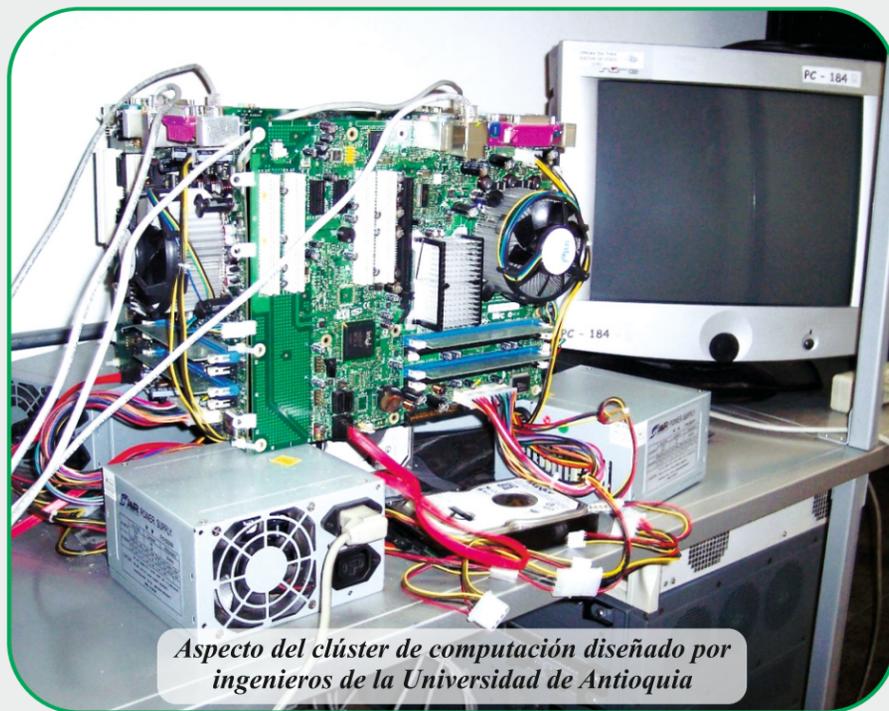
La anterior explicación la simplifica el profesor Andrés Marín de la siguiente manera: “Cuando usted debe hacer varias transacciones en diferentes bancos, puede ir a cada oficina y realizar una por una, lo cual le demanda mayor tiempo. O puede tener la ayuda de varias personas y que cada una realice una diligencia en cada banco, todos al mismo tiempo, y al terminar todas las personas le entregan los recibos para llevarlos al destinatario final. ¡Es un proceso más rápido! Así puede funcionar el clúster a la hora de resolver problemas u operaciones”.

El funcionamiento del clúster de alto desempeño se estudia en el “Seminario de procesamiento paralelo”, de Ingeniería de Sistemas, de ahí que su utilidad actualmente sea netamente académica. “Este primer cluster tiene como objetivo primordial capacitar a los estudiantes para resolver problemas en los tres esquemas: secuencial, paralelo y distribuido; de esta forma se cuenta, por un lado, con una plataforma de soporte para los programas o proyectos de grado que se realicen en esta área y por otra con el entrenamiento requerido para usar la plataforma”, manifiesta el ingeniero Marín.

Para desarrollar el clúster, el Departamento de Ingeniería de Sistemas aportó cuatro millones de pesos por concepto de fondos de estampilla y el Grupo Sicosis aportó un servidor por un valor de siete millones de pesos. En esta idea informática han participado el estudiante de maestría Francisco Guevara –encargado del montaje del clúster–, el profesor Jorge Zuluaga, del Instituto de Física de la U. de A., y por ende el ingeniero de sistemas Andrés Marín Lopera.

Por comodidad y disponibilidad de características técnicas, el clúster de computación de alto desempeño está ubicado en el Laboratorio de Telemática (18-325) de la Facultad. Los equipos PC que integran el clúster se mantienen encendidos todos los días, las 24 horas del día, dado que cuenta con una UPS (*Uninterrupted Power System* - Sistema ininterrumpido de potencia) que no permite que se apague el sistema cuando se suspende la energía hasta por cuatro horas.

Entre los antecedentes que dieron lugar a esta iniciativa en el grupo Sicosis se encuentran los proyectos de grado (de pregrado): “Prototipo de una infraestructura Grid Universitaria”, de Daniel Orrego y Juan Esteban Patiño (2007); “Minería de datos empleando la computación Grid”, de Luis Gabriel Cadavid Gómez y Juan Diego Vasco Moncada (2007); “Procesamiento paralelo en un *cluster beowulf*”, de Lina María Martínez Restrepo y Catalina Andrea Ramos Rueda (2001). Igualmente el trabajo de investigación “Experimentos Computacionales en Instancias 2+p-SAT Aleatorias”, de Carlos Andrés Arbeláez y dirigido por la profesora Liliam Suaza (2004), y el trabajo publicado “*A Parallel Implementation of the SOM Algorithm for Visualizing Textual Documents in a 2D Plane*”, de Gustavo Arroyave, Oscar Ortega Lobo y Andrés Marín (2002).



Aspecto del clúster de computación diseñado por ingenieros de la Universidad de Antioquia

## Plataformas y proyectos Grid

Otra de las utilidades que el Grupo Sicosis le da al clúster de alto desempeño es la creación de plataformas de computación Grid, método que con base en el procesamiento distribuido “aprovecha los tiempos ociosos en los nodos conectados a la plataforma, de tal forma que se pueda ejecutar un trabajo en uno de estos nodos, aunque no se sepa donde se ejecutó, y se aproveche de esta forma el tiempo ocioso en las máquinas de las personas que las comparten”, aclara el ingeniero Marín.

Actualmente los grupos de investigación Sicosis, Microelectrónica y Control, y Giga trabajan el concepto de plataforma Grid con el proyecto CytedGrid, financiado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo –Cyted–. El objetivo es crear una red de computadores en Iberoamérica en la que se reúnan y aprovechen los computadores distribuidos por todos los países para desarrollos informáticos. En el contexto nacional, el profesor Jorge Zuluaga lidera un proyecto denominado Grid Colombia –en proceso– cuyo sitio web se aloja en un computador del Instituto de Física de la U. de A.; el propósito es crear una conectividad colombiana operando sobre la red de alta velocidad Red Nacional Académica de Alta Tecnología, Renata –utilizada para apoyar proyectos de investigación o académicos– a la que se conectan las redes Ruana, de Medellín; Rumbo, de Bogotá; y Rumba, de Cartagena, que a través de Renata se enlazan con Europa por medio del proyecto Clara.

Finalmente, el ingeniero Andrés Marín destaca que los clúster y las plataformas son sistemas que se pueden aplicar en modelos de cambios climáticos –o para predecir el clima–, circuitos de interconexión eléctrica, o visualización de imágenes modeladas matemáticamente (convertidas) a gráficos, figuras o videos (un ejemplo son las películas animadas), por mencionar algunos ejemplos. “Es decir, los clúster permiten que muchas disciplinas del conocimiento cuenten con una plataforma para resolver sus problemas específicos. De ahí que haya una tendencia al aumento de clúster en el plano mundial, en las diferentes áreas del conocimiento, debido a los bajos costos de los computadores comparados contra los supercomputadores tradicionales”.



Servidor del clúster

# Por una Facultad de Ingeniería de calidad mundial, de todos y para todos

“Una Facultad de calidad mundial de todos y para todos”, fue la propuesta que el ingeniero industrial Elkin Libardo Ríos Ortiz presentó ante el Consejo Superior Universitario y que éste aprobó para definir la bitácora de la Facultad de Ingeniería en el trienio 2007 – 2010. En la construcción de la propuesta participaron docentes, investigadores y profesionales que conocen la Facultad de Ingeniería y que tuvieron en cuenta el pensamiento de los empleados no docentes y la opinión de los estudiantes. El proyecto también contó con el aporte de egresados –con ideas acordes a las necesidades de la industria–, y el concepto de docentes que se encuentran en el extranjero. “A todos ellos les agradezco mucho su apoyo y asesoría”, manifiesta el ingeniero Ríos, quien se posesionó oficialmente el pasado 16 de mayo como nuevo Decano de la Facultad. A continuación presentamos una síntesis de la propuesta “Por una Facultad de Ingeniería de calidad mundial, de todos y para todos”.

El desarrollo y la riqueza actual de las naciones radica, fundamentalmente, en el conocimiento, aunque la palabra conocimiento se debe subrayar, ya que no sólo se trata del conocimiento científico y tecnológico –camino que ha seguido Occidente– sino que abarca muchos otros tipos de conocimientos.

## Algunos criterios para el programa de trabajo

1. En una Facultad de Ingeniería a la que aspiran ingresar en promedio siete mil estudiantes por semestre, que sólo recibe un escaso 10% de dicha demanda y que gradúa menos del 50% de los estudiantes que recibe, el aumento de cobertura con calidad para el pregrado y el posgrado será una de las preocupaciones permanentes; este aumento será posible con proyectos como: el de desarrollo y fortalecimiento de ciclos de formación, la incorporación de nuevas tecnologías, llevando programas de pregrado y posgrado pertinentes a las diferentes regiones de Antioquia bajo los lineamientos que emita la Dirección de Regionalización, el incremento en el número de estudiantes que permita la capacidad de la Ciudad Universitaria para los programas ya existentes y para los que en un futuro se puedan crear, reducción de la deserción, y la elaboración de una propuesta para crear una Facultad de Ingeniería espejo en alguna de las regiones del Departamento que duplique el tamaño que hoy posee Ingeniería y coadyuve al desarrollo de la región seleccionada.

2. La Facultad mantendrá, incrementará y fortalecerá las relaciones con los egresados y con la industria y trabajará activamente en la relación universidad-empresa-estado y en el impulso a la innovación; todo ello con la colaboración de la Oficina de Gestión Tecnológica y sus programas de emprendimiento empresarial y de transferencia de resultados de investigación.

3. Se formularán estrategias y se ejecutarán las acciones necesarias para fortalecer realmente el pregrado y el posgrado; incrementar el número de docentes y dar mayores garantías y estabilidad a los docentes ocasionales y de cátedra que sobresalgan en su desempeño académico.

4. Se debe consolidar en esta administración la Transformación Curricular y la Reforma Administrativa de la Facultad.

5. La participación de los estudiantes en los espacios que por derecho tienen y en otros espacios que se requieren para lograr los proyectos misionales, debe ser de alta prioridad en esta administración.

6. Se deben mantener e incrementar: los convenios y relaciones con otras instituciones académicas e industriales (dentro y fuera del país) que permitan desarrollar cada vez más el conocimiento en Ingeniería; la realización de investigaciones aplicadas y proyectos de extensión conjuntos que den como resultados la generación de patentes y la solución a problemas reales de la industria, del país y de las regiones; e incrementar los procesos de pasantías e intercambios académicos e industriales de docentes, empleados y estudiantes.

7. Se motivará y coadyuvará a los profesores de la Facultad en la producción e impresión de material docente de calidad, la publicación de artículos científicos para la enseñanza de la Ingeniería con casos acordes a la realidad de nuestro país. Este material será fruto de las



El Decano Elkin Ríos se posesionó junto con el Decano de la Facultad de Odontología, Carlos Mario Uribe Soto, el pasado 16 de mayo ante el Rector Alberto Uribe Correa, el Vicerrector General Martiniano Jaime Contreras, y las comunidades de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de Odontología.

investigaciones y trabajos realizados, de la experiencia y conocimiento de nuestros docentes.

8. La realización de estudios doctorales por parte de los profesores de la Facultad continuará como una alta prioridad en esta administración.

9. En una Facultad de Ingeniería donde la tecnología es una de sus grandes fortalezas, preocupa el estado y obsolescencia de algunos laboratorios y del parque computacional, tanto en las salas de micros, como en los equipos utilizados por los docentes.

10. Para construir una Facultad de Ingeniería de calidad mundial de todos y para todos, es necesaria la participación activa de toda la comunidad académica (docentes, estudiantes, egresados, empleados) en los proyectos que se emprendan.

## Acciones a desarrollar en el futuro inmediato que no dan espera, y sus indicadores:

1. Desde 1995 se trabaja en una transformación curricular de los programas de pregrado y que hoy más que nunca se ve como una necesidad apremiante, por lo que la administración que lidero se propone como indicador que para inicio del 2008 cuatro (4) programas de la Facultad tengan implementada su transformación curricular y para el 2009 todos los programas deben trabajar con currículos flexibles que garanticen una sólida formación y un espíritu emprendedor fruto de la transformación curricular.

2. También desde 1995 se trabaja en una reforma administrativa que corresponda al Estatuto General de la U. de A. y a las necesidades de la Facultad, por lo que esta administración se propone como indicador que para el 2008 se trabaje con una nueva estructura administrativa (que involucre entre otros el Centro de Investigaciones –CIA–, el Centro de Extensión –CESET–, y el Departamento de Recursos de Apoyo e Informática –DRAI–) en la cual prime el trabajo por procesos más que por funciones, siguiendo los lineamientos que emita el Sistema Universitario de Gestión Integral (SUGI) y el Modelo Estándar de Control Interno (MECI). Para el mismo año las escuelas deben estar cumpliendo de una manera real el que hacer para el cual fueron creadas.

3. La acreditación de alta calidad de los programas es de suma importancia para el que hacer de la Institución por lo que el compromiso inmediato es que todos los programas de pregrado de la Facultad que cumplan los requisitos sean acreditados por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA)

4. Se continuará impulsando el programa de ciclos propedéuticos tanto para el pregrado como para el posgrado.

5. Los ingresos de la Facultad se deben incrementar fundamentalmente mediante las actividades académicas de extensión, investigación, innovación y docencia propias del que hacer de la Ingeniería. En estas actividades la impronta de la excelencia de la Facultad la

ha de distinguir de otras similares. La administración actual se propone como indicador incrementar las utilidades por recursos propios de la Facultad en un 10% el primer año, y en un 15% el segundo y tercer año.

## Acciones estratégicas a desarrollar en el período 2007-2010

- Fortalecer los programas de pregrado y posgrado con base en estrictos criterios de calidad académica, nacional e internacional, y pertinencia social.
- Aumentar la oferta y consolidar la presencia de pregrados y posgrados en la ciudad y las regiones de Antioquia.
- Promover y desarrollar la cultura del emprendimiento.
- Incorporar las TIC'S en los procesos de investigación, docencia y extensión.
- Fortalecer los laboratorios de la facultad.
- Mejoramiento Logístico y tecnológico en las actividades de pregrado, posgrado, docencia, investigación y extensión.
- Interacción permanente con los egresados e industriales.
- Fortalecimiento de la Investigación y de la Extensión en la Facultad y de los centros CIA y CESET.
- Desarrollar el talento humano docente.
- Desarrollar un modelo de gestión académico y administrativo moderno al servicio de las funciones misionales.
- Impulsar y apoyar la innovación y la consecución de patentes.

Acciones de largo aliento a desarrollar, y sus indicadores:

1. Se reitera diseñar una propuesta para crear una Facultad de Ingeniería espejo en alguna de las regiones del departamento. Como indicador se propone la elaboración del proyecto y las gestiones iniciales para su financiación y ubicación.

2. Lograr que la Facultad de Ingeniería sea la Facultad con mayor número de patentes y registros de propiedad intelectual de la Universidad de Antioquia, con mayores innovaciones y con el mayor número de empresas de valor agregado creadas. Como indicador se propone la elaboración de estudios, la creación de conciencia y cultura sobre la importancia de estas actividades y las gestiones iniciales para alcanzar lo propuesto.

3. Tratar de equiparar los estándares internacionales en materia de ingeniería relacionados con: Número de estudiantes por profesor, número de estudiantes de posgrado con relación al número de estudiantes de pregrado, número de doctores, número de patentes. Se propone como indicador elaborar estudios y gestiones iniciales para alcanzar los estándares de las mejores instituciones de ingeniería.

M. Sc. Elkin Libardo Ríos Ortíz

NOTA: El texto completo de la propuesta lo puede encontrar en:

<http://ingenieria.udca.edu.co/docs/propuesta2007-2010.pdf>

# Profesores de la Facultad en comisión de estudios

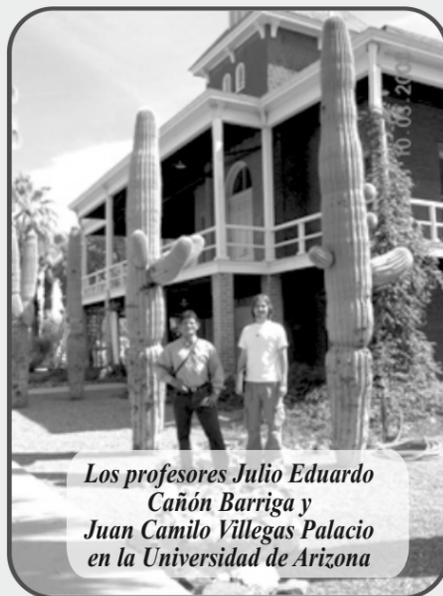
Por: Daira Aragón Mena  
Coordinadora Red Enlace

La Facultad de Ingeniería cuenta con más de 30 profesores en comisión de estudios, tanto en el país como en el exterior, que representan vínculos potenciales con diferentes universidades y empresas. Por ello se creó la Red de profesores en comisión de estudios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia –Enlace–, como propuesta del ex decano Carlos Enrique Arroyave P. La red se materializó a mediados de 2006 gracias al interés que mostraron los docentes.

Está previsto que la red se consolide como el medio para que los docentes permanezcan conectados con la Facultad de manera que ambos se beneficien. Se espera el intercambio de información que facilite la conformación de nuevas redes y convenios con instituciones del país y el exterior, y reportar los progresos de los profesores en su desarrollo académico. Hasta el momento aproximadamente el 60 por ciento de los profesores en comisión de estudios se ha vinculado a la red, y se propone que cada nuevo profesor en comisión se vincule instantáneamente.

Con este informe damos inicio a una serie donde informaremos a la Facultad y a la comunidad en general sobre nuestros adelantos, proyectos, nuevas publicaciones, conformación de redes, etc. Contamos con el apoyo de los diferentes estamentos de la Facultad.

## Profesores en la Universidad de Arizona



Los profesores Julio Eduardo Cañón Barriga y Juan Camilo Villegas Palacio en la Universidad de Arizona

Los profesores Julio Eduardo Cañón Barriga y Juan Camilo Villegas Palacio, del Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, adelantan sus estudios doctorales en la Universidad de Arizona. El profesor Cañón en Manejo y Economía Recursos Hídricos, y el profesor Villegas en Manejo de Cuencas. Ambos son becarios del programa Fulbright.

Julio Cañón inició sus estudios en el doctorado en Hidrología y Recursos Hidráulicos. Ha trabajado en el estudio de las teleconexiones entre las precipitaciones en la cuenca del Río Colorado y las anomalías de temperatura del océano asociadas con el Fenómeno del niño y la Oscilación decadal del Pacífico. Los resultados de la investigación fueron publicados en el *Journal of Hydrology*.

El profesor Cañón ha colaborado como redactor invitado en el magazín bimensual *Southwest Hydrology*; y con su profesor consejero Juan Valdés ha desarrollado un software académico basado en Matlab para el estudio de series de tiempo.

En 2005 Julio Cañón recibió una mención especial en la reunión anual del *Arizona Board of Regents* por sus logros académicos. Fue ganador de la primera versión internacional del premio *Superachiever Award* (2005) entregado por la Asociación de Estudiantes Internacionales de la Universidad de Arizona (ISA-ASUA) al estudiante internacional más destacado por sus logros académicos y su trabajo con la comunidad, además recibió la ciudadanía honorífica de Tucson, gracias a un programa de su alcaldía que promueve la participación de estudiantes internacionales en actividades comunitarias.

El profesor Cañón también recibió el primer puesto por presentación de póster científico en la XV versión de El Día del Agua, y presidió la Asociación de Estudiantes de Hidrología y Recursos Hidráulicos de la Universidad de Arizona (HWRSA), entre el 2005 y el 2006. Actualmente trabaja en su disertación doctoral sobre un estudio integrado de la ocurrencia espacio-temporal de los eventos de sequía y su impacto en comunidades urbanas y rurales.

Por su parte, el profesor Juan Camilo Villegas P. comenzó en agosto de 2005 sus estudios doctorales en Manejo de cuencas hidrográficas con énfasis en cambio global, en la Escuela de Recursos Naturales y el Instituto para el Estudio del Planeta Tierra (ISPE). Ha trabajado con el profesor David Breshears en una base de datos para el manejo de la red de estaciones de medición de intercambio de masa superficie-atmósfera en el suroeste de Estados Unidos, en el *Southwestern Ecohydrological Array* (SECA).

También desarrolló su disertación doctoral enfocada al “Estudio de la dinámica de la evapotranspiración y su partición en evaporación y transpiración en ecosistemas limitados por agua como respuesta a los cambios en la estructura del ecosistema y la precipitación y las posibles consecuencias que estos procesos traen en el contexto del cambio global”. Además su proyecto, titulado: “Fog interception by epiphytes in tropical montane cloud forests: lab and field measurements highlight synergistic sensitivity to meteorological interactions” fue sometido para publicación en la revista *Hydrological Processes*.

## Desarrollo de tecnologías para un mejor futuro

Carlos Alberto Riveros Jerez, adscrito al programa de Ingeniería Civil, realiza estudios de doctorado en el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Kioto, Japón, desde octubre de 2005. Su proyecto de investigación tiene que ver con el “Desarrollo de tecnologías de modelamiento dinámico y detección de daño estructural en las tuberías utilizadas para transportar petróleo desde el fondo del mar (*risers*)”, los componentes más críticos del sistema de extracción de petróleo en los grandes mares del mundo.



El Barco perforador de mares profundas más grande y sofisticado del mundo: “Chikyu”

Según el profesor Riveros: “Las actividades de exploración y extracción de petróleo en el mar han aumentado considerablemente en los últimos años. Las grandes empresas petroleras han invertido cuantiosas sumas de dinero en proyectos relacionados con el desarrollo de una tecnología que permita extraer de forma económica y segura petróleo del fondo del mar. Además, el deterioro de la capa de ozono por la emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ha generado una conciencia general en la búsqueda de soluciones efectivas que permitan detener el daño que actualmente se le causa al planeta”.

El docente argumenta que “La idea más prometedora es inyectar el CO<sub>2</sub> bajo el lecho marino, a gran profundidad, donde las temperaturas frías y las altas presiones cambian el estado líquido del CO<sub>2</sub> a sólido y proporcionan un excelente lugar para su almacenamiento”. En los últimos años el gobierno japonés ha hecho grandes esfuerzos para instalar sensores en sitios específicos ubicados bajo el lecho marino que permitan obtener una mejor información sobre la predicción de terremotos. “El éxito de estos proyectos depende en gran parte del desarrollo de sistemas de *risers* que permitan efectuar de forma segura y económica estas tareas”, explica Riveros para aclarar el porqué de su proyecto.

El profesor Carlos Riveros acaba de recibir el premio al Mejor artículo escrito por un estudiante de doctorado, por el trabajo *Dynamic Response of Oscillating Flexible Risers Under Lock-in Events*, el cual será presentado en julio próximo en el *Seventeenth International Offshore and Polar Engineering Conference*, en Lisboa, Portugal.

## Desde la Universidad Estatal de Louisiana

La profesora Daira Aragón MENA, del Departamento de Ingeniería Química, fue seleccionada en el 2003 como becaria del programa Fulbright de desarrollo universitario. Desde julio de 2004 ella adelanta estudios de doctorado en ingeniería química en la Universidad Estatal de Louisiana, Estados Unidos, en el área de simulación, optimización y control de procesos.

Su proyecto de investigación se relaciona con los desarrollos recientes en tecnologías centradas en modelos para el soporte de operaciones industriales que usan software de simulación y modelación actuales, y que abren oportunidades para la ejecución de actividades a gran escala, incluyendo estimación de parámetros, reconciliación de datos, simulación y optimización dinámica, y aplicaciones de control en ambientes industriales dinámicos y complejos.



Detalle de la Universidad de Louisiana

En el proyecto denominado “Sistema integrado centrado en modelos para soporte de decisión en operaciones de manufactura”, la profesora propone un nuevo acercamiento para simplificar la formulación de problemas, incorporando el ambiente para la definición de problemas (PDE). Los avances del proyecto fueron presentados en la reunión anual del Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE'06) realizado en San Francisco, California, en noviembre de 2006. ©

# Primer diplomado virtual de la Universidad de Antioquia

Por: **Álvaro Darío Hoyos Naranjo**

Como parte de los convenios que la Universidad de Antioquia ha firmado con el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo –Fonade– y con la Escuela Nacional de Ingenieros de Metz de Francia, ENIM, se desarrolló el Diploma en Ingeniería de Formación en el que se capacitaron 150 servidores públicos del Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA–, de diferentes centros de formación del país.

Debido a que los estudiantes estaban ubicados en diferentes regiones de Colombia, la Facultad de Ingeniería ofreció el Diploma a través de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), por medio de su Programa de Educación no presencial Ude@; de esta manera los estudiantes accedieron al conocimiento sin importar el lugar en que se encontraban.

“La Ingeniería de Formación es un programa que busca homologar procesos, optimizar recursos, brindarle al estudiante las herramientas necesarias para lograr un aprendizaje significativo y trata de garantizar el éxito en los procesos, que en esta primera cohorte estuvo orientado a los funcionarios del SENA”, dijo el Decano de la Facultad de Ingeniería, Elkin Libardo Ríos Ortíz.

Logística, estadística, laboratorios, proyectos, investigación, entre otros, fueron los temas abordados en el Diploma, que contó con la participación de docentes de la ENIM, de Francia, y del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Antioquia, quienes por medio de videoconferencias, audiovisuales y ayudas didácticas realizaron actividades de aprendizaje individuales y grupales apoyados en un aula virtual.

“Si bien la Universidad actualmente ofrece programas de pregrado con apoyo de tecnología, ésta es la primera vez que la Institución desarrolla un diploma completamente virtual, lo cual abre una amplia posibilidad de ofrecer otros diplomas mediante un proceso de enseñanza-aprendizaje con mayor flexibilidad que la modalidad presencial”, señaló el ingeniero Wilson Zuluaga Arias, coordinador de Ude@.



*Ceremonia de grados del Primer Diploma Virtual realizada en el Paraninfo de la Universidad de Antioquia*

El pasado 24 de mayo la Universidad celebró la ceremonia de graduación de la primera cohorte del Diploma en Ingeniería de Formación para funcionarios del SENA, en el Paraninfo del Edificio San Ignacio, donde se entregó el certificado a los estudiantes que obtuvieron los mejores promedios del programa. El evento estuvo presidido por el Director de Estudios de la ENIM, Christian Clementz; Darío Montoya Mejía, Director General del SENA; Beatriz Ortega Santamaría, Gerente del Convenio Sena-Fonade; y el Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, Elkin Libardo Ríos Ortiz. ☺

## 3<sup>er</sup> Encuentro Nacional de Materiales Módulo Polímeros

### CONOCIMIENTO APLICADO A UNA INDUSTRIA EN CONTINUO DESARROLLO

SEDE DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA -SIU- MEDELLÍN

>> **NOVIEMBRE 13 AL 16 DE 2007**

**INFORMES:**

Teléfono: 210 55 17 / 210 55 48  
<http://ingenieria.udea.edu.co/enm2007/>



# Los estudiantes de Ingeniería Química prefieren aprender de manera práctica

Dos características definen la personalidad de Faber Andrés Gallego: inquietud y obstinación; particularidades que le han ayudado en el desarrollo de un proyecto que indaga sobre las formas de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Química.

A partir de una información en clase del profesor Juan Carlos Quintero acerca de los modelos de test existentes para evaluar metodologías de aprendizaje de los estudiantes universitarios, en septiembre de 2006 el estudiante de Ingeniería Química Faber Gallego se interesó en desarrollar un estudio que denominó “*Preferencias en los métodos de aprendizaje y trabajo en los estudiantes de Ingeniería Química*”, en el que encuestó a 150 estudiantes de los semestres tercero, sexto y noveno.

Para documentarse sobre el tema, el estudiante consultó al profesor Gustavo Bolaños –que ejecutó el test en el 2004 en la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad del Valle– y éste le suministró bibliografía sobre los modelos de evaluación. “El estudio no tiene antecedentes en la Facultad de Ingeniería”, afirma Faber.

El marco teórico del proyecto trata sobre los procesos de evaluación y los estilos de aprendizaje que se han hecho en el mundo, para lo cual se utilizan modelos experimentales de encuesta. En el caso de los estudiantes de Ingeniería Química, se hizo el estudio a partir del Test de Myers Briggs, que mide conocimientos en áreas específicas, es decir, la incidencia directa de materias como matemáticas o de las clases magistrales en los programas de ingeniería. “Es un test que evalúa cómo se les facilita el acceso al conocimiento a los estudiantes de las escuelas de ingeniería. El test aplicado en el proyecto es una abreviación del Myers Briggs, denominado Test de Yokomoto, que consta de 35 preguntas y tiene una variación en los indicadores”, anota Faber.

El modelo Meyer Briggs identifica las preferencias de un individuo y las cataloga según cuatro dimensiones: 1. Actitud hacia el flujo de energía mental: Extrovertidos e Introversos. 2. Funciones de percepción: Sensores e Intuitivos. 3. Funciones para evaluación de información: Pensadores (*Thinking*) y Sentimentales (*Feeling*). 4. Actitudes hacia tiempo - espacio: Los que juzgan (*Judgement*) y los que opinan (*Perception*).

Para desarrollar el estudio, los encuestados tomaron el test de manera voluntaria sin información previa de los indicadores ni el objeto de la encuesta “para no crear prejuicios” y al concluir el test se les dio una explicación de su utilidad. La actividad se llevó a cabo en horarios de clase con la autorización de algunos docentes. El tiempo estimado para contestar era de 15 minutos.

“Luego de clasificar y analizar los resultados y de asociar los cuatro tipos de indicadores, el estudio arrojó características y datos que definen los rasgos de la personalidad de los encuestados, pues cada uno tiene un diagnóstico”, dice el estudiante. Uno de los diagnósticos muestra que a un grupo de estudiantes no le importan las implicaciones sociales que tengan su conocimiento o sus decisiones, y resalta una peculiaridad: el estudiante comprometido con la causa social e interesado en la comunidad casi no existe entre los encuestados.

Faber explica: “Es algo curioso, supuestamente el estudiante de la Universidad de Antioquia se ha identificado por el compromiso social, debido a su procedencia de estratos económicos bajos; pero se nota un cambio porque la gente es indiferente al tema. Por ejemplo, cuando se hacen reuniones informativas sobre el acontecer de la Facultad o sobre la Reforma Curricular, el estudiante no asiste, es indiferente ante las circunstancias; al estudiante le interesa lo que lo afecta directamente”.

“En pocas dependencias de la Universidad se tiene en cuenta la opinión de los estudiantes en el proceso la reforma curricular; en la Facultad de Ingeniería los estudiantes no participan en el Comité del Currículo, donde tienen las puertas abiertas. El estudiante no va a las reuniones y es renuente a participar de su formación por temor o indiferencia, y no se involucra en los procesos que lo afectan directamente. Estos son los antecedentes de la investigación que desarrollo”, indica Faber.

Para Aída Luz Villa, docente de Ingeniería Química e integrante del Comité de Currículo de la Facultad, estudios sobre este tema son interesantes porque “es bueno conocer la personalidad del estudiante que hay en Ingeniería, además hace aportes que indican que los docentes deben variar en las metodologías de enseñanza, pero para que ese cambio se dé, el estudiante debe cambiar su percepción y en clase trabajar en equipo”.

En el estudio también se descubre que los alumnos prefieren las cosas flexibles. Faber señala que “si un grupo de trabajo propone una hora de reunión o de estudio, el estudiante llega tarde, nunca cumple. Ese es el prototipo que se presenta en mayor proporción en los estudiantes que participaron en la encuesta”.

“El diagnóstico que más aplica a nuestro estudiante es el práctico, que según los resultados consolidados es de 41 por ciento en la población encuestada”, comenta Faber Gallego. El indicador lo define como *un estudiante realista, con talento natural para negocios o mecánica. No interesado en teorías abstractas. Quiere que su aprendizaje tenga aplicación directa e inmediata. Le gusta organizar y*



*Faber Gallego desarrolla la encuesta con un grupo de estudiantes de Ingeniería Química*

*dirigir actividades. Con frecuencia son buenos administradores. Es decisivo, se mueve rápido para implementar decisiones y tiene cuidado con los detalles de rutina.*

Otro indicador relevante, con un 18 por ciento, define a un estudiante: *serio, callado, que tiene éxito a través de la concentración y la dedicación; es práctico, ordenado, lógico, realista y confiable, se convence a sí mismo de lo que debe hacer y trabaja en forma estable para lograrlo sin importar protestas o distracciones.* “Es decir, es un estudiante indiferente que se mete en su ‘rollo’ y no le importa el resto”, aclara Faber.

Y existe otro indicador que predomina con un 12 por ciento, que precisa a un estudiante *bueno para resolver problemas con rapidez, le gusta la acción, tiende a disfrutar de las cosas mecánicas y los deportes con amigos al lado, adaptable, tolerante, pragmático, centrado en el logro de resultados, le disgustan las explicaciones largas. Ellos son mejores con cosas reales que se pueden trabajar, manipular, armar o desarmar.*

“La información de la encuesta es interesante y demuestra que a medida que el estudiante avanza en su carrera, se da cuenta de que la clase magistral no le brinda los elementos necesarios en su formación y no lo prepara de manera adecuada para los retos de la vida profesional. Entonces se ve más inclinado a una clase teórico-práctica donde el conocimiento tenga aplicación directa y no solo se quede en ideas preconcebidas escritas en un tablero”, sentencia Faber Gallego.

Los resultados también reflejan que a partir del sexto semestre los estudiantes se empiezan a preocupar por la aplicación de su carrera. Como explica Faber: “En ese momento el estudiante descubre el ámbito práctico de la Ingeniería Química, porque tiene contacto con equipos y laboratorios, o sea, el estudiante ve que su profesión no solo es fórmulas escritas en un tablero”.

## Resultados

Durante el desarrollo del proyecto Faber Gallego ha recibido la colaboración del profesor Juan Carlos Quintero Díaz. En el proceso final también recibió aportes de la profesora Aída Luz Villa, integrante del Comité de Transformación Curricular de la Facultad, quien se interesó por las opiniones de los estudiantes en el proyecto. El proyecto también fue presentado ante dicho Comité y tuvo buena aceptación por su aplicabilidad en los demás programas de Ingeniería.

Por el momento, Faber inscribió su proyecto en el Grupo de Investigación Bioprocesos con el fin de continuar con la segunda fase y conseguir recursos para papelería y viáticos para viajar a la Universidad del Valle donde puede conocer cómo fue el proceso de transformación curricular, la repercusión de la encuesta y las opiniones de los estudiantes.

La fase dos del proyecto “Preferencias en los métodos de aprendizaje y trabajo en los estudiantes de Ingeniería Química” propone realizar la encuesta con un grupo más representativo (alrededor de 200 estudiantes), presentar los resultados ante la comunidad académica de la Facultad y conformar mesas de trabajo para analizar y discutir los datos. ©

## Auditorio del bloque 19 ya está en servicio



Vista general del nuevo auditorio de la Facultad de Ingeniería



Sistema de seguridad en las puertas del auditorio

El pasado 9 de marzo fue inaugurado el nuevo bloque 19 de la Facultad de Ingeniería, sin embargo, en el primer piso del edificio estaba pendiente la entrega del auditorio, espacio al que le faltaban algunos detalles para ponerlo en servicio.

El nuevo auditorio tiene capacidad para 200 personas y cuenta con una silletería confortable diseñada de acuerdo con exigencias de salud ocupacional. Al auditorio se le realizó un tratamiento con paneles acústicos internos, para un mejor sonido en los eventos que allí se organicen. Además dispone de puntos de red alámbricos e inalámbricos para que los asistentes accedan a Internet.

El escenario cuenta con iluminación independiente y su diseño es acabado en madera “con un toque elegante y agradable”, dice el arquitecto Pablo Andrés Gómez, uno de los diseñadores del auditorio y del nuevo bloque 19. Los corredores de las graderías poseen señaladores luminosos para demarcar las rutas de evacuación.

Las puertas de las dos entradas que tiene el recinto están dotadas con cerraduras de seguridad y con un sistema de evacuación antipánico; el arquitecto Pablo Gómez indica que “desde el interior se pulsa una barra para abrir las puertas del auditorio, así estén aseguradas desde afuera, en caso de una situación de emergencia”.

Se espera que a finales de año esté en funcionamiento el sistema de aire acondicionado –instalado en cuartos internos– “una vez se constituya la red alimentadora desde la casa de máquinas de la Universidad (junto a la piscina) hasta el nuevo edificio de Extensión”, explica el arquitecto.

Desde el 1° de junio el nuevo auditorio de la Facultad de Ingeniería está en funcionamiento y ya se han realizado varias conferencias en este confortable espacio que sirve para desarrollar las actividades académicas y culturales de la comunidad universitaria. “No es por demás recordarle al público que este auditorio fue creado para su bienestar, por tanto deben apropiarse de él y cuidarlo”, puntualiza Pablo Gómez. ©

## Ingeniería realizó la Semana de los Idiomas



Lectura de textos en el pasillo del Cendoi

Por: Seleny Zapata Soto  
Coordinadora del CENDOI

Del 23 al 27 de abril en la Facultad de Ingeniería se celebró la Semana de los Idiomas, actividad que estuvo a cargo del Centro de Documentación de Ingeniería, CENDOI.

En esta versión se contó con la participación del Programa Multilingua de la Escuela de Idiomas de la Universidad de Antioquia, donde los estudiantes de lenguas extranjeras como inglés, alemán, italiano, portugués, japonés y chino mandarín cautivaron a los asistentes con los apartes de la obra *Cien Años de Soledad*, del Nobel colombiano Gabriel García Márquez. La lectura de los textos se realizó en el pasillo del primer piso del Bloque 20 y tuvo una buena acogida entre el público de la Facultad.

El evento también contó con la presentación de Carlos Álvarez, Mimo-clown y su comparsa, quienes irrumpieron en los espacios de la Facultad como oficinas, aulas y pasillos, llenando de sorpresas y alegría a estudiantes, profesores y empleados no docentes, con su ya conocido estilo y deleitando con sus locuras a la comunidad académica.

Otro ingrediente cultural fue la visita de dos de los mejores cuenteros de La Corporación Viva Palabra: Cipitillo, quien narró alegres historias, y Cosiaca 'El paisa', quien compartió divertidísimas leyendas de nuestros pueblos antioqueños.

La programación de la Semana de los Idiomas se organizó y realizó gracias al apoyo de Bienestar Universitario, la Decanatura de la Facultad y el Departamento de Recursos de Apoyo e Informática, DRAI. ©



Recorrido del performance realizado por el mimo-clown Carlos Álvarez

# El Comité de Apoyo comprometido con la Facultad



*Visita del Comité de Apoyo a las instalaciones del Centro de Tecnología de la Manufactura Avanzada del Sena - Pedregal*

Con una visita al Laboratorio de Alta Tecnología de Manufactura Integrada por Computador (CIM), ubicado en el Centro de Tecnología de la Manufactura Avanzada –CTMA– del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, sede El Pedregal, comenzó este año el trabajo del Comité de Apoyo a la Facultad de Ingeniería.

En la jornada realizada en enero, los integrantes del Comité recibieron una breve introducción a los servicios que ofrece el SENA en la “Formación profesional integral en ambientes de aprendizaje que estimulen en la persona el desarrollo operativo, creativo e investigativo en el área de Automatización”. El laboratorio CIM incluye contenidos y simuladores de alta interactividad y valor didáctico con proyección al e-learning y b-learning, y la capacidad de control y monitoreo del Sistema de Manufactura Flexible en tiempo real a través de la web.

Según Álvaro Ospina, Director del Centro de Tecnología de la Manufactura Avanzada, “este laboratorio es el primero del país para el proceso formativo del estudiante en áreas como capacitación e investigación donde se da la aplicación del conocimiento desde el principio”.

Ante el Comité de Apoyo algunos profesores y estudiantes han presentado, además de sus proyectos y propuestas, informes sobre resultados de sus investigaciones y su relación con otros centros de investigación y desarrollo. El objetivo de estas presentaciones es que los integrantes del comité, con base en su experiencia y conocimiento del medio, aporten sugerencias que mejoren y ajusten las ideas que adelanta la comunidad académica. Uno de los proyectos, presentado por el ingeniero David Fernández, fue el de “Ingeniería, competencias y formación por ciclos”, relacionado con la competencia laboral del ingeniero y articulado al proyecto de la “Formación por ciclos propedéuticos” que desarrollan la Universidad y la Facultad con el Ministerio de Educación Nacional.

Así mismo, el ingeniero electrónico Jaime Ramírez y el estudiante de Ingeniería Electrónica Fredy Cárdenas, presentaron la Oficina de Gestión Tecnológica de la Facultad de Ingeniería, desde donde se promueve la cultura del emprendimiento y la creación de nuevas empresas, principalmente de base tecnológica. Según Cárdenas “los estudiantes desconocen lo que es un Plan de Negocio o un estudio de mercado, además a muchos egresados les da miedo aventurarse a crear empresa”. Ante estos argumentos, el ingeniero Fabio Ceballos, Gerente de Emtelco, manifestó que “en la psicología colectiva colombiana existe una idea negativa de las posibilidades de éxito; hay que romper con esa mentalidad y apoyar las buenas ideas que surgen”.

Como demostración de los adelantos que tiene la Facultad de Ingeniería en la propuesta de empresas de base tecnológica, el profesor Alejandro Acosta presentó la idea de negocio denominada Algaltec: “una productora y comercializadora de proteína y pigmentos a base de microalgas para proveer la demanda de la industria de concentrados para animales y farmacéutica”, la cual estuvo entre los once proyectos premiados en el Concurso Ventures 2006.

En la reunión de abril, el Comité de Apoyo también conoció la propuesta de intercambio de estudiantes de pregrado con el Politécnico de Turín, Italia, y la segunda cohorte de estudiantes que viajarían a la Escuela nacional de Ingenieros de Metz, Francia, con las que se fortalecerán las relaciones internacionales de la Facultad. Así mismo, el Doctor Carlos E. Restrepo S. estuvo muy pendiente del acuerdo académico que se firmó con la Universidad de Tokio, Japón. “Esta es una maravillosa oportunidad para la comunidad académica de la Facultad de Ingeniería”, manifestó el consultor Restrepo Santamaría.

## El compromiso sigue

Mensualmente el Comité de Apoyo se reúne con el fin de integrar los sectores académico y productivo en torno a propuestas que conlleven al desarrollo de la Facultad y propiciar el intercambio de experiencias investigativas para el mejoramiento universitario. En la última reunión realizada el pasado 18 de mayo en la Sede de Investigación Universitaria, los integrantes del Comité de Apoyo conocieron al nuevo decano Elkin Libardo Ríos Ortiz y le ratificaron su compromiso de “seguir trabajando en beneficio de la comunidad de la Facultad de Ingeniería con el fin de estrechar las relaciones entre la empresa y la academia.

## Integrantes del Comité

El Comité de Apoyo a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia lo conforman distinguidos gerentes y empresarios de la ciudad como los consultores empresariales Carlos E. Restrepo y Ricardo Mejía Cano; Fabio Ceballos, de Emtelco; Catalina Echavarría, Adriana Mejía y Azucena Restrepo Herrera, de Suramericana; Luis Felipe Hoyos Vieira y Germán Duque, de Fabricato-Tejicóndor; Álvaro Restrepo Ochoa, de Enka de Colombia, John Jairo Gómez Urrea, de Industrias Noel; Rodrigo Villa Galvis, de Coservicios; José Luis Arango Cañas, de Incolmotos; Luis Palacio Martínez, de Colcafé; Manuel Santiago Mejía Correa, de Corbeta; Juan Manuel Del Corral, de Cadena; Alvaro Aguirre y Jorge Alonso Cano, de Andercol; Juan Manuel Vélez Restrepo, Farid Chejne Janna y Mario Arias, de la Universidad Nacional (sede Medellín); Sylvia Cujar; Oscar Tobón, de Peldar; Alberto Restrepo, de Industrias Haceb; Hugo Ospina, docente de la U.P.B.; Rodrigo Trujillo, de Espumas Plásticas; Gabriel Ignacio Gutiérrez; Carlos Ignacio Gallego Palacio, de la Compañía Nacional de Chocolates; Alberto Uribe Maya; Expresidente de Everfit. Por la Facultad de Ingeniería participan el Decano Elkin Libardo Ríos Ortiz y el Jefe del CESET Diego Hernán Giraldo Vásquez. ☺



*Cada mes los integrantes del Comité de Apoyo se reúnen para analizar propuestas y proyectos de la Facultad de Ingeniería*