

# PROCESOS

**Biocombustibles: Oportunidades para Colombia**



## **DISEÑANDO EL PROGRESO**

**Programa de Investigación para los Ingenieros de Procesos en el exterior.**

## **NUESTRA CARRERA**

**Se oficializa la Reforma Curricular.  
Expoprocesos.  
Cambio de Junta Directiva VIP-OE.**

## **EN PROCESO...**

**El SIAM y la Universidad de los Niños.**

## **NOS HABLAN DEL TEMA**

**Panorama de los biocombustibles en Colombia.**

**Año 9 | No. 2 | Distribución Gratuita |  
400 ejemplares | Medellín, Octubre de 2007  
[revistaprocessos@eafit.edu.co](mailto:revistaprocessos@eafit.edu.co)**


# Ingeniería de Procesos: Ambiente y Revolución

Que el petróleo se va a acabar... que los gases de efecto invernadero nos van a destruir... que la lluvia ácida está acabando con la biodiversidad... que las consecuencias del calentamiento global nos harán decir algo más que 'está haciendo mucho calor'... En fin! Todos los rumores y especulaciones que comúnmente escuchamos por ahí, resulta que son ciertos!! Otra cosa es que no les prestemos atención o pretendamos cerrar los ojos ante ellos.

Como estudiantes de Ingeniería de Procesos, eso de querer hacernos los indiferentes ante ese conjunto de situaciones, sencillamente no aplica. Claramente nuestro perfil plantea que estamos en la total capacidad de contribuir al mejoramiento de procesos de toda índole teniendo en cuenta qué tanto es el grado de impacto ambiental; y si dicho ambiente dejara de existir, ¿entonces qué proceso pretenderíamos optimizar?

No es de gratis que el tema de las recientes Jornadas Académicas haya sido el de Biocombustibles y Energías Renovables. En aquellas conferencias se mostró qué es lo que se está haciendo con respecto a los comentarios realistas que acabaron de ser citados; pero lo mejor de todo... se reafirmó que lo que se está haciendo nos compete! ¿Convertir los desechos agroindustriales en fuentes de energía? Eso no suena tan utópico, siempre y cuando exista una conciencia integradora entre nuestros biotecnólogos y nuestros diseñadores, demostrando que es ahora cuando nuestras dos líneas de énfasis pueden trabajar unidas en la contribución a las investigaciones que se llevan a cabo actualmente en nuestro país, continente y planeta. Si estos tres últimos ya comenzaron a abrir los ojos y a actuar al respecto, ¿quién nos impide a nosotros comenzar a trabajar?

De allí que el tema de la presente edición para nuestra revista sea también el mismo. Para esta ocasión, los conferencistas que participaron en dichas Jornadas "Nos Hablan del Tema" en una entrevista preparada por el comité organizador de las mismas; nuestras nuevas secciones continúan conteniendo material de mucho interés para todos y, muy digna de mención, es la bienvenida a nuestra nueva junta directiva del VIP.

Como siempre, se les recuerda a todos los 'Procesanos' que este espacio está diseñado para la formación, entretenimiento y participación de todos, lo cual queda demostrado con el material multipropósito compilado en la presente edición de nuestra revista. Sobra especificar que más que bienvenidas son todas las sugerencias y comentarios. 

## DIRECCIÓN

VÍCTOR RENÉ ROJAS MUÑOZ  
Estudiante de Ingeniería de Procesos

## COMITÉ EDITORIAL

SANTIAGO ÁNGEL GALLEGO  
PAOLA LÓPEZ BERTEL  
Estudiantes de Ingeniería de Procesos

## DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO

Área de Comunicación Gráfica y Digital  
Departamento de Comunicación  
y Cultura

## DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PROCESOS

Universidad EAFIT  
Bloque 3 - Piso 3  
Medellín - Colombia

# Panorama de los BIOCOMBUSTIBLES en Colombia

X JORNADAS ACADÉMICAS  
INGENIERÍA DE PROCESOS 2007

Biocombustibles y Energías Renovables  
Septiembre 18 y 19 de 2007 Auditorio Fundadores Medellín Colombia

En el marco de las X Jornadas académicas de Ingeniería de Procesos que se llevaron a cabo los días 18 y 19 de Septiembre, contamos con la participación de expertos de diferentes lugares del país y algunos internacionales que compartieron con nosotros su conocimiento y experiencia acerca del tema de Biocombustibles y Energías Renovables en Colombia y el mundo, y además nos dieron una idea mas amplia acerca de cómo avanza la tecnología y la investigación en este tema y las oportunidades que desde Colombia tenemos para entrar en este movimiento que ya se toma el mundo.

Reconociendo entonces el dominio acerca del tema por parte de los conferencistas, la Revista Procesos y el comité organizador de las Jornadas quisieron que estos expertos nos hablaran más del tema respondiendo algunas preguntas que nos surgieron.

## 1. ¿Cómo es el potencial de Colombia frente a otros países latinoamericanos para la producción de biocombustibles?

En América Latina la industria del biodiesel se está desarrollando a través de diferentes centros de investigación y universidades con la cooperación de diversas agencias del estado en lo que respecta a aspectos normativos y legales de aplicación del biodiesel y sus mezclas. Brasil y Argentina son dos de los países que en América Latina se encuentran desarrollando la producción de biodiesel como fuente alterna de combustible para suplir sus necesidades energéticas, al igual que alcohol carburante con Brasil con gran participación en el mercado; el potencial de estos países además de contar con gran soporte investigativo, tecnológico y legal, es que tienen gran disponibilidad de biomasa, al ser los mayores productores de oleaginosas y caña azucarera (por parte de Brasil), esto último es importante, pues el costo principal en la producción de etanol lo representan las materias primas.

Las oportunidades para Colombia son diversas, sin embargo necesita que la producción de biomasa, la tecnología y

la investigación se pongan en línea para así alcanzar niveles representativos de biocombustibles, sin embargo es necesaria una legislación sólida que respalde estos procesos.

Durante el transcurso de este año se espera que entren en funcionamiento cinco plantas de producción de Biodiesel de palma en el país, las cuales contarían con una capacidad de 97,3 millones de galones anuales, para cumplir con la cuota del 5% establecida en la Ley 939 del 2004 y que entrará en vigencia el primero de enero del 2008. En relación a la materia prima de aceite crudo de palma, la producción estimada para el 2007 es de 784,000 toneladas, con cerca del 49% disponible para las plantas productoras de biodiesel. En cuanto a la infraestructura de la producción de aceite de palma, Colombia cuenta con 51 extractoras, las cuales procesaron en el año 2006 un total de 3,2 millones de toneladas de fruta, de las que se obtuvieron más de 710, 407 toneladas de aceite crudo de palma.

Bajo las condiciones creadas en la legislación con las que se garantiza un mercado y se fija un precio, se construyeron cinco plantas destiladoras de etanol anhidro, con capacidad de suministrar 1.050.000 litros de alcohol por día (6,4 Kbd), las cuales están bajo el control de los principales ingenios azucareros del Valle del Cauca (Manuelita, Incauca, Risaralda, Mayagüez y Providencia). No obstante, la actual producción de alcohol carburante no es suficiente para cubrir la demanda inicial, calculada en 1.300.000 lt/día (8,2 Kbd) cuando comience a regir la obligatoriedad de consumo en los principales centros de abasto; déficit que debe incrementarse cuando otras regiones del país entren a utilizar obligatoriamente la mezcla de gasolina con el 10% de alcohol carburante, por lo que se necesita impulsar otros proyectos de producción de bioalcohol, en especial aquellos que utilicen fuentes de biomasa diferente a la proporcionada por los cultivos de caña de azúcar como lo son el de la remolacha azucarera.

## 2. ¿Cómo ha sido el proceso de adaptación de los terrenos de cultivo de palma y caña para la producción de biocombustibles?

Según estudios realizados por la Unidad de Plantación del Ministerio de Minas y Energía (UPME), existen aproximadamente

1 millón de hectáreas disponibles para el cultivo de palma en el país, estas hectáreas no compiten con los terrenos dedicados a la ganadería, reservas forestales, parques naturales y otros productos agrícolas. Existen otros 7 millones de hectáreas disponibles que aunque no son aptas para el cultivo de palma se pueden utilizar en cultivos no tan exigentes como la *Jatropha*.

Actualmente existen suficiencias en las hectáreas necesarias para la producción de caña de azúcar, sin embargo existen zonas donde no es factible la mecanización, y otros cultivos como la remolacha azucarera jugarán un papel importante. El próximo año se espera que entre en operación una planta de alcohol de remolacha azucarera de 300,000 litros/día, con un requerimiento de 2600 Ton/día de remolacha, necesiéndose sembrar cerca de 4000 ha de remolacha con las diferentes variedades europeas. Adicionalmente, se requieren otras 4000 hectáreas para los cultivos de rotación como son: papa, trigo, cebada, avena y hortalizas.

### 3. ¿Qué aporte desde la investigación pueden hacer las universidades a proyectos relacionados con el desarrollo de biocombustibles?

Las universidades pueden efectuar proyectos de investigación en la obtención de biocombustibles a partir de materias primas que no compitan con la seguridad alimentaria y que a su vez sean costo efectivas respecto de los combustibles tradicionales, de igual forma en la investigación para la obtención de productos de mayor valor a partir de los subproductos de los actuales biocombustibles como lo son la glicerina, el bagazo, vinazas, etc.

### 4. ¿Cuál es el principal problema que pretenden solucionar los biocombustibles? ¿disponibilidad o reducción de emisiones?

Tanto la sostenibilidad de recursos energéticos como la disminución de contaminantes a la atmósfera son los principales objetivos del uso de los biocombustibles. Sin embargo se debe examinar cuidadosamente que en la reducción de algunos gases de efecto invernadero estemos incrementando la presencia de otros con igual o mayor potencial de calentamiento global; como ejemplo, en la combustión de las mezclas alcohol-gasolina se mejora la combustión disminuyendo material particulado, hidrocarburos sin quemar y CO, sin embargo la presencia de etanol en los gases de salida de exhosto que no se queman en el motor reaccionan con los convertidores catalíticos convencionales generando aldehídos y acetaldehídos, principales precursores de


enfermedades respiratorias; la combustión de biodiesel además de reducir ciertos gases de efecto de invernadero incrementa la presencia de otros como lo son los NOx que al reaccionar con los compuestos órgano volátiles generan lo que denominamos el SMOG fotoquímico, causante también de enfermedades respiratoria entre otras.

### 5. ¿Qué sectores se ven forzados a cambiar o avanzar ante el creciente desarrollo de los biocombustibles?

En Colombia y en el mundo el sector automotriz, más específicamente las ensambladoras de vehículos, deben tener en cuenta las nuevas características de estas mezclas combustibles en el diseño y desempeño de sus motores.

El sector agroindustrial tendrá una nueva fuente de desarrollo con un mercado cautivo como lo es el sector transporte, sin embargo se tendrá que tecnificar más si quiere ser competitivo en los costos globales que implica la generación de estos combustibles renovables respecto de los hidrocarburos fósiles.

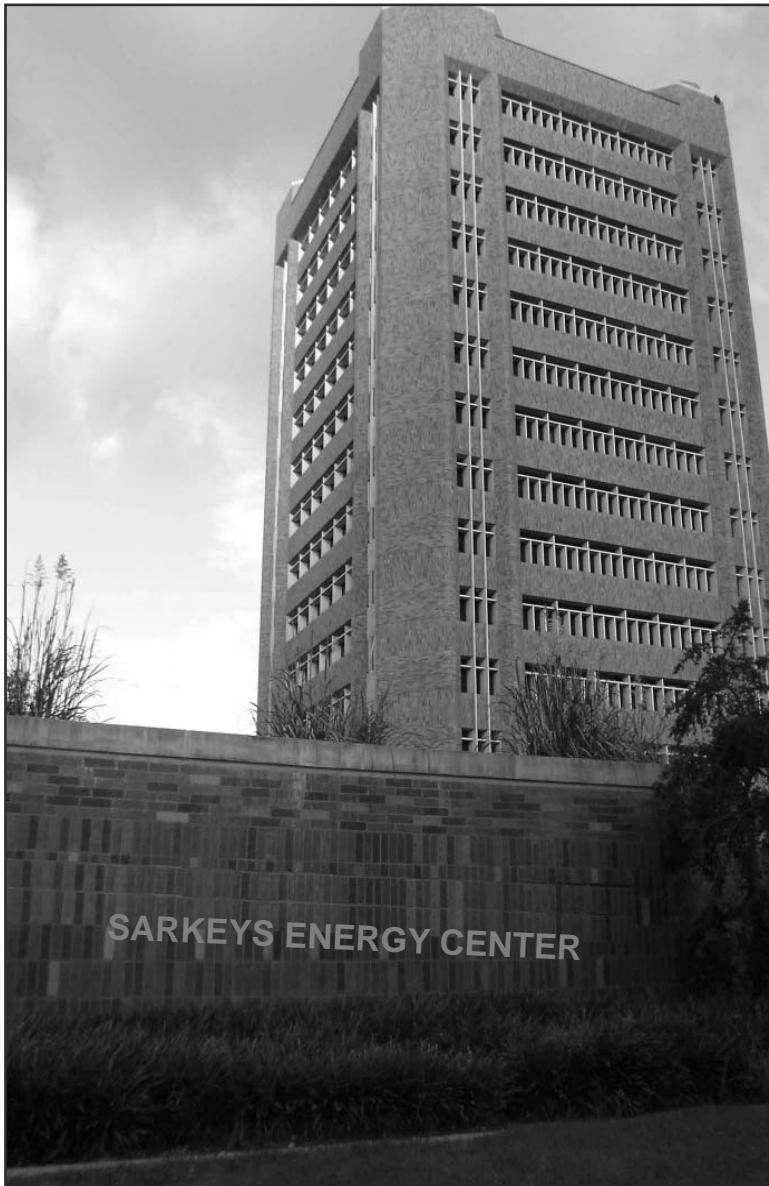
Los procesos biotecnológicos deben avanzar en la investigación para la obtención de nuevos subproductos de mayor valor agregado a partir de los subproductos generados en la obtención de biocombustibles, los cuales tienen especial interés en el área de química fina, biopolímeros medicina etc.

La tecnología deberá avanzar para estar al alcance de las necesidades del sector, especialmente en Colombia para dejar de depender del conocimiento y desarrollo internacional. 



De izquierda a derecha; Jorge Devia, Guillermo Palacio, Nei Pereira, Álvaro López de Mesa, Jesús E. Larrahondo y Gabriel Vargas

# Programas de Investigación para los Ingenieros de Procesos en el Exterior



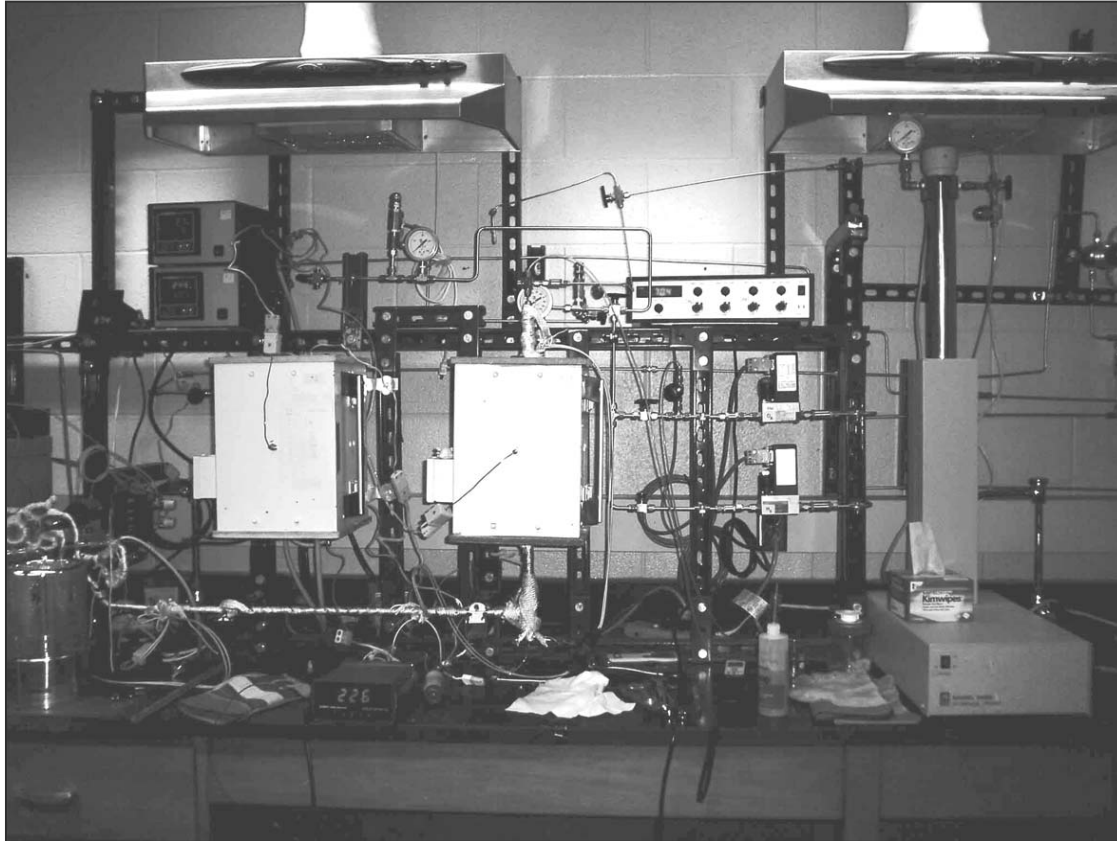
Hacer una pasantía de investigación en otro país ofrece beneficios en diferentes aspectos: *el profesional* al aprender trabajando como parte de un grupo en un tema de desarrollo tecnológico, *el cultural* al interactuar con personas de diferentes países y *el personal* al asumir el reto de llevar a cabo un proyecto en un tema en el que se tiene poca o ninguna experiencia.

La Universidad de Oklahoma (OU) ofrece pasantías de investigación, a través de un programa conocido en Estados Unidos como REU "Research Experiences for Undergraduates". El programa consiste en trabajar dos meses en un proyecto de investigación dirigido por un profesor Ph.D y eventualmente acompañado por un estudiante de posgrado. Este programa ha tenido éxito en OU, ya que permite que el estudiante conozca el campus y los profesores antes de aplicar a un programa de postgrado, a la vez que los profesores conocen el trabajo de los estudiantes y su potencial para estudios posteriores.

Los proyectos desarrollados en el departamento de Ingeniería Química abarcan: biomedicina en reconstrucción de nervios e ingeniería de tejidos; nanotecnología en producción de nanotubos de carbono para diversas aplicaciones; surfactantes, diseño de nuevos productos, biotecnología y catálisis.

Siendo estudiante de último semestre de Ingeniería de Procesos de EAFIT, tuve la oportunidad de participar en este programa durante los meses de Junio-Julio de 2007. Mi experiencia fue en el grupo de catálisis y biocombustibles, en donde trabajé con el acompañamiento de un estudiante de doctorado en el refinamiento de biodiesel.

El Biodiesel puede ser obtenido bien sea de la transesterificación de aceites y grasas, o de la pirólisis de la biomasa. Pero en esos procesos muchas veces se obtienen compuestos oxigenados y de alto peso molecular. El objetivo del refinamiento fue remover oxígeno de las estructuras ya que daba al biodiesel inestabilidad con el calor, tiempo y almacenamiento. Trabajé con un reactor de lecho empacado haciendo variaciones del gas utilizado, la temperatura y masa del catalizador. El proyecto consistió en el estudio de desoxigenación de la 3-pentanona, una cetona de bajo peso molecular con la que se pretende posteriormente hacer un modelo de predicción de condiciones de desoxigenación para cetonas más pesadas.



Este proyecto hace parte de un conjunto de investigaciones realizadas por la universidad en asociación con compañías Petroleras Americanas, que buscan dar solución a los problemas de *emisiones de CO<sub>2</sub>* y *poca disponibilidad de combustibles* mediante el uso de biocombustibles, con el fin de disminuir la producción de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global.

Este programa es una oportunidad para vivir inmerso en un ambiente investigativo. Tanto la exigencia como el nivel académico de los estudiantes de posgrado son muy altos. Hay muy buenos recursos en los laboratorios y en las bases de datos que facilitan y enriquecen la ejecución de los proyectos. Los profesores con los que trabajé y el personal del departamento siempre estaban dispuestos a ayudarme, explicarme y aconsejarme para que pudiera lograr los objetivos que me propusiera.

Por todo lo anterior pienso que este programa es muy completo. Disponiendo de múltiples herramientas, depende del estudiante aprovechar lo que está a su alrededor y obtener resultados en los dos meses, que lo beneficien tanto a él como a la Universidad.

Los grupos de estudiantes que ingresan a las pasantías son de seis a ocho y reciben aplicaciones de Tailandia, India, Italia, Francia, Argentina, Suiza, Canadá, Rusia, Perú y Colombia, entre otros.

La Universidad cuenta con programas de ayudas económicas para los estudiantes que las requieran, las cuales consisten en alojamiento en un hotel cerca de los laboratorios, préstamo de una bicicleta para movilización dentro del campus, bonos de alimentación y gastos personales y, adicionalmente, un bono para cubrir parte de los gastos del tiquete aéreo. Los interesados en ampliar información, pueden visitar la página de la Universidad [www.ou.edu](http://www.ou.edu), dirigirse al profesor Diego Acosta, Ph.D. de la Universidad de Oklahoma y docente de nuestro departamento ([dacostam@eafit.edu.co](mailto:dacostam@eafit.edu.co)) o contactarme por correo electrónico.



# Compostaje en INCAUCA

**D**urante el desarrollo de mi período de práctica, tuve la oportunidad de conocer la planta de compostaje aeróbico más grande del mundo: en *INCAUCA* logré aplicar mis habilidades y conocimientos adquiridos durante toda la carrera, contribuyendo a mi crecimiento personal y profesional.

Mi principal motivación para escribir acerca de mi experiencia en *INCAUCA* fue que conocieran un poco más sobre un proceso trascendente para el equilibrio ambiental: *El compostaje*. Además quería que miraran desde otro enfoque las experiencias emocionantes que te brinda la práctica profesional.


El compostaje es un bioproceso donde microorganismos son los encargados de descomponer material orgánico en un material más estable bajo condiciones aerobias. El objetivo principal de la planta de compostaje en *INCAUCA* es estabilizar los residuos que se generan a partir de la producción de azúcar y alcohol carburante para obtener un producto llamado compost que sirve como acondicionador de suelos. Este proceso biotecnológico es sorprendente porque lo que se hace en la planta de compostaje es brindar las condiciones para que los microorganismos se sientan a gusto en el medio en el que viven y degraden o digieran la materia orgánica.

El personal de la planta de compostaje tiene claro que son los microorganismos los que hacen todo el trabajo y que sin éstos el proceso no funcionaría; por ende son tratados como los 'reyes de la casa'. Yo también comencé a creer en eso y ahora me parece que es muy importante la biotecnología como herramienta fundamental para un mejoramiento ambiental.

También tuve la oportunidad, de implementar (una parte) y dirigir los sistemas de gestión de compostaje, y esto ayudó a sistematizar mi conocimiento. Hablo de dirigir los "sistemas de gestión" porque estos no son estáticos y van cambiando como todo en la vida. El mayor reto que tuve en este aspecto fue crear conciencia, primero en mí, sobre la importancia de estos sistemas y segundo transmitírsela a los ingenieros, operarios y analistas de compostaje. *INCAUCA* tiene implementados tres sistemas de gestión: Sistema de Gestión de la Calidad, Sistema

de Gestión Ambiental y Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Cada uno se enfoca en cosas diferentes pero todos están integrados entre sí; es aquí donde entramos los Ingenieros de Procesos debido a que, con un pensamiento sistémico, somos capaces de entender mucho más fácil esa integración. Yo era reacio a los sistemas de gestión y pensaba que sólo servían para documentar procesos, pero aprendí que eso que está en el papel es para aplicarlo por cuanto se encuentra estandarizado.

Finalmente, me parece muy importante resaltar otro tema: las relaciones personales. Cuando me enfrenté a la experiencia profesional me di cuenta que durante toda la jornada laboral yo estaba rodeado de personas: en el bus de la empresa, en la oficina, en la planta, en el almuerzo, en las reuniones, en las capacitaciones, etc. El éxito de una práctica depende bastante de este factor, debido a que cuando tú terminas, a ti te recordarán muy probablemente por tus resultados pero principalmente por esas relaciones que hiciste durante uno de los mejores semestres de tu carrera. Dejar amigos en todas las áreas es realmente fabuloso: departamento de comunicación, aseguramiento de la calidad, planta eléctrica y sobre todo en el área donde trabajas, que en el caso mío fue compostaje.

No se debe olvidar nunca que la experiencia que se adquiere en la práctica es muy importante, pero debemos pensar siempre como si ésta fuera el enlace entre lo académico y laboral para crear empresa. 



Sistema de compostaje, INCAUCA

13/06/2007

# PROYECTOS DE GRADO en Desarrollo

ESTUDIANTES	ASESOR	TÍTULO DEL PROYECTO
Karla Andrea Ossa Vásquez	Marta Ruth López A.	Diseño de un tambor perforado de mezcla para el proceso de compostaje aerobio realizado en la planta de beneficio de la Central Ganadera de Medellín
Lina Marcela Castro Londoño Carolina Marín Cárdenas	Marcela Mora	Diseño conceptual de una planta multi-propósito para la producción de colorantes naturales en polvo
Celina Obregón	Jorge E. Devia P.	Elaboración de una bebida hidratante a partir del agua de coco
Ana María Arango Montoya Gabriel Arias Castro	Carlos Fernando Cadavid	Valorización de lodos provenientes de la producción de polímeros en emulsión
Andrea Carolina Florez Galvis María Antonia Yepes Ochoa	Marcela Mora Vargas	Diseño conceptual de un Proceso de producción de colorante en polvo a partir del Aguacate
Paula Andrea Cañas García	Jorge E. Devia P.	Elaboración de mantequilla de aguacate
Amalia Botero Zerrate Lucas Gutiérrez Ardila	Kevin Molina	Evaluación de la acción de un jabón líquido con microorganismos eficientes en la descontaminación de un agua residual
Héctor Iván Cardona Acevedo Sergio Andrés Londoño Ochoa	Jorge E. Devia P.	Diseño conceptual de una planta piloto para la producción de silicato de sodio a partir de la cascarilla de arroz
Samuel Gustavo Díaz Ramírez Lina Paola Gómez Gallego	Edison Gil	Aprovechamiento de los lodos provenientes de una planta de sulfato de aluminio tipo B líquido como material adsorbente
Camilo Andrés Becerra Mejía	Valeska Villegas	Optimización de un medio de cultivo para la producción de biomasa de la cepa <i>Pseudomonas putida</i> UA44 aislada del suelo bananero de Urabá-Antioquia
Julián Ospina Londoño	Catalina Giraldo E.	Evaluación de la producción de xilanasas con <i>Streptomyces</i> sp. A partir de desechos agroindustriales
Diana Lucía Monroy Moreno	Catalina Giraldo E.	Selección e implementación de un sistema de filtración-ensado para tres masillas de aplicación en la industria automotriz
Fabián Arroyave Lopez Gloria María Gutiérrez Rojas	Edison Gil	Tratamiento de aguas residuales por medio de sistema acoplado de fotocatalisis – Humedales
Luz Marina Sierra Carolina White	Edison Gil	Tratamiento de aguas residuales del proceso de curtición
Ángela Montes Pérez	Jorge E. Devia P.	Estudio de factibilidad técnica y económica de una planta piloto de producción de pectina a partir de la cáscara de naranja valencia en la región Támesis-Antioquia

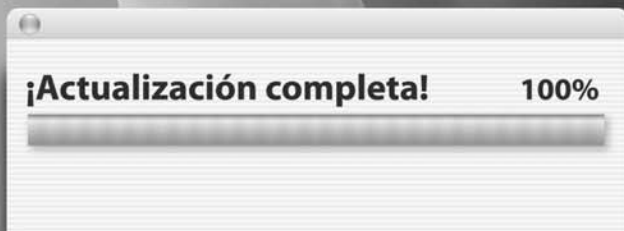




ESTUDIANTES	ASESOR	TÍTULO DEL PROYECTO
Bernardo David Torres Urango Daniel Correa Trujillo	Luis Orlando Márquez	Cultivo y análisis de los componentes del alga Cianobacteria Arthrospira Platensis en diferentes condiciones de cultivo
Manuela Inés Díaz Hernández	Jaime Escobar	Análisis del plan de manejo ambiental y de ciclo de vida de los insecticidas clorpyrifos y bifentrina para la empresa Polyban Internacional S. A.
Ana María Valencia Henao Victoria Valencia Jaramillo	Valeska Villegas	Desarrollo de una formulación con base en rizobacterias para la promoción del crecimiento del banano
Erika María Alvarez Ramírez	Guillermo León Palacio	Aprovechamiento integral de la Algarroba (Hymenaea courbaril-L) mediante el diseño del proceso para la obtención de pectinas y taninos
Diana Acevedo Montoya Luisa F. Buitrago Arteaga	Valeska Villegas	Producción de alimento concentrado para bovinos a partir del ensilaje del contenido ruminal
Mónica Lucia Angulo Bedoya Alejandra Betancourt Latorre	Jorge E. Devia P.	Diseño de una crema facial con base en productos naturales con propiedades exfoliantes, cicatrizantes, humectantes y relajantes
Tatiana Sarmiento Calle Luisa F. Martínez Moreno	Cristóbal Echavarría	Desarrollo de un Proceso para la obtención de un producto absorbedor de CO <sub>2</sub> similar para aplicaciones anestésicas
Luis Fernando Garcia Calle Daniel Ortiz Lopez	Jorge Obando	Desarrollo de un embutido crudo cárnico madurado, a partir de carne de ganado angus
Ana María Galeano Sánchez Lukas Osorio González	Catalina Giraldo E.	Evaluación de la biodegradación como alternativa para el tratamiento de aguas residuales de una tintorería y lavandería
David Arana Aldana Elizabeth López Correa (Producción)	Carlos A. Rodríguez (Dpto. Producción)	Evaluación de Resinas de Poliuretano para la elaboración de bloques para maquinado de prototipos en máquinas de CNC
Jacqueline Uribe Moron Natalia Pérez Muñoz	Diego Acosta M.	Diseño conceptual de una planta piloto para la elaboración de biodiesel a partir del aceite de higuera
Luisa Fernanda Posada Uribe Sandra Mosquera López	Valeska Villegas	Degradación de las sustancias presentes en las aguas residuales de una empresa de pinturas mediante biorremediación
Milad Samir Cura Gómez Sandra Yovana López Gutiérrez	Iván José Buelvas C.	Evaluación de la etapa de molienda-separación en el proceso de producción de cemento y posibles alternativas para la optimización del subsistema

# Alcances de la Actualización Curricular en Ingeniería de Procesos

Álvaro López de Mesa G.  
[alopezme@eafit.edu.co](mailto:alopezme@eafit.edu.co)  
Jefe de Ingeniería de Procesos



La actualización curricular  
en **EAFIT** es una realidad:  
Nuestra Universidad  
a la vanguardia

[www.eafit.edu.co/actualizacion](http://www.eafit.edu.co/actualizacion)

**E**n esta oportunidad ampliaré la información sobre la Renovación Curricular tratada en el número anterior de la Revista Procesos, de acuerdo con las nuevas decisiones que han tomado el Consejo Académico y el Consejo de Escuela.

- La actualización es obligatoria para todos los alumnos matriculados en el 2007-1, 2007-2 y los que ingresen a partir del 2008-1.
- Los alumnos de promociones anteriores al 2007-1 podrán solicitar empalme al nuevo Plan de Estudios enviando una nota al Jefe de la Carrera durante el primer semestre de 2008, en la cual le expresan su voluntad de renunciar al plan actual y acogerse al nuevo. Esta renuncia puede dar lugar a que el estudiante pierda los créditos de algunas materias cursadas que salen del programa, como Dibujo de Procesos, Física de la Luz, Principios de Costos y Presupuestos, pues no tienen equivalencias en el nuevo plan, o pierdan algunos créditos de materias que fueron rebajados como Cálculo de Varias Variables (4 créditos) que tiene equivalencia en Cálculo 3 (3 créditos). Igualmente otras pueden aumentar como las de Humanidades, que pasan de 2 a 3 créditos. Estos alumnos se graduarían con más de 180 créditos y con menos de los 196 actuales.

El Jefe de la Carrera le dará respuesta a cada estudiante según su caso particular, aprobando o negando la solicitud y proponiéndole su nuevo plan de estudios; el empalme empezaría a aplicarse en el semestre 2008-2.

- El Consejo de Escuela aprobó un plan de flexibilización para las Líneas de Énfasis en todas las carreras de la Escuela de Ingeniería de tal manera que un estudiante pueda elegir entre varias opciones adicionales ofrecidas por otros programas de la Universidad y que empalman en sus respectivas Especializaciones. De esta manera el estudiante podrá optar por las dos líneas tradicionales de la carrera (Diseño de Procesos y Biotecnología) que empalman con la Especialización en Diseño de Procesos Químicos y Biotecnológicos que arranca en el 2008-2 o tomar una de las nuevas.

Los grupos de estas nuevas Líneas de Énfasis serán multidisciplinarios, conformados por estudiantes de las diferentes ingenierías. Para los estudiantes de Procesos serán válidas las siguientes nuevas Líneas de Énfasis:

LÍNEA DE ÉNFASIS	OFRECIDA POR	ESPECIALIZACIÓN
Gestión de Proyectos	Departamento de Proyectos	Especialización en Gerencia de Proyectos
Dirección de Operaciones y Logística	Ingeniería de Producción	Especialización en Dirección de Operaciones y Logística
Desarrollo de Materiales	Ingeniería de Producción	Especialización en Desarrollo de Materiales
Proceso de Transformación del Plástico y el Caucho	Ingeniería de Producción / Instituto del Plástico ICIPC	Especialización en Procesos de Transformación del Plástico y del Caucho
Ingeniería de Software	Ingeniería de Sistemas	Especialización en Desarrollo de Software

- De igual manera se podrán cursar, previa autorización, otras **líneas de énfasis en universidades del exterior en convenio con EAFIT**, en temas tan diversos como Tecnologías energéticas, de alimentos, ambientales, etc.
- El empalme con la **Especialización en Diseño de Procesos Químicos y Biotecnológicos** será directo con la aceptación de las 4 materias de las Líneas de Énfasis en Diseño de Procesos y Biotecnología. Ésta tiene la siguiente estructura:

### ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE PROCESOS QUÍMICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

PROCESOS QUÍMICOS	PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS
1. Simulación de procesos	1. Procesos celulares
2. Optimización de procesos	2. Procesos biotransformación
3. Diseño de equipos y servicios (*)	3. Operaciones biotecnológicas
4. Diseño de reactores heterogéneos (*)	4. Simulación de bioprocesos (*)
5. Dinámica y control de procesos	5. Diseño de bioprocesos
6. Tópicos especiales: Fenómenos de transporte, Tecnologías Energéticas, Diseño de productos alimenticios, Seguridad en procesos industriales, Nanotecnología, Dinámica de sistemas, Biotecnología Vegetal, Fermentaciones, Bionegocios, Enzimología, Biotecnología Ambiental, Gestión por procesos	
7. Gerencia de proyectos	
8. Proyecto de diseño	

(\*) Materias nuevas en las Líneas de Énfasis y que hacen parte de la Especialización – En fondo gris aparecen las dos nuevas Líneas de Énfasis.

- Iniciaremos la oferta de algunos de los nuevos cursos de las Líneas de Énfasis a partir del 2008-1, los cuales podrán ser matriculados como Créditos Complementarios en su actual plan de estudios. Por ahora se tienen planeados los cursos de: **Diseño de Bioprocesos** y **Diseño de Equipos y Servicios**.



El semestre pasado se llevó a cabo en la plazoleta del estudiante, organizado por el departamento y bajo la dirección del profesor Carlos Correa, la primera versión de EXPOPROCESOS; un evento ideado con la finalidad de dar a conocer a la comunidad universitaria, y en general a la ciudad, los productos obtenidos de las diferentes actividades que los estudiantes y egresados de la carrera realizan en su quehacer de ingenieros de procesos.

El evento, que se llevó a cabo entre las 9:00 a.m. y 5:00 p.m., contó con una excelente participación de estudiantes y visitantes. Los primeros demostraron con entusiasmo su creatividad para desarrollar productos nuevos o mejorados que competen con el perfil ocupacional de nuestra carrera, y pueden conducir a la formulación de planes de negocio y convertirse –como lo hemos visto- en prósperas empresas. Y dentro de los segundos contamos con estudiantes,

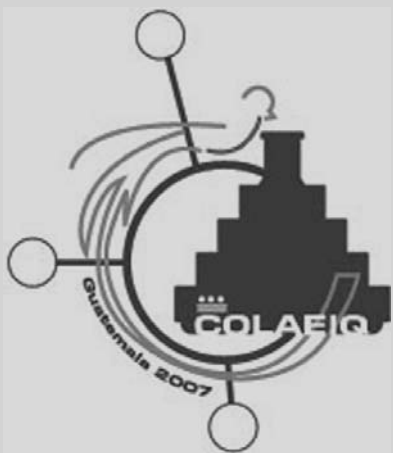
profesores y directivos de la universidad, además de padres de familia y representantes de varios colegios de la ciudad citados a un par de reuniones informativas organizadas en el marco del evento. Igualmente, Expoprocesos contó con reseñas en radio, televisión y prensa, convirtiéndolo en una gran oportunidad de aumentar el reconocimiento de la carrera en la ciudad.

Participaron cerca de 60 productos en cuatro categorías: prácticas no estructuradas, proyectos de grado, empresarios de procesos y semilleros de investigación, todos mostrando una amplia gama de soluciones e ilustrando el amplio perfil profesional con que contamos: productos que van desde alimentos hasta software, pasando por productos de belleza, salud y limpieza, insumos agrícolas, equipos industriales y biocombustibles. De ellos se premió a los mejores en medio de una emotiva ceremonia y luego de una difícil selección, dado el muy buen nivel mostrado por los participantes; los premios fueron cursos en el CEC, bonos de cortesía en hoteles de la ciudad, acceso al módulo de empresarismo del proyecto “Jóvenes con Empresa” y asesoría y representación de la universidad en un evento nacional, así como agendas y lapiceros para todos los participantes.

El balance final fue muy bueno, la primera versión de **Expoprocesos** fue un éxito y esperamos se convierta en un evento institucional del departamento como lo son las jornadas académicas, de modo que continúe estimulando el desarrollo creativo de los estudiantes y divulgando los resultados producidos por nuestra carrera. Se agradece la activa participación de expositores y visitantes, así como felicitamos a los organizadores y todos los que hicieron posible su realización. Esperamos Expoprocesos 2008 y desde ya instamos a los estudiantes a trabajar en el desarrollo de sus productos.



Juan David Restrepo Martínez – [jrestr64@eafit.edu.co](mailto:jrestr64@eafit.edu.co)  
Estudiante Ingeniería de Procesos



# XIII COLAEIQ 2007, Guatemala

“Una experiencia  
para recordar”



Delegación Colombia – XIII COLAEIQ

El Congreso Latinoamericano de Estudiantes de Ingeniería Química se convierte en una de las mejores experiencias que todo estudiante debería vivir; por un lado por el nivel académico del evento, el cual cuenta con expositores de gran experiencia, siendo de gran interés para los futuros Ingenieros de Procesos las temáticas trabajadas; por otro lado, ni hablar de las fiestas de integración y especialmente los lazos que se conforman con los hermanos latinoamericanos, y lo agradable de este encuentro es poder hablar con estudiantes de otro país que ven tus materias y llevan una vida universitaria muy parecida a la tuya.

La preparación de la delegación comienza en Enero desde la ciudad de Bogotá D.C, por parte de la delegada por Colombia, ella con entusiasmo y responsabilidad trabajó activamente por conformar una buena delegación, contactando personas de todo el país y difundiendo la información del evento, luego comenzaron las reuniones por medio virtual, donde cada estudiante aportaba ideas para la delegación, entre ellas el distintivo, la presentación para la gala latinoamericana, y la preparación del pretour por la ciudad de Panamá (con la ayuda de colegas venezolanos); finalmente se conformó la delegación y se repartieron las tareas: Medellín se encargó del video representativo de Colombia, Bogotá se encargó de los distintivos (camisetas y sombreros vueltiaos) y de preparar el baile para la gala latinoamericana.

La aventura comienza el 13 de Julio de 2007 a las 6:00 am con el viaje a la ciudad de Panamá, allá nos encontramos con las delegaciones de Bogotá, Cali y varios hermanos latinoamericanos de Venezuela, Costa Rica, Ecuador, Bolivia. Una ciudad que siempre recordaremos por el avance a grandes pasos que muestra, y sobre todo el calor y la humedad que caracteriza esta maravillosa ciudad. Ese mismo día, con grandes expectativas, se viajó a la ciudad de Guatemala donde con un grato recibimiento a su país nos esperaban los padrinos (estudiantes de Ingeniería Química de la universidad Rafael Landivart), personas muy atentas con la delegación colombiana y ni hablar de los demás guatemaltecos que nos hicieron sentir como en nuestra casa.

Luego de descargar maletas, los 'chapines' (guatemaltecos) nos invitan a una fiesta de bienvenida que nos tenían preparada. Al siguiente día viajamos a Panajachel (pueblo turístico de Guatemala) donde pudimos conocer a los campesinos guatemaltecos que tienen raíces Mayas, allí nos quedamos una noche y al otro día viajamos a la Antigua de Guatemala, otra ciudad muy colonial donde pasamos la noche, y en la mañana emprendimos el regreso a la ciudad de Guatemala a hacer la acreditación para el congreso y comenzar el primer día de esta experiencia. Era impresionante ver personas de tantos países con banderas, con alegría y un derroche de buena energía, compartimos y nos reencontramos con amigos de otros países que habíamos conocido en otros COLAEIQ.

Llega la noche de inauguración del congreso; palabras del presidente preceden el acto en que organizadores del evento y los países participantes se unirían como uno solo, como si fuéramos todos amigos: Colombia, Brasil, Chile, Ecuador, Venezuela, Bolivia, Puerto Rico, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, El Salvador, México y por supuesto el país anfitrión Guatemala; comienza la integración y la primera fiesta del evento donde se veía la alegría y el compañerismo. Al siguiente día a las 8:00 am comienzan los cursos (para algunos después de un remate que se extendió hasta las 4:00 am) dictados por profesores de toda Latinoamérica especializados en diferentes temas. En la noche, ¿para qué mentirles?, otra fiesta de integración, donde todos nos conocemos, charlamos, y pasamos bueno, y no puede faltar el remate en el hotel charlando y por supuesto compartiendo ideas.


El miércoles continúan los cursos y al llegar la noche nos desplazamos hacia la Antigua de Guatemala donde se lleva a cabo la gala latinoamericana, el lugar es admirable y pudimos apreciar una de las ruinas Mayas. Colombia bailó Currulao y Torbellino y se caracterizó por ser una de las delegaciones más animadas; luego de apreciar este espectáculo de bailes típicos de cada país se hizo la presentación de Brasil como próximo país sede del COLAEIQ.

El jueves comienzan los cursos para algunas personas, y los que ya habían terminado aprovechan para conocer el centro de la ciudad. En la tarde se llevan a cabo conferencias y ponencias simultáneas, todas de temas muy interesantes, y vemos como una de las mejores experiencias de nuestras vidas se acerca a su final.

El viernes en la mañana se hicieron visitas técnicas a las mejores empresas del sector químico, fue muy enriquecedor observar las

tecnologías y cómo están manejando los procesos en las industrias de Guatemala. La tarde fue libre para relajarse y vestirse de gala para cerrar con broche de oro lo vivido en esa maravillosa semana. Una fiesta que se vivió intensamente hasta horas de la madrugada por ser las últimas horas para compartir con toda Latinoamérica.

Al día siguiente todo había terminado, despedidas de todas las personas que compartieron contigo, que te brindaron una sonrisa que te alegró; se siente un vacío por esa semana que acaba, mucha angustia, porque termina una de las mejores experiencias, donde quedaron risas, abrazos, nuevos conocimientos, nuevos amigos, buenos recuerdos, un congreso que quedara para siempre en nuestra memoria, y sobre todo con la esperanza del reencuentro el próximo año, ya que cada COLAEIQ es diferente, y te dan ganas de volver al siguiente.

Pero nuestra aventura por Guatemala no terminaba, nos desplazamos hacia Tikal, un parque ecológico con ruinas Mayas que se encontraban enterradas, y que han ido descubriendo y restaurando. Allí contemplamos enormes pirámides, tumbas y conocimos la forma de vida de las personas de esta cultura. Este lugar quedaba a 10 horas de camino desde la Ciudad de Guatemala, luego de tener un encontrón de sentimientos tristes, llegar a este majestuoso lugar te cambia, no hay palabras para describirlo. 

**Los invito a que vivan una experiencia diferente  
en sus vidas y puedan asistir al próximo  
XIV COLAEIQ 2008 en Brasil,  
en la ciudad de Río de Janeiro.**

XIII COLAEIQ 2007,  
Guatemala

“Una experiencia para recordar”

# Cambio de Junta Directiva

Como ya muchos saben, en la última asamblea de carrera, hubo cambio casi total de Junta Directiva en el VIP, esto con la intención principal de dar paso a nuevas ideas e iniciativas de personas que pudieran dar más dinamismo a la actividad que se estaba teniendo en el comité.

Esta nueva junta está conformada por **Juan Carlos Giraldo**, en la codirección.

**Marcela Uribe**, en la coordinación de mercadeo y finanzas.

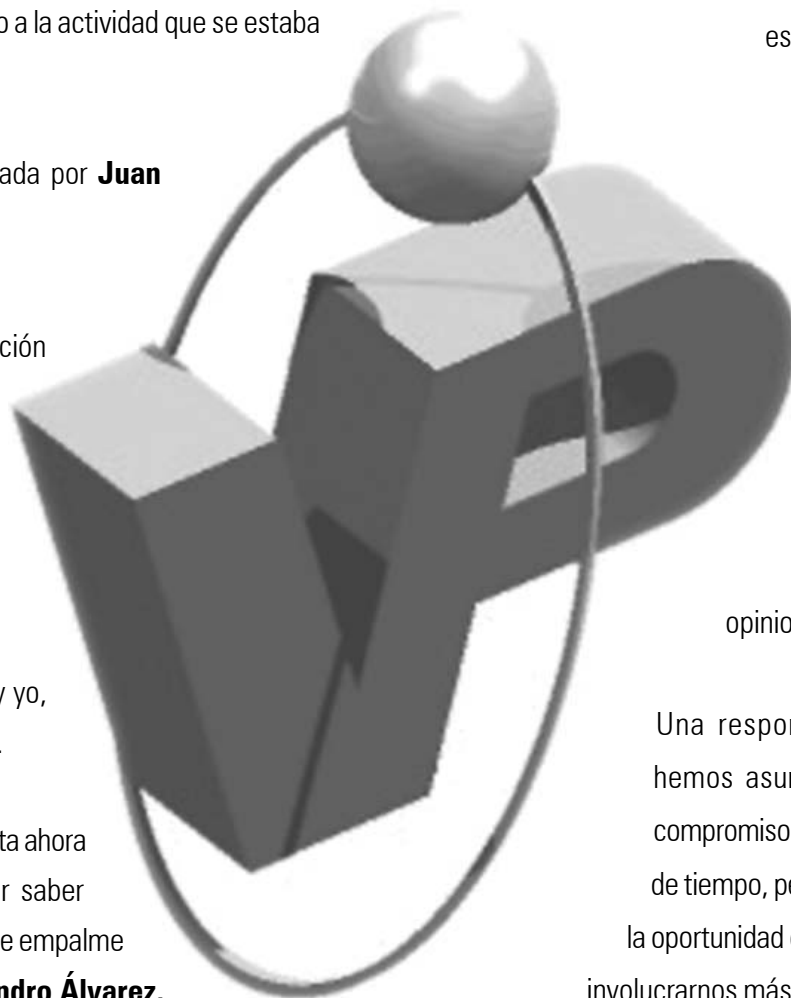
**Isabel Rodríguez**, en la coordinación administrativa.

**Adriana Morales**, como representante ante el CEIQUIP y yo, **Viviana López** como directora.

Ya que es poco el tiempo que hasta ahora llevo en el cargo, falta mucho por saber y aprender, pero en el proceso de empalme con la anterior dirección, **Alejandro Álvarez**, exdirector, me ha proporcionado a mí y a la junta un acompañamiento muy completo y asesoría permanente.

Como grupo de trabajo tenemos muchas ideas para sacar adelante y esperamos contar con la mayor colaboración de parte de los estudiantes en todas las actividades y eventos que se realicen; la participación es un factor muy importante para el éxito de cualquier iniciativa y nos gustaría que se incrementara significativamente durante nuestra gestión; por supuesto estamos abiertos a todo tipo de ideas y recibimos comentarios y opiniones de cualquier índole.

Una responsabilidad como la que hemos asumido exige simplemente compromiso y un poco de reorganización de tiempo, pero esto no se compara con la oportunidad que se nos ha ofrecido para involucrarnos más con nuestros compañeros y sobretodo trabajar por lo nuestro, Ingeniería de Procesos, aportando algo para hacer de ella la mejor carrera.



Sara Gallego Giraldo - [sgalleg2@eafit.edu.co](mailto:sgalleg2@eafit.edu.co)  
 Ana Lucía Carmona Cañas – [acarmon1@eafit.edu.co](mailto:acarmon1@eafit.edu.co)  
 Estudiantes de Ingeniería de Procesos




Desde el 2005 la Universidad Eafit está interesada en vincular a los niños a la actividad universitaria a través del proyecto “Universidad de los Niños” mediante el cual se pretende construir un espacio universitario para los niños en el que se aprende jugando. Esta iniciativa está abierta para los niños de 7 a 14 años, de manera tal que se acerquen a EAFIT desde temprana edad y se apropien de ella por medio de sus vivencias en un espacio que les ofrezca el descubrimiento del mundo con formas pedagógicas diferentes a las que habitualmente experimentan en sus colegios.

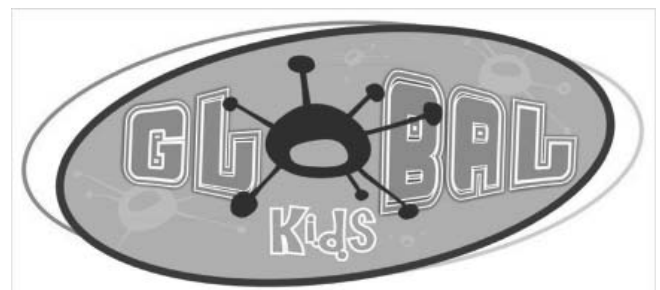
Los niños después de haber tenido la primera experiencia en la Universidad de los Niños en el año 2006, inician una segunda etapa enfocada en los semilleros, donde se pretende incentivarlos a formarse como investigadores en una determinada área (política, administración, finanzas, ambiental, física, entre otras). Es por esto que la Universidad Eafit quiso vincular los semilleros ya existentes para que fueran estos quienes los guiaran en el desarrollo de este proyecto “Semillero de los Niños”.

El SIAM (Semillero de Investigación Ambiental) de Ingeniería de Procesos, se preocupa no sólo por la actividad investigativa sino que busca una formación integral en grupo haciendo especial énfasis en temas ambientales; de allí que se haya hecho partícipe de este proyecto, tomando la vocería en el tema del Calentamiento Global, nombrando al semillero “Global Kids”, el cual pretende



sensibilizar a los niños con diferentes actividades didácticas y experimentos durante varios encuentros, en los cuales se realizan varios talleres cuyos objetivos se muestran a continuación:

- 1. Personajes que intervienen en el calentamiento global:** Familiarización con los personajes más importantes que afectan o son afectados por el calentamiento global, tales como: la tierra, el sol, los océanos y glaciares y la atmósfera.
- 2. Qué es el efecto invernadero y cuáles son las causas:** Comprender el fenómeno del calentamiento global.
- 3. Cómo sentimos el calentamiento global, cómo nos afecta:** Identificar las señales físicas y visibles del calentamiento global en el entorno y generar conciencia de las acciones propias que incrementan el fenómeno.
- 4. Cómo salvamos nuestro planeta:** Contribuir con las acciones contra el calentamiento global.
- 5. Proyecto final:** Aplicar los conocimientos adquiridos durante el semillero y presentarlo en un proyecto final. 



Todas estas actividades que se han venido desarrollando durante el semestre han sido una experiencia muy enriquecedora, ya que contribuimos a la formación de los niños y a la nuestra de una manera lúdica e integrada, y nos educamos como investigadores para llevar a cabo el desarrollo de los proyectos que se presentaran en el transcurso de nuestras vidas.



# Construcción de un Biosistema a partir de Desechos Orgánicos para la Bioconversión de Larvas del Género *Hermetia Illuscens* L. (Diptera: Stratiomyiidae) en Alimento para Animales

**T**omando como base que “En la industria alimentaria se busca abaratar la producción para lograr mayor competitividad”, conociendo que la avicultura tiene gran demanda a nivel mundial y teniendo en cuenta que los insectos son una materia prima promisoría en la alimentación, Ramos (1987) considera a los insectos como reservas alimenticias seguras, con altos contenidos de proteína, grasas polinsaturadas, baja fibra cruda y alta digestibilidad y Sheppard (2002) ha demostrado que los insectos pueden digerir estiércoles y producir alimento animal de alta calidad.

En varios países como Colombia las fuentes de proteína para alimentación animal son muy costosas y, en gran parte, éstas son importadas, incrementando así los costos en la producción de concentrados, por lo que se deben buscar fuentes alternativas de sustitución que sean factibles, cuyo abasto este garantizado y su precio sea accesible (Ramos, 2003). Hasta ahora los insectos no han sido valorados en Colombia como fuentes de alimentación. Los artrópodos se caracterizan por tener una alta concentración proteica y de algunos otros nutrientes, tales como: ácidos grasos, pigmentos, vitaminas y/o minerales de origen natural, lo que permitiría incluirlos en las raciones de diversas especies de animales domésticos disminuyendo los costos de su alimentación.

Las moscas del género *hermetia illuscens* l. (diptera: stratiomyiidae) se encuentran en multiplicidad de hábitats



No se ha Registrado como vector de enfermedades y puede ser un insecto promisorio en la transformación de materiales orgánicos y en la producción de alimento de alta calidad (Sheppard et al., 2002).

El grupo de investigación ambiental en Zero Emisiones (GAZE) de la Universidad EAFIT está desarrollando un proyecto con el Doctor Grant Canary, los Economistas Ryan Mykita y Juan Diego Giraldo y las estudiantes de Ingeniería de Procesos Oriana Posada Martínez y Sindy Johana Arbeláez, con el fin de transformar las larvas de la mosca soldado negro en alimento para animales, aplicando la metodología CERO EMISIONES (Creación y desarrollo de proyectos encaminados a la formación de empresas económicamente viables, socialmente responsables y ambientalmente sostenibles), utilizando los desechos orgánicos como fuente nutricional para la larva e investigando los posibles usos de los subproductos generados en el cultivo de la larva.



Juan Diego González Estrada – [jgonza28@eafit.edu.co](mailto:jgonza28@eafit.edu.co)  
Egresado Ingeniería de Procesos, Promoción 2002-2



**Todo inicia el 11 de Diciembre de 2000 cuando comencé como cualquier practicante en Tintas S.A.; llegaba a reemplazar a un compañero de Ingeniería de Producción en el área del mismo nombre. El proyecto que él había hecho era el de racionalizar el solvente empleado en planta y la “estopa”, un material empleado para la limpieza.**

**A**mí me tenían asignado un proyecto que se llamaba ‘Optimización de procesos en la planta de tintas base aceite’, me imagino que por esto fue que buscaron a un practicante de procesos y no a uno de producción, puesto que asociaron Ingeniería de Procesos con Optimización de Procesos, y de hecho no se equivocaron, por cuanto la labor hecha fue buena y considero que estaba capacitado para dicha labor.

La debilidad que sentí en ese momento fue el manejo del Excel, pues todos los informes y reportes se hacían con este programa y toda la información que salía del Royal 4 (sistema de información de Tintas y del Grupo Mundial) había que analizarla en el mismo. En contraste, entre las fortalezas principales estuvieron la disposición para realizar las labores asignadas, la apertura mental e, indudablemente, las relaciones interpersonales.

Gracias a tales fortalezas, una vez culminado mi período de práctica el director de producción me dijo que si me interesaba quedarme, y era más que obvio que estaba supremamente interesado, máxime cuando me brindaban la posibilidad de organizar el horario para terminar mis materias. Me quedé trabajando como *Asistente de Producción* durante unos tres años, donde mis principales funciones fueron: programación de planta y control de inventarios de los productos que se manejan en planta (WIP producto en proceso), programación de turnos y personal de planta y programación de vacaciones. Por otro lado también comencé a dar soporte en toda la parte de sistemas (Royal 4 y Excel en producción y logística) y me encargaba de gran parte de las comunicaciones del área de producción con los clientes internos (departamento de logística y ventas).

De Producción pasé al Área Técnica, donde me quedaría un corto tiempo desempeñando estas principales funciones:


- Líder en el desarrollo de un proyecto de gestión de calidad sistematizado para el laboratorio.

- Evaluación de procesos internos (cuestionar y rediseñar la forma en que el área técnica se comunica con las demás áreas, pasando de formatos en papel a información sistematizada).
- Evaluación y selección de proveedores para el desarrollo del Software.
- Actualización de procedimientos e instructivos del manual de calidad.
- Capacitación de personal a nivel nacional para la implementación del Software.
- Auditor interno de ISO 9000 versión 2000

Luego, en el 2004 fui promocionado para entrenamiento de Black Belt (una metodología mundial empleada para la solución de problemas). En esta metodología se trabaja por proyectos, los cuales indico a continuación:

- “Mejorar el nivel de órdenes perfectas en el negocio de tintas líquidas” Tintas S.A.
- “Incrementar las velocidades de impresión en la impresora ROTOPAK” Carpak Flexa (Cali)
- “Disminuir los tiempos de para en impresión” LitoPlas (Barranquilla)
- “Disminuir el inventario de lento movimiento” Tintas S.A.

Actualmente me encuentro en el Área Técnica en capacitación de producto, con miras a ser asistente técnico en el negocio de empaque (Tintas base solvente) y estoy estudiando nuevamente resinas, solventes, alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos entre otros, recordando mucho a Guille y a Álex.


En paralelo a todo esto, durante los últimos cinco semestres estuve como profesor de cátedra en la Universidad EAFIT dictando Dibujo de Procesos. Actualmente me encuentro terminando el MBA y la especialización en Mercadeo en EAFIT, estudios que considero como un excelente complemento a la Ingeniería. 

**E** L GRUPO ECLÉCTICO DE EAFIT hace honor a su nombre: es una mezcla de géneros, gustos y habilidades que contrastan y se complementan en el panorama musical.

Empezando por un grupo base, se ha nutrido a través del tiempo con la inclusión de nuevos miembros, llegando a un conjunto de ocho personas con conocimientos empíricos en música y con una gran voluntad de interpretar y disfrutar.

Ha sido una gran posibilidad de aprendizaje que va más allá de lo musical. Un trabajo arduo y continuo nos ha permitido afianzar un sonido propio, crear modos de comunicación y de escucha los unos con los otros, ofrecer distintos matices y colores en los temas y proponer elementos nuevos en cada canción. Nada de esto habría sido posible sin la invaluable guía de Byron Sánchez, una persona que nos ha ofrecido un apoyo continuo y muchísimas bases para el acople del grupo.

En el ecléctico tienen cabida tantos gustos como integrantes: desde el poderoso rock alternativo, pasando por el rock n' roll de los 70's, la salsa, el jazz, la cumbia, los ritmos africanos, el punk hasta el sonido de las *big bands* norteamericanas de antaño. Sin embargo, el punto de encuentro en lo que a gustos se refiere lo representan el rock, el blues y el reggae. Esta ha sido la línea a seguir en el grupo, por supuesto con la idea de continuar explorando géneros y aumentar lo elaborado de nuestras interpretaciones.

El grupo ha afianzado un sonido que no quiere dejar. Nos mueve la pasión por la música, y dentro de nuestras posibilidades técnicas y de conocimiento queremos darnos y dar a nuestro público cada vez más satisfacción y placer en la música, esa que mueve de modos distintos cada una de nuestras vidas. 



Grupo ecléctico de EAFIT

Natalia Andrea Restrepo Vélez – [nrestre6@eafit.edu.co](mailto:nrestre6@eafit.edu.co)

Estudiante Ingeniería de Procesos

# La realidad de los Informes de Laboratorio

Nº	DONDE DICE	DEBERÍA DECIR
1	Desde hace tiempo se sabe ...	No me he molestado en buscar la referencia original
2	... de gran importancia técnica y práctica	... que me interesa personalmente
3	Aunque no nos haya sido posible aportar una respuesta definitiva al problema ...	No es que hayamos hecho muchos experimentos, pero nos dijimos que igual servía.
4	El reactivo Flogisto ha sido escogido por su capacidad de demostrar los efectos deseados	En el laboratorio de al lado tenían un montonazo de Flogisto y no sabían que hacer con él
5	Muy puro / extremadamente puro / purísimo / ultrapuro ...	De composición desconocida, excepto por las exageraciones del proveedor
6	Se escogieron tres casos para un análisis más detallado	Como no entendimos el comportamiento de los otros casos, los tiramos y nos quedamos sólo con los que comprendíamos
7	La muestra se manipuló con cuidado	Se cayó al suelo, pero no se rompió
8	La muestra se manipuló con extremo cuidado	Se cayó una sola vez
9	Seguramente, períodos más largos ...	No he tenido paciencia para esperar
10	Estos resultados se publicarán más adelante	Ya veremos si tengo ganas de hacer esos experimentos
11	Experimentos sin publicar	Chapuzas tan horribles que podrían arruinar nuestra reputación
12	... sugiere que / parece que / sería posible que ...	En mi opinión ...
13	Investigaciones complementarias serían necesarias	No entiendo nuestros resultados
14	Sería de esperar que este trabajo anime a otros investigadores en este campo	Nuestro trabajo es malo, pero los demás no son mejores, y en todo caso el tema no tiene ningún interés
15	Agradecemos a Fulanito por la ayuda prestada y a Zutanito por sus interesantes comentarios	Fulanito hizo el trabajo y Zutanito fue el único que supo entender los incoherentes resultados