

PROCESOS

Ingeniería de Procesos, su perfil y proyección

EDITORIAL

- Ingenieros de Procesos, profesionales vistos como lagos profundos o mares poco profundos

NOS HABLAN DEL TEMA

- Entrevista: opinión de nuestros egresados
- Alemania y la integración disciplinar de la ingeniería de procesos

DISEÑANDO EL PROGRESO

- Colloquium ICIPC 2008, evento integrador de conocimientos e industria.

EL FUTURO ES BIO

- Aplicaciones industriales de las enzimas: Una perspectiva biotecnológica.

NUESTRA CARRERA

- Adaptabilidad del perfil del Ingeniero de Procesos
- El anteproyecto de investigación en ingeniería de procesos

EN PROCESO

- Proyectos de investigación en desarrollo
- VIP, un comité de carrera que apoya la proyección del Ingeniero de Procesos
- Obtención de bioetanol a partir de la pulpa de café
- El Magdalena medio: un viaje de biodiversidad
- Desarrollo de productos biotecnológicos como alternativa para el control de la Sigatoka Negra en las plantas de banano



Año 10 | No. 1 | Distribución Gratuita |
400 ejemplares | Medellín, Mayo de 2008
revistaprocessos@eafit.edu.co

COMITÉ INTERNO
DE INGENIERÍA DE PROCESOS



VISIÓN DE INGENIERÍA DE PROCESOS

Ingenieros de Procesos, profesionales vistos como lagos profundos o mares poco profundos

Es de interés para aquellos que están relacionados con el programa de Ingeniería de Procesos, que no solo en el ámbito académico sino también en el profesional, los Ingenieros de Procesos son vistos como lagos profundos, es decir profesionales bien preparados los cuales pueden desempeñarse adecuadamente en áreas específicas pero especialmente previstas por el programa en el momento de su creación o tras su reforma, sin embargo existe otro criterio bajo el cual somos vistos como mares poco profundos los cuales a pesar de tener conocimientos en diversas áreas de estudio o aplicación, sus conocimientos no son tan amplios para responder a las necesidades exigentes que tiene el mercado.

Es aquí donde está el reto para el Ingeniero de Procesos de hoy, el cual a través de la proyección de si mismo y su preparación como profesional debe buscar que su perfil sea preferido y reconocido por sus capacidades, no solo para el entendimiento de diferentes procesos y demás actividades que se dan en sectores diferentes de la industria, sino también por la adaptabilidad que logra una vez se adentra en la labor. Además debe aprovechar la diversidad de conocimientos que tiene, lo cual además de añadirle valor le otorga flexibilidad y a la vez la facilidad para profundizar en diferentes áreas de estudio con las cuales llega a tener buena afinidad precisamente por el conocimiento básico que tiene sobre estas.

Hoy en día un programa de pregrado difícilmente proporciona conocimientos profundos como para hacerse especialista en un área determinada, es por esto que se recurren a diversas alternativas y herramientas que hacen parte de la gestión del conocimiento que cada quien determina para si mismo, y que además es lo que finalmente condiciona su desarrollo en un sector o actividad en particular.

En línea con lo anterior, la Revista Procesos en su décimo año de edición busca mostrar el carácter interdisciplinario del programa, adicionalmente brinda no solo la información sino evidencias de la proyección que tiene y busca alcanzar el Ingeniero de Procesos durante su formación, de tal forma que en el medio seamos vistos como mares pero con la profundidad suficiente para cuestionarnos por los diferentes procesos que se nos presenten. ☼

Revista

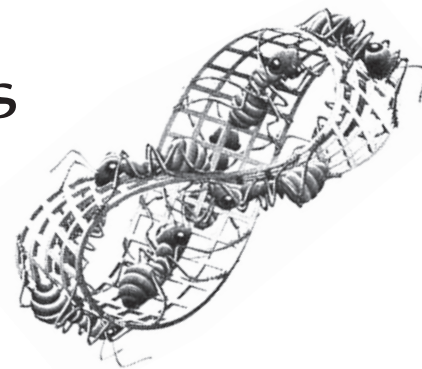
PROCESOS**DIRECCIÓN**Paola López Bertel
Estudiante de Ingeniería de Procesos**COMITÉ EDITORIAL**

Paola López Bertel

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓNÁrea de Comunicación Gráfica y Digital
- Departamento de
Comunicación y Cultura**DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA DE PROCESOS**Universidad EAFIT
Bloque 3 - Piso 3
Teléfono: 261 95 00
Extensiones: 344 - 521
Medellín - Colombia

Entrevista: opinión de nuestros egresados

Con el propósito de mostrar la interdisciplinariedad del Ingeniero de Procesos, la Revista Procesos se dio a la tarea de entrevistar a algunos egresados que se desempeñan en diferentes sectores para que nos den a conocer su percepción acerca del programa en cuanto a la aplicabilidad de conocimientos y adaptabilidad en el sector.



¿Cuál considera que es la mayor fortaleza y oportunidad de mejora en formación del Ingeniero de procesos?

FORTALEZAS

- Visión holística de los procesos, no como simples operaciones de manufactura, sino como parte integral de una cadena que involucra abastecimiento, producción, ventas y serviclientes.
- Capacidad para adaptarse a diferentes tipos de procesos analizando y aplicando sus conocimientos técnicos, lo que le permite a su vez tener una visión sistémica de la situación a la que se tenga que afrontar.
- El enfoque sistémico de nuestra formación y la versatilidad de roles que podemos desempeñar en la industria con la formación impartida.

OPORTUNIDADES DE MEJORA

- La formación técnica en seguridad industrial y gestión ambiental.
- Podría verse como debilidad que el IP siente saber de todo, pero que no tiene una especialización en un tema particular, pero esto a su vez es una oportunidad, lo que lo aventaja sobre otras profesiones afines.
- La falta de profundidad en algunas asignaturas como por ejemplo la termodinámica, las cuales son fundamentales en la práctica.

¿Si el desempeño del Ingeniero de Procesos fuera el resultado de actitud y aptitud, que porcentaje le asignaría a cada uno?

- Actitud 60% y aptitud 40%.
- 50 - 50, no se puede trabajar sin actitud y mucho menos sin aptitud. Se puede saber mucho, pero no tener asertividad en la aplicación, así que para mí, es necesario el equilibrio... siempre la naturaleza busca el equilibrio.
- 50/50, ya que se necesita conocimiento pero también mucha voluntad y actitud positiva para enfrentar los retos del mundo laboral.

¿Qué recomendación haría al programa para que este tenga mayor acogida en la industria?

- Formación en los temas que considero débiles, como conocimiento general de diferentes procesos industriales.
- Actitud de investigación para ampliar sus conocimientos en áreas afines con oportunidad de especialización.
- Nuestro problema más grave es que en muchas industrias no saben que es un Ingeniero de Procesos y cuál es su rol en una organización, por lo cual es importante que los empresarios conozcan las ventajas de nuestra formación para aumentar la acogida de los egresados del programa, es por esto que la difusión del programa a nivel industrial sería un gran aporte del programa.

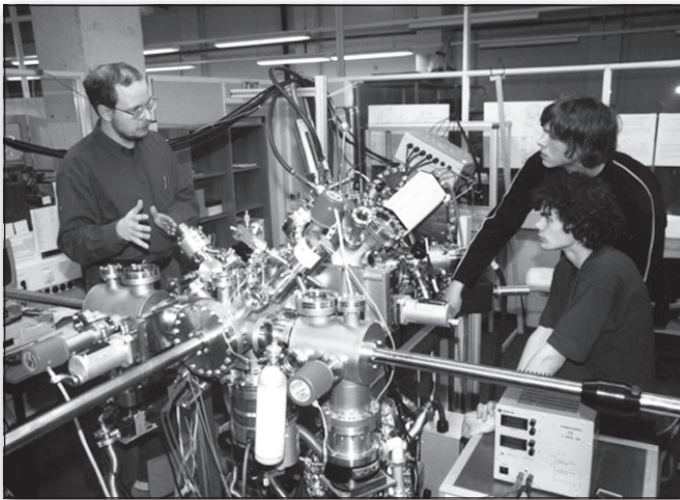
¿Además de las líneas de énfasis ya existentes, que otra línea consideraría estratégica para el Ingeniero de Procesos?

- Gestión integral en seguridad y medio ambiente
- Procesos ambientales. Definitivamente el mundo ahora se mueve bajo la protección ambiental; los procesos, por mas sostenibles que sean, siempre producen salidas que deben ser tratadas o recursos que deben ser optimizados. La aplicación de las operaciones unitarias, legislación, herramientas logísticas y administrativas, y demás conocimientos que adquiere el ingeniero de procesos, es directamente aplicable a la protección ambiental. Esto lo pone en ventaja competitiva frente a otras profesiones afines y estimula la aplicación de los conocimientos para la solución creativa de casos que el mundo y la industria requiere resolver.
- Creo que podría ser una en Energías Alternativas o en el área ambiental.

¿Considera usted que el Ingeniero de Procesos es diferenciado claramente en el sector? ¿Por qué?

- Aún no del todo, pero en mi experiencia veo que se ha ido aclarando esa línea difusa que nos separa de los ingenieros químicos.
- Aun no es claramente diferenciado en el sector. Porque se confunde frecuentemente con el ingeniero químico, ya que ambos se desempeñan en áreas similares.
- No, creo que todavía nos confunden con los ingenieros de producción, industriales y químicos debido al desconocimiento del programa en el medio. ☹️

Alemania y la integración disciplinar de la ingeniería de procesos



Estudiantes de Hochschule Bremerhaven trabajando en proyecto integrado con la industria

La historia de la ciencia occidental nos muestra que en la búsqueda del conocimiento el hombre dio lugar al surgimiento paulatino de numerosas disciplinas científicas, pero también y en los últimos años, se vienen registrando esfuerzos de integración disciplinar buscando unir problemáticas, situaciones y aspectos que su propia práctica científico-tecnológica había separado. En ese “camino de regreso” se han planteado: la “Multidisciplinariedad” - considerado el nivel inferior de dicha integración y que ocurre cuando se hace la sumatoria de disciplinas alrededor del currículo en la formación profesional universitaria -, la “Interdisciplinariedad” - segundo nivel de integración disciplinar en el currículo universitario, en el cual la cooperación entre disciplinas conlleva interacciones reales, generando un enriquecimiento mutuo - y la “Transdisciplinariedad” - nivel superior de integración disciplinar en el currículo de educación superior, donde se llega a la construcción de sistemas teóricos totales, sin fronteras sólidas entre las disciplinas, fundamentadas en objetivos comunes y en la unificación epistemológica y cultural-.

A esta búsqueda de integración no ha sido ajena la Ingeniería de Procesos, la cual se conecta (a través de la biotecnología, por ejemplo) con otros campos del conocimiento, como la biología y la química. Aquí surge uno de los sectores de futuro más prometedores y a ella recurren los farmacólogos para combatir enfermedades, se cultivan bacterias que producen la insulina,

la industria crea plantas transgénicas que se defiendan de insectos nocivos sin uso de pesticidas. Expertos calculan que ya en los próximos años, un 20 % de todos los medicamentos se producirá a partir de esta integración disciplinar. En Alemania investigan y operan cerca de 600 empresas de biotecnología, conscientes de esa nueva realidad, los responsables de la formación de ingenieros de procesos en este país saben que estos deben “reconvertirse”, comenzando con lo que entienden por enseñanza de la ingeniería.

Indudablemente, esto trasciende hasta la idea de vincular a la universidad con el sector productivo, y en la actualidad las universidades alemanas son consideradas por algunos países europeos como un modelo muy importante en cuanto a la estrecha relación de la educación superior con los requerimientos de la industria. En Alemania hay alrededor de ochocientas instituciones de educación post-secundaria; de ellas, ochenta son universidades, de los seis tipos en que éstas se dividen, dos son de gran interés en cuanto a modelos de vinculación: las Fachhochschulen (universidades especializadas) y las Universitäten (universidades comprensivas); los alumnos de estas instituciones están obligados a agregar a la carrera académica un mínimo de seis meses de Praktikum (prácticas y/o internados) ya sea después de haber terminado la preparatoria y antes de iniciar la carrera universitaria o durante la misma, pero antes de salir de la universidad deben haber trabajado, uno o dos semestres en una empresa u organización pública.

Es importante comentar que aunque la práctica ocurra en el campo laboral, los beneficios que se esperan para el alumno van mucho más allá de la orientación al trabajo. Se espera también desarrollar rasgos de personalidad compatibles con una conducta ética y exitosa, tanto social como profesionalmente, fortalecer valores de independencia, creatividad, autonomía y autodisciplina; estimular el compromiso de superación, proporcionar habilidades y destrezas aplicables a todas las áreas de la vida e introducir al alumno en el trabajo de integración disciplinar y de equipo.

Gracias a la globalización y a las posibilidades que ésta nos brinda de confrontar “Buenas Prácticas”, países como Colombia también vienen adelantando gestiones que (unidas a otras medidas político-administrativas) lo sitúan en la senda de una enriquecedora “Alianza Estratégica” entre la Universidad, la Empresa y el Estado. ☺



COLLOQUIUM ICIPC 2008, evento integrador de conocimientos e industria

La transformación de los materiales plásticos y del caucho es un campo tecnológico que se caracteriza por su continuo desarrollo, en lo que se refiere tanto a los equipos de procesamiento de estos, como a sus materias primas, donde día a día surgen nuevos y mejores materiales que brindan al producto final mejores propiedades físicas y químicas.

Con una gran respuesta a la convocatoria hecha por el ICIPC a la industria y a la academia, el pasado 27, 28 y 29 de febrero, el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho (ICIPC), celebró por lo alto sus 15 años con el "II COLOQUIUM INTERNACIONAL 2008" que se realizó en el auditorio Fundadores de la Universidad EAFIT. Éste contó con la presencia de 21 de los profesionales más capacitados y conocedores en el ámbito del plástico y el caucho a nivel nacional e internacional, entre ellos el Prof. Tim Andreaas Osswald (Ing. Mecánico de la universidad de Illinois quien actualmente se desempeña como codirector del centro de ingeniería de polímeros de la universidad de Wisconsin), el Dr. Chris Rauwendaal (Presidente de la Rauwendaal Extrusion Engineering, Inc., empresa que ofrece servicios de ingeniería para la industria de los plásticos), el Dr. Ulrich Liman (Químico de la Universidad de Paderbon, Alemania y doctor de la Universidad Libre de Berlín), el Dr. Ing. Alberto Naranjo (Ing. Mecánico de la UPB y director general del ICIPC) y la Ph.D. María del Pilar Noriega (Ing. Química de la UPB y directora técnica del ICIPC), entre otros.

Para abrir el evento, la Dra. María del Pilar Noriega dio una perspectiva de los materiales plásticos mostrando como el consumo de estos materiales son un índice de crecimiento de

un país y además planteó algunas alternativas de acción para mejorar en la innovación nacional e internacional por medio del desarrollo tecnológico, no solo de máquinas, sino también de conocimientos; es en este punto precisamente donde el Ingeniero de Procesos juega un papel importante, al contar con la ventaja de relacionar sus conocimientos en la química y esencia de los plásticos con los mecanismos de conformación y procesamiento de estos. Además, varios de los conferencistas compartieron sus adelantos en investigación y desarrollo en otros países e invitaron continuar con el desarrollo de procesos y especialmente a continuar con la conciencia ambiental a través del desarrollo e impulso de los biopolímeros.

Este evento estuvo dirigido a estudiantes y empresarios que de una u otra manera están interesados en el desarrollo de estos materiales, no solo desde el ámbito físico o químico, sino también desde la perspectiva de los negocios. Después de 3 días, las expectativas de los asistentes se cumplieron, dado que a través de la muestra comercial realizada, la cual se ajustaba a las necesidades del sector, se facilitó un intercambio de experiencias de trabajo y de negocios que van en sintonía con el desarrollo e impulso del sector.

Finalmente, la invitación es a que como Ingenieros nos interese no solo por este tipo de temas y procesos, sino también por participar de esta modalidad de eventos que brindan la oportunidad de integrar y fortalecer conocimientos en áreas específicas del saber, de manera que se demuestre lo que somos y podemos hacer por mejorar la industria, y al mismo tiempo se desarrollen proyectos que busquen fortalecer el compromiso ambiental. ☺



Síntesis de proteínas. www.mundofree.com/pacogil/enzimas.htm

Aplicaciones industriales de las enzimas: Una perspectiva biotecnológica

Las enzimas son proteínas complejas presentes en los organismos vivos y actúan como catalizadores biológicos acelerando procesos químicos de diferentes sustancias. Aunque las enzimas son producidas en células vivas, éstas pueden ser separadas del material celular y se puede inducir su actividad biológica en procesos químicos útiles para la industria.

Una característica importante de las enzimas es que son altamente específicas, es decir, actúan sobre un compuesto determinado, llamado sustrato, y su actividad biológica se encuentra en un rango específico de pH y temperatura, fuera del cual la enzima puede desnaturalizarse y perder su propiedad catalítica. Así, cada enzima cataliza una reacción específica a condiciones de pH, temperatura y concentraciones de sustrato y enzima determinadas. El estudio de estas propiedades, ha permitido a diversos sectores industriales adoptarlas como los nuevos “ayudantes” de sus procesos, pues permite aumentar velocidades de reacción, rendimientos y mejorar la calidad de sus productos con un mínimo de impacto ambiental, pues no son tóxicas, son biodegradables y, en algunos casos, permiten la reducción en la cantidad de subproductos.

El área de la biotecnología que se encarga del estudio de las enzimas es la tecnología enzimática, y abarca la producción, extracción y purificación de las enzimas en forma de extractos solubles y, finalmente, en forma de matrices de enzimas inmovilizadas, para formar parte de sistemas de biorreactores.

Las principales fuentes de enzimas para aplicaciones industriales, son hongos y bacterias, aunque también se obtienen enzimas de tejidos animales y vegetales. Las enzimas pueden ser extracelulares o intracelulares, dependiendo si son expulsadas al medio o no, según esta característica son los procesos de extracción y purificación, si el producto es intracelular, se requiere de ruptura celular.

Son preferidos los microorganismos porque los rendimientos son altos, los costos de operación son menores y los procesos de extracción y purificación son relativamente sencillos.

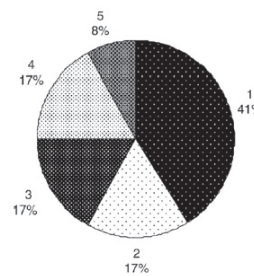
Aunque la aplicación de procesos de fermentación, como la producción de quesos, vinos y panes es milenaria, en años un poco más recientes esas prácticas han sido la base para construir un conocimiento más sólido a cerca de la tecnología enzimática, y se ha convertido en un amplio tema de estudio con gran potencial

para diferentes sectores de la industria. Por ejemplo, en la producción de la cerveza, se emplean amilasas, glucanasas y proteinasas para romper polisacáridos y proteínas de la cebada malteada, la betaglucanasa permite mejorar la filtrabilidad del mosto y la amiloglucosidasa se usa para producir la cerveza con bajas calorías.

El uso de amilasas para la industria textil, permiten remover el almidón adherido en las fibras con el fin de desengomarmas, tradicionalmente, se usan fuertes agentes químicos para este propósito.

En la industria de los productos lácteos, la quimosina o cuajo, permite la coagulación del queso, la lactasa es útil para producir bebidas libres de lactosa y las proteinasas catalizan la hidrólisis de las proteínas del suero de la leche.

Para la producción de jugos de fruta, pulpas naturales y vinos, las pectinasas resultan útiles pues catalizan la hidrólisis de la pectina, carbohidrato presente en la pared de las células vegetales, cuya consistencia es en gel viscoso. Las pectinasas permiten mejorar el proceso de clarificación de los jugos evitando procesos térmicos que pueden alterar el contenido nutricional de las frutas.



World sales of industrial enzyme: (1) Pharmaceuticals, (2) Food and feed, (3) Detergent manufacturing, (4) Leather and paper and (5) Textile processing (Source: Biospectrum, March, 2006 en: www.palgrave-journals.com/.../full/3050065a.html)

Además de los procesos mencionados, existen otros para los que las enzimas pueden ser aplicadas, como la producción de grasas, obtención de alcohol, detergentes, en la industria del cuero, en productos farmacéuticos, productos concentrados para la alimentación de animales y bioremediación.

Es notable que existe un gran mercado potencial para las enzimas industriales, el reto está en diseñar y/o adaptar procesos biotecnológicos a escala industrial para suplir la demanda actual, y ofrecer a diferentes sectores de la industria la posibilidad de mejorar sus procesos y adoptar nuevas ventajas competitivas. En este punto, el Ingeniero de Procesos tiene las competencias básicas para participar dinámicamente en grupos interdisciplinarios que promuevan la generación de nuevos conocimientos y nuevas herramientas de gestión tecnológica para impulsar la ingeniería enzimática en Colombia. 🌱



Adaptabilidad del perfil del Ingeniero de Procesos

Como es de conocimiento para todos en el programa, el pregrado en Ingeniería de Procesos fue creado por la Universidad EAFIT como iniciativa de un grupo interno de docentes y profesionales en 1994 tras detectar algunos problemas y necesidades específicas en las empresas colombianas. Inicialmente el programa tenía un enfoque más administrativo que técnico, pero a partir de 1997 se incorporan al plan de estudios las operaciones unitarias, el diseño de procesos y la biotecnología con sus respectivos laboratorios, cambiando fundamentalmente la orientación del programa la cual se mantiene en la actualidad.

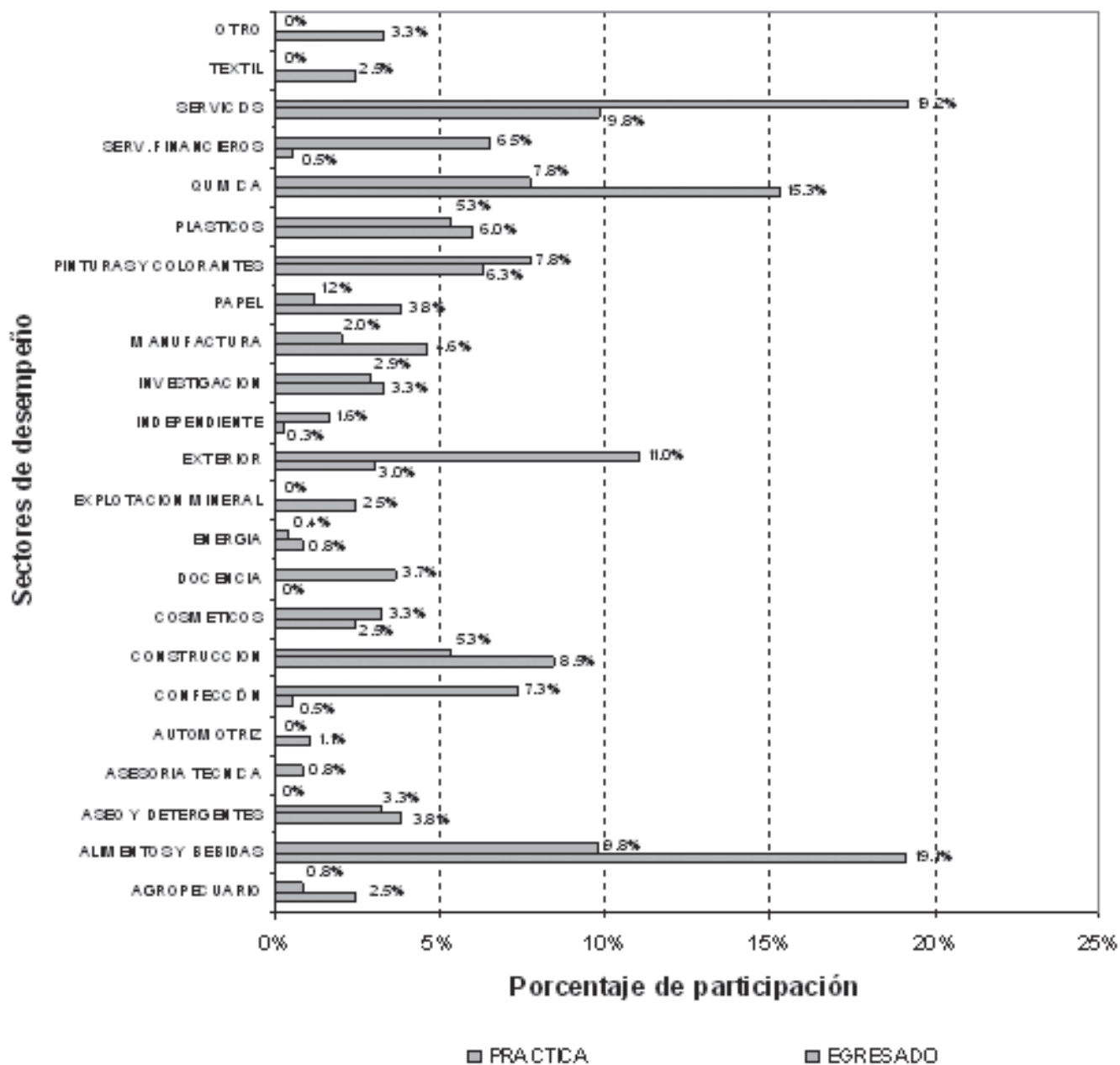
Con el paso de los años y a medida que el número de egresados incrementa y asimismo se desempeñan en diferente tipo de empresas, el programa ha ido cambiando conforme a las necesidades de la industria, modificando así el perfil del ingeniero de procesos de hoy. Desde ese entonces hasta ahora, se ve un campo de acción diverso para el profesional de este programa, sin embargo es claro que debido a la exclusividad y reciente desarrollo del pregrado, el conocimiento que se tiene acerca del perfil y potencial de este es bajo, concentrándose en Antioquia donde reconocidas empresas ya empiezan a distinguirlo entre los demás profesionales de programas afines con los que se le compara y a veces confunden. En este sentido podría decirse que el mayor reto para el Ingeniero de Procesos de hoy es darse a conocer no solo por sus conocimientos técnicos, sino mucho más por sus potencialidades y especialmente la versatilidad que ha mostrado con su desempeño en sectores bastante diferentes y que seguramente en la formulación inicial del programa no fueron contemplados.

Uno de los aspectos diferenciadores y a la vez competitivos de la Universidad EAFIT respecto a otras instituciones de educación superior son las sólidas relaciones industriales que tiene y cada vez fortalece, respaldado por la excelencia académica de sus estudiantes y egresados. En este sentido el semestre de práctica es la mejor oportunidad para que el estudiante se pruebe como profesional y como persona según el desempeño que presente en su práctica y adicionalmente explore la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos hasta entonces y además juzgue y decida en que aspectos requiere fortalecer su formación para que en los semestres siguientes pueda hacerlo.

En una forma estricta, cuando el perfil de un programa está claramente definido y además es reconocido y diferenciado, podría observarse cierta coherencia entre la participación del profesional en los diferentes sectores de la industria en práctica y egresados, sin embargo para el caso de Ingeniería de Procesos se presentan ciertos desplazamientos entre sectores, los cuales pueden ser altamente dominantes en la colocación de practicantes y sin embargo para el caso de los egresados no lo es.

La gráfica que se presenta a continuación muestra la participación de los estudiantes en práctica y egresados en las diferentes empresas en las que se desempeñan, las cuales fueron agrupadas por sectores para apreciar mejor la presencia del Ingeniero de Procesos en la industria.

Participación de Egresados vs Practicantes de Ingeniería de Procesos en sectores de la industria



Lo anterior es una evidencia clara de que en el programa de Ingeniería de Procesos nada es definitivo, que indudablemente los procesos y así mismo las necesidades del mercado y de la industria cambian constantemente, sin embargo el Ingeniero de Procesos ha mostrado tener la flexibilidad para adaptarse a estos cambios y responder de forma satisfactoria a las exigencias.

El reto ahora es perfeccionar el perfil del ingeniero, especializándose en las áreas de interés particulares de cada uno, en este sentido las posibilidades son amplias y bastante prometedoras. Adicionalmente queda como compromiso no solo de la universidad sino especialmente de los egresados y estudiantes, difundir la información acerca del programa y su pertinencia en los diferentes sectores e industrias de tal forma que el campo de acción del Ingeniero de Procesos se prolongue y se logre tener no solo una mejor cobertura nacional, sino también una mayor proyección internacional. 🌐

El Anteproyecto de Investigación en Ingeniería de Procesos

Aspectos generales

Como un aspecto muy importante de la formación de los Ingenieros de Procesos de la Universidad EAFIT, los alumnos deben desarrollar un Proyecto de Investigación, durante un período máximo de un año, para lo cual es indispensable presentar un Anteproyecto, que debe estar aprobado como requisito para matricularse en el curso PR-111 Proyecto de Grado. En su forma básica, además, obviamente, de la tabla de contenido, este documento contiene los siguientes elementos:

1. La identificación y definición del problema, que comprende una breve descripción del problema que se ha identificado y las correspondientes preguntas que el investigador quiere responder.
2. Los objetivos general y específicos, que se derivan de las preguntas de investigación. Estos objetivos están redactados con verbos de acción, e indican lo que se quiere lograr, en forma breve cómo se va a lograr y un criterio de evaluación o sea para qué se quiere lograr este objetivo.
3. La justificación del proyecto sirve para indicar cuál será el impacto de los posibles resultados que se obtengan, desde los puntos de vista económico, técnico, ambiental, social o académico.
4. El marco referencial o teórico, con un respaldo bibliográfico serio y responsable, sintetiza el estado del arte en el tema que se quiere investigar.
5. La metodología, que está asociada a los objetivos específicos, describe las actividades y los procedimientos, reactivos y equipos que se considera necesarios para el desarrollo del proyecto. Esta metodología incluye el respaldo bibliográfico necesario.
6. A partir de esta metodología, y haciendo una simulación en el tiempo del desarrollo del proyecto, se puede plantear el Cronograma. Para tal fin es conveniente consultar con personas que tengan alguna experiencia en investigación para definir tiempos bien aproximados para el desarrollo de las diferentes actividades propuestas.
7. Como todo tiene un precio, se debe elaborar el Presupuesto, que se divide en tres secciones: (a) los Gastos de Personal, que incluye el pago que hace la Universidad al Asesor del proyecto (16 horas de cátedra) y los posibles salarios que devengarían los investigadores; (b) Los Materiales y Equipos, que además de los reactivos y materias primas necesarias, debe incluir

el valor de los arrendamientos de equipos que se vayan a utilizar, así sean del Centro de Laboratorios. Es una de las formas de justificar la existencia y el uso de los laboratorios. (c) los Gastos Varios, que son aquellos valores que no se incluyen en el anterior tales como viajes, desplazamientos, documentos, fotocopias y otros.

8. Finalmente se debe incluir una bibliografía que debe estar asociada con el texto por medio de citas bibliográficas, que pueden ser numéricas o en el sistema (Apellido, año). Esta bibliografía debe ser plenamente confiable, artículos o documentos escritos por personas con autoridad en el tema, plenamente identificadas. Además las referencias suministradas deben cumplir con los criterios de objetividad, actualidad y cobertura, para que sean un respaldo serio y riguroso para el proyecto que se desea realizar. Su presentación debe hacerse siguiendo las Normas Icontec.

Este documento, para cuya evaluación y compromiso los alumnos deben seleccionar un Asesor que se comprometa a orientarlos hasta el final de su proyecto, por medio de una carta de compromiso que se adjunta al Anteproyecto, se presenta para evaluación al Comité del Departamento, integrado por los profesores de tiempo completo. En una de las reuniones de los jueves en la tarde, se elige un evaluador que se encarga de hacer las sugerencias necesarias y autoriza la sustentación por los alumnos en el mismo Comité. Una vez aprobado el anteproyecto, se autoriza la iniciación del desarrollo del proyecto.

Dificultades para presentar el Anteproyecto

Un buen número de los alumnos dejan la preparación del Anteproyecto para última hora, y en medio de las limitaciones del tiempo omiten algunos aspectos importantes, tales como:

1. Falta de la carta de compromiso del Asesor. Para considerar el Anteproyecto es indispensable acompañarlo de la carta del compromiso del Asesor y, en caso de ser una profesional sin vínculos con la Universidad EAFIT, se debe adjuntar la hoja de vida resumida.
2. Faltan las preguntas de investigación que surgen de una definición y delimitación clara del problema que se quiere investigar.
3. Los objetivos específicos están mal redactados, porque falta indicar cómo se van a alcanzar y el criterio de evaluación

de cada uno, para saber si efectivamente se logró. Además, muchas veces ni siquiera son coherentes con las preguntas de investigación.

4. No se justifica claramente el proyecto o no está dentro de los objetivos del programa o de las actividades propias de los Ingenieros de Procesos.
5. A veces la metodología no es clara, ni hay relación con los objetivos propuestos. Falta explicar los procedimientos y establecer las actividades que conducirán a logro de los objetivos.
6. Es indispensable elaborar bien el presupuesto, para conocer los compromisos que se adquieren y si ya se tienen definidos estos con otras personas o instituciones que ofrecen su colaboración para el desarrollo del trabajo.
7. La bibliografía se basa exclusivamente en páginas de Internet, sin autor reconocido, poco confiables o, muchas veces,

simplemente producto de la entretención de alguien con suficiente tiempo disponible.

Conclusión

Para cumplir cabalmente y aprovechar la utilidad del proyecto de grado, el anteproyecto se debe escribir cuidadosamente, con tiempo y contando con la asesoría del profesional que se compromete a ello. Además, se deben cumplir todas las etapas para su aprobación, teniendo en cuenta que, por otras actividades que deben realizarse, en muchas ocasiones no hay reuniones del Comité del Departamento. Todo el documento del Anteproyecto debe presentarse impreso en una copia, según las Normas Icontec. ☺

XIV CONGRESO LATINOAMERICANO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA

“A la industria practicando la responsabilidad
social y la sostenibilidad ambiental”

Brasil, 20 al 26 de julio, 2008

www.aleiq.org/colaeiq

XIV COLAEIQ



INSCRIPCIONES

PAQUETE A

Incluye 6 noches de hospedaje en acomodación triple (los días 20 y 25 de julio), 3 comidas diarias entre, mini curso y presentación de trabajo científico. Tener en cuenta que la alimentación comienza a partir del 21 de Julio para ambos paquetes.

PAQUETE B

Incluye hospedaje en la Universidad Federal de Río de Janeiro www.coppe.ufrj.br incluye 3 comidas diarias entre los días 20 y 25 de julio, mini curso técnico y presentación de trabajo científico. Se recomienda a los participantes que escojan esta modalidad, llevar los implementos necesarios como colchón, sábanas, toallas, entre otros.

MODALIDAD DE PAGO	Marzo 31- Abril 27	Abril 28-Mayo 25	Mayo 26 – Julio 4
PAQUETE A (USD)	USD 324	USD 353	USD 382
PAQUETE B (USD)	USD 118	USD 147	USD 176

Las inscripciones se cerrarán sin prorroga el 4 de julio de 2008.

Costos de inscripción expresados en USD (Dólares Americanos), por ser la moneda más utilizada en Latinoamérica para la realización de Transferencias Internacionales (lo que se debe pagar es a lo que este la TRM del día), sin embargo la base de los mismos se encuentra en BRL (Reales Brasileños).

TIQUETES

La aerolínea oficial del congreso es COPAAIRLINES lo que nos ofrece un 20 % este aplica viajando 5 días antes y 5 días después del congreso (del 15 de Julio al 31 de Julio)

Para más información en colaeiq.colombia@gmail.com
 Juan David Restrepo Martínez
 Delegado de Colombia ante el COLAEIQ.
jrest64@eafit.edu.co
 Universidad EAFIT
 Medellín-Colombia

Proyectos de investigación en desarrollo

AUTORES	ASESOR	TÍTULO DEL PROYECTO
Luz Janeth Cano Álvarez Juan Camilo Londoño Sánchez	Ricardo Jiménez Mejía	Análisis y Optimización de las variables más importantes que influyen en el proceso de Platinación
Karla Andrea Ossa Vásquez	Marta Ruth Lopez 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
Celina María Obregón Rodríguez	Jorge E. Devia P.	Elaboración de una bebida hidratante a partir de agua de coco
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
Julián Ospina Londoño	Catalina Giraldo	Evaluación de la producción de xilanasas con <i>Streptomyces</i> sp. a partir de desechos agroindustriales
Diana Lucía Monroy Moreno	Catalina Giraldo	Selección e implementación de un sistema de filtración-envasado para 3 masillas de aplicación en la industria automotriz
Ángela Montes Pérez	Jorge E. Devia	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 Táchesis-Antioquia
Bernardo David Torres Urango Daniel Correa Trujillo	Luis Orlando Márquez	Cultivo y análisis de los componentes del alga <i>Cyanobacteria Arthrospira Platensis</i> en diferentes condiciones de cultivo
Ana María Valencia Henao Victoria Valencia Jaramillo	Valeska Villegas	Desarrollo de una formulación con base en rizobacterias para la promoción del crecimiento del banano
Juan José Restrepo Mesa	Jaime Escobar	Diseño conceptual de los procesos para elaborar queso costeño, queso campesino y mascarpone
Luis Fernando García Calle Daniel Ortiz Lopez	Jorge Obando	Desarrollo de un embutido crudo cárnico madurado, a partir de carne de ganado angus
David Arana Aldana Elizabeth López Correa (Ing Producción)	Carlos A. Rodríguez	Evaluación de Resinas de Poliuretano para la elaboración de bloques para maquinado de prototipos en máquinas de CNC
Jacqueline Uribe Morón Natalia Pérez Muñoz	Diego Acosta M.	Determinación de las condiciones óptimas para la producción de biodiesel a partir de aceite de palma mil pesos (<i>Oenocarpus bataua</i>)
Milad Samir Cura Gómez Sandra Yovana Lopez 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
Isabel Cristina Cadavid Correa Sandra Salazar Andrade	Cesar Hernández	Estandarización de un protocolo para la micropropagación de <i>Cattleya quadricolor</i>
Sebastián Arango Gómez Andrés López Gutiérrez	Edison Gil Pavas	Tratamiento de aguas residuales de lavaderos de carros con fines de reuso
Daniel Guerra Velásquez	Pablo Restrepo	Diseño conceptual de una Planta Piloto para la elaboración de sales para la industria alimenticia y farmacéutica
Astrid Eliana Jiménez Ramírez	Elizabeth Ocampo C.	Desarrollo de un proceso, a escala de laboratorio, para la extracción de colorante a partir de la flor del árbol de Majagua (<i>Hibiscus elatus</i>)
Ana Lucía Orozco González María Angélica Jiménez Franco Sandra Milena Orrego López	Jorge E. Devia P.	Obtención de un agente blanqueador a escala de laboratorio
Santiago Alberto Giraldo Gómez	Andrés F. Bermúdez	Implementación y aplicación de la metodología Six Sigma para la disminución del Scrap en la familia colapsibles en la planta de envasado Prebel S. A
Juan Manuel González Sara Vallejo Restrepo	Sinforoso Valencia	Desarrollo de un grupo de tensoactivos aniónicos especiales a escala de laboratorio para ser utilizados en procesos de polimerización en la empresa AMTEX
Carolina Álzate Montoya Diana Marcela Franco Ceballos Catalina Hincapié Vargas	Juan Fernando Ruiz	Obtención de biodiesel a partir del aceite extraído de la semilla de <i>Jatropha Curcas</i> a escala de laboratorio

VIP, un comité de carrera que apoya la proyección del Ingeniero de Procesos

COMITÉ INTERNO DE INGENIERÍA DE PROCESOS



VISIÓN DE INGENIERÍA DE PROCESOS

Aprovechando el tema central de esta edición de la revista procesos, me gustaría enfatizar a través de este artículo la importancia de ser parte de una carrera interdisciplinaria como la nuestra y el papel que este hecho representa para las actividades que realiza un comité de carrera como el VIP.

Aptitudes como la capacidad de trabajo en equipo, la toma de decisiones, la identificación de problemas y planteamiento de soluciones, así como el uso de la tan mencionada “visión global” del Ingeniero de Procesos, son aspectos de su formación que proporcionan ese importante “valor agregado” no solo como profesionales sino como individuos y esto, según mi parecer, se evidencia también en el ejercicio de cualquier actividad extra que nos proponemos realizar.

La labor del comité desde un comienzo, ha consistido en crear espacios para poner en práctica y fortalecer esos aspectos antes mencionados donde a la vez se difunda y consolide favorablemente el nombre de la carrera mostrando que las fortalezas de un Ingeniero de Procesos no se limitan a las aulas, los exámenes o los laboratorios, sino que son adaptables al ámbito y momento en que se les necesite.

Con fines informativos, entre las actividades que se han realizado desde el semestre pasado, contamos la celebración del cumpleaños de la carrera, donde se brindaron espacios

académicos y culturales para los estudiantes, también apoyo a la participación en la asamblea nacional de delegados del CEIQUIP (Comité Nacional de Estudiantes de Ingeniería Química e Ingeniería de Procesos) 2007 en Manizales, reactivación y vinculación del comité en la Organización Estudiantil, realización de la Feria del Libro para el semestre actual y la asamblea de carrera el pasado 13 de Marzo.

Como comité se espera dar más en los próximos eventos y actividades y arriesgarnos a hacer cosas nuevas y mejores para ustedes, procurando que resulte lo mejor posible. Si no es así, como buenos ingenieros sabremos aprender de la experiencia y en caso dado aplicar el famoso “criterio ingenieril”.

La invitación es entonces a participar y generar ideas, que todas nuestras fortalezas no se queden en las clases, seamos creativos y mostrémoslas, hagamos que nos reconozcan como Ingenieros de Procesos y estemos orgullosos de ello. Les recuerdo que el VIP está abierto no sólo a su colaboración cuando sea necesario sino a sus iniciativas y sugerencias en todo momento. 🌐





Obtención de bioetanol a partir de la pulpa de café

En los últimos años el precio del petróleo ha aumentado de manera exponencial, actualmente con un costo alrededor de 100 dólares por barril, es necesario encontrar alternativas energéticas que sustituyan en cierta medida la dependencia de los combustibles fósiles. Una de ellas es la utilización del Bioetanol, que en Colombia en su mayoría es producido a partir de caña de azúcar; sin embargo éste sólo cubre aproximadamente el 57% de la demanda nacional. Es preciso resaltar que alternativas como esta, en donde se produce Etanol a partir de materias primas como la remolacha, la cebada, la caña de azúcar, el trigo, el sorgo, entre otros, entran a competir con la demanda de productos alimenticios, lo que conlleva al aumento en los precios de éstos, siendo algunos de ellos básicos en la dieta alimenticia. Por tanto nos vemos en la urgente necesidad de encontrar otras opciones para la producción de biocombustibles que no perjudiquen de ninguna manera al hombre en el largo plazo.



El café ha sido uno de los productos insignia de nuestro país, llegando a formar una parte importante de la economía colombiana por ser el producto agrícola que brinda el mayor aporte al PIB del país. En el proceso de producción de café para tostar, se producen diferentes desechos como lo son: la pulpa de café, el mucílago y la cascarilla; los cuales pueden llegar a contaminar gravemente los afluentes de los ríos que se encuentran cerca de las fincas cafeteras. Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario implementar una alternativa que permita resolver los problemas de manejo y disposición de los residuos sólidos en este proceso.

El Semillero de Investigación GAZE de la Universidad EAFIT, trabajando bajo la metodología cero emisiones, se encuentra desarrollando un proyecto sobre el aprovechamiento de los

desechos de la industria cafetera para la elaboración de bioetanol producido a partir de la pulpa de café. Así mismo, se encuentra estudiando la posibilidad de usar los subproductos generados en este último proceso, para la creación de fertilizantes ó medios de cultivo para setas comestibles.



En este proyecto se encuentran trabajando tres administradores de la Universidad EAFIT: Elisa Loaiza Zuluaga, Juan Esteban Moncayo Ángel y Luisa Fernanda Ramírez S. y tres Ingenieras Químicas de la Universidad Pontificia Bolivariana: Diana Cristina Parada, Diana Carolina Hernández y Ángela María Gutiérrez.

Esta alternativa puede llegar a tener diferentes beneficios, entre ellos: reducir las emisiones de gases contaminantes como el CO₂, al ser utilizado como una fuente de energía alternativa (Etanol), reduciendo al mismo tiempo la dependencia a los combustibles fósiles y minimizando el impacto ambiental que genera la producción de café, disminuyendo la contaminación de los ríos y quebradas adyacentes a las zonas cafeteras. Además es necesario señalar que para los caficultores genera un beneficio económico, debido a que la pulpa de café, anteriormente considerada un desecho, se convertiría en una fuente de ingresos adicional, aumentando el nivel de recursos de las familias caficultoras permitiendo elevar el bienestar social, cumpliendo así la misión del Semillero de Investigación GAZE de crear y desarrollar proyectos encaminados a la formación de empresas económicamente viables, socialmente responsables y ambientalmente sostenibles. ☼

El Magdalena medio: un viaje de biodiversidad

En un fin de semana del pasado mes de marzo, como estudiantes de Ingeniería de Procesos, integrantes del GAZE, tuvimos la oportunidad de recorrer las asombrosas tierras del Magdalena Medio, una subregión ubicada en el corazón de Colombia, de gran potencial social y económico. La principal finalidad de este viaje era conocer más de cerca las especies de Higuierilla y Jatropha, importantes fuentes de extracción de aceite que se cultivan en la zona, esto como aporte al proyecto de investigación enfocado a la obtención de biodiesel que desarrollamos actualmente.

El grupo que realizó el viaje, lo integraron: el Sr. Germán González, Gerente de la compañía Maderinco y Presidente de la Corporación ProMagdalena; el Sr. Fernando Meneses, Economista Agrícola, y el profesor de Ingeniería de Procesos, el Ingeniero Jaime Alberto Escobar Arango.



Germán González
Diana Franco
Carolina Alzate
Fernando Meneses

Durante la ruta, cruzamos cuatro departamentos: Antioquia, Caldas, Boyacá y Cundinamarca, mientras descubríamos la imponente naturaleza y los valiosos recursos y especies que conforman sus variados paisajes, descritos con propiedad por el Sr. Fernando Meneses.

Finalmente llegamos a las prodigiosas tierras del Magdalena Medio, lugar donde una vez más comprobamos y comprendimos que nuestras riquezas están más cerca de lo que imaginamos y a la espera de ser aprovechadas. Es el caso de los limones más grandes y jugosos de Colombia, que crecen en Puerto Boyacá y que aún no son cultivados, ni procesados por ninguna empresa como materia prima para obtener un producto de mayor valor agregado.

En el Magdalena Medio los suelos son ricos en Petróleo y muchas hectáreas de tierra son utilizadas para la ganadería extensiva. La pregunta que nos hacemos es: ¿Podríamos convertir la ganadería extensiva en intensiva y aprovechar así la gran cantidad de hectáreas disponibles, en la agricultura? La respuesta es sí.

Aunque el Magdalena Medio aún es, en parte, un claro ejemplo de la concentración de la propiedad en Colombia, el Programa

de Recuperación de Activos Improductivos que se gesta desde el Gobierno Nacional y apoya la rehabilitación de predios ubicados en esta zona, está dando una oportunidad a familias desplazadas y campesinos de la región de volver la mirada a la agricultura.

En esta zona del país, se ha aplicado la extinción de dominio y aquellos predios que antes eran destinados a la ganadería extensiva o a fincas de recreo, se están convirtiendo en zonas productivas por manos de los campesinos. Estos campesinos labran las tierras apoyados con el capital de ProMagdalena (empresa privada) para cultivar productos como la Higuierilla y la Jatropha que ayuden al desarrollo energético del país.



Moisés, uno de los campesinos con conocimiento del cultivo de Jatropha e Higuierilla en la zona, nos explica acerca de las variedades sembradas y los resultados obtenidos.

Este es un fiel reflejo del trabajo en equipo, donde gobierno, comunidad y empresa privada se unen para alcanzar un fin común. Al principio, se gana en conocimiento, mientras se invierte espacio, dinero y trabajo, pero finalmente se obtiene desarrollo socioeconómico, beneficiando a todo el país.

Después de evidenciar el potencial agropecuario de esta zona, ligado a la pujanza de su gente que se observa desde el trabajo en las escuelas y la formación de los jóvenes en la agricultura, hasta el deseo de superación y el incesante trabajo de los mayores; regresamos muy satisfechos tras percibir que un mejor porvenir esta cerca, no sólo para el Magdalena Medio, sino también para otras regiones del país. Esto estimula a comprometernos y emprender proyectos que busquen dar un mejor uso a nuestros recursos, donde los buenos resultados puedan ser generados por todos y para todos. ☺

Cindy Tatiana Gil Restrepo – cgilrest@eafit.edu.co
 Janeth Rios Serna – jriosser@eafit.edu.co
 Mónica Poveda Zapata – mpovedaz@eafit.edu.co
 Diego Alejandro Morales Tabares – dmorale2@eafit.edu.co
 Estudiantes de Ingeniería de Procesos

Desarrollo de productos biotecnológicos como alternativa para el control de la Sigatoka Negra en las plantas de banano

Nuevo proyecto del BIOQUIP



El BIOQUIP es un semillero de investigación para estudiantes vinculados al departamento de Ingeniería de Procesos. Su objetivo es el desarrollo de productos químicos y biotecnológicos que satisfagan algunas de las necesidades que demanda el entorno industrial.

Este semillero representa una actividad extracurricular que complementa los conocimientos propios de la carrera a partir de la experiencia, proporcionando un valor agregado a la vida como estudiantes de Ingeniería de Procesos.

UNA ALTERNATIVA

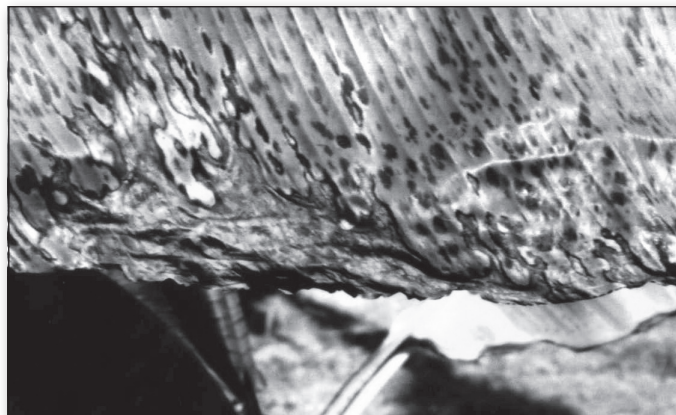
Uno de los principales productos de exportación y consumo en Colombia es el banano. Se ha encontrado que la producción de este se ve seriamente afectada por una enfermedad conocida como Sigatoka Negra, causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*. Este hongo, entre otros efectos, necrotiza progresivamente el área foliar de la planta de banano, disminuyendo su capacidad fotosintética y por ende su óptimo desarrollo y productividad, generando así un impacto negativo en la comercialización del fruto. Esto representa un grave problema para los productores de banano porque se generan grandes pérdidas económicas. Por lo tanto se convierte en una apremiante necesidad tener alternativas para el tratamiento de las plantas enfermas y control permanente del patógeno.

Actualmente el mecanismo de control mas utilizado es el uso de fungicidas con base en sustancias químicas. Sin embargo, la enfermedad no se ha logrado combatir totalmente debido a que, como mecanismo de defensa, el hongo crea resistencia a estos productos.

En los últimos años se han buscado metodologías alternativas con el fin de disminuir el uso de dichas sustancias para el control de este tipo de patógenos. En este sentido, el BIOQUIP viene adelantando

un proyecto de investigación sobre alternativas de tratamiento y control basado en el uso de bacterias procedentes de la planta y sus alrededores, como parte de una formulación biotecnológica que complemente la acción de los fungicidas químicos.

Esto con el objetivo de disminuir el impacto ambiental negativo causado por la aplicación de dichos productos e igualmente impide el desarrollo del patógeno en la planta tratada. Para lo anterior, inicialmente se está caracterizando el hongo y su mecanismo de acción sobre la planta. También se están estudiando algunas bacterias aisladas de la filosfera (parte aérea de la planta) y de la rizosfera (parte subterránea de la planta) y las diferentes formas en que pueden afectar el desarrollo del *M. fijiensis*. 🌱

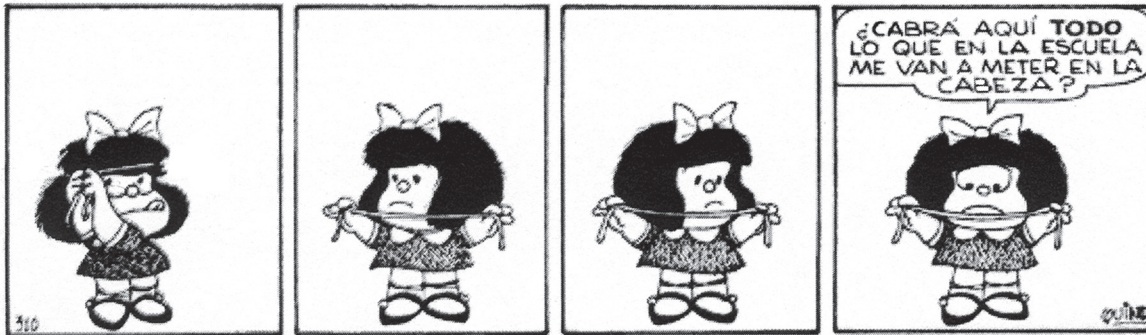


Efecto de la Sigatoka Negra en la hoja de banano.

SUDOKU

El objetivo es completar las celdas vacías, con un número del 1-9 en cada una de ellas, de tal forma que cada columna, fila y región contenga los números 1-9 sólo una vez. Además, cada número de la solución aparece sólo una vez en cada una de las tres "direcciones".

				2				
	8	9						4
	5							3
			7	4	6			
				1				
			9					
5		3	1					8
	7		2					
		8				9	7	3



Mira detenidamente el cuadrado y descifra cuantos triángulos ves aquí:

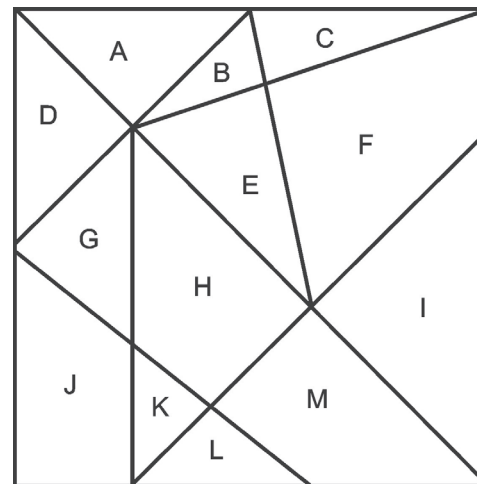
ACERTIJOS

¿Cómo medirías los 11 minutos que son necesarios para cocer un bizcocho, con dos relojes de arena de 8 y 5 minutos respectivamente?

Tenemos dos latas llenas de agua y un gran recipiente vacío. ¿Hay alguna manera de poner toda el agua dentro del recipiente grande de manera que luego se pueda distinguir que agua salió de cada lata?

Un perro que esta atado a una cuerda que mide 2m, a 5 metros hay un hueso, ¿como hará el perro para coger el hueso?

Un piloto vuela 100 Km. hacia el Sur, después 100 Km. hacia el oeste y finalmente 100 Km. rumbo al norte. Al final se encuentra en el mismo sitio ¿Porque?



Las tres leyes de la termodinámica:

- 1) No puedes ganar.
- 2) No puedes empatar.
- 3) No puedes abandonar el juego.