

PROCESOS

INGENIERÍA Y AMBIENTE

DISEÑANDO EL PROGRESO

- Diseño y Desarrollo

EL FUTURO ES BIO

- Noticias Biotecnológicas

NUESTRA CARRERA

- Reforma Curricular
- Proyectos de Grado
- VIP-OE

PERFIL PROCESOS

- Experiencia Esteban Tous en Andercol S.A.

EN PRÁCTICA

- Cerrejón LLC

EN PROCESO...

- GAZE y la Biotecnología
- Semillero de Investigación Ambiental SIAM
- Rizobacterias-BIOQUIP

TALENTOS EN PROCESO

- Sonetos
- Smile!!

TIPS AMBIENTALES

secciones

EDITORIAL

- Ingeniería de Procesos: en línea con el Medio Ambiente

NOS HABLAN DEL TEMA

- Calentamiento Global
- Análisis del Ciclo de Vida ACV



Ingeniería de Procesos: en línea con el Medio Ambiente

A la hora de analizar qué tan factible resulta la implementación de un proyecto elaborado por cualquier Ingeniero de Procesos, surge inevitablemente la pregunta que condicionará y determinará en última instancia el éxito o la refutación absoluta del mismo: “¿Cuál es el grado del impacto ambiental?”. En efecto, el medio ambiente es el tema boom del momento; ahora que el mundo comienza a tomar consciencia acerca del daño que, de una u otra manera, cualquier persona le ocasiona a su entorno, es cuando comienza la carrera incansable por “idear” las formas más creativas de repararlo.

¿Quién de nosotros no se ha quejado en algún momento del calor que sentimos la gran parte de los días en las tardes? Una mejor pregunta sería: ¿Cuántos de nosotros somos conscientes acerca de las causas de tal ola de calor? El calentamiento global es sólo uno de tantos ejemplos que evidencian el deterioro de nuestro ambiente y que, a la par de muchos otros, requieren de soluciones efectivas e inteligentes. La Ingeniería de Procesos no puede cerrar los ojos ante la “sed” del mundo por recuperar el planeta que alguna vez tuvimos, y es por esta razón que la presente edición se la dedicamos a un gran amigo que nos ha tenido que soportar durante mucho tiempo: nuestro planeta.

Nos dimos entonces a la tarea de averiguar que tan abiertos tenemos los ojos ante esta realidad ambiental, compilando material que hemos organizado en secciones que estrenamos para la presente edición: Por ejemplo, los grupos de investigación nos muestran su grado de conciencia reflejado en sus proyectos en la sección “En Proceso”, docentes y estudiantes “Nos hablan sobre el tema” y un estudiante en práctica nos muestra la conexión entre su trabajo y el medio ambiente en la sección “En Práctica”. Pero como sabemos que la revista es también un espacio para la expresión de todos, abrimos la sección “Talentos en Proceso” donde compañeros de nosotros nos regalan una muestra de algunas habilidades que la mayoría no ha tenido la oportunidad de apreciar.

Al lado de otras secciones nuevas, contamos también con la información de nuestro jefe de carrera acerca de la Reforma Curricular que se planea implementar en el programa.

Es nuestro objetivo entonces el de informar de una manera entretenida acerca de lo que como “procesanos” debemos saber. Esperamos que el material sea de su agrado, y recuerden: éste es y seguirá siendo el espacio de todos.

Revista

PROCESOS

DIRECCIÓN

Víctor René Rojas Muñoz

Estudiante de
Ingeniería de Procesos

COMITÉ EDITORIAL

Julián Eduardo Álvarez Roldán
Santiago Ángel Gallego
Paola López BertelEstudiantes de
Ingeniería de Procesos

DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO

Área de Diseño - Departamento de
Comunicación y Cultura

IMPRESIÓN

Centro de Publicaciones

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PROCESOS

Universidad EAFIT
Bloque 3 - Piso 3

CALENTAMIENTO GLOBAL

En tiempos prehistóricos la temperatura ambiental estaba en equilibrio gracias a las grandes praderas y bosques que mantenían las concentraciones de gases en la atmósfera en el nivel ideal para que el clima fuera adecuado para la supervivencia de los humanos y de los animales. Gracias a la fotosíntesis, las plantas fijan el carbono del CO₂, que contribuye al aumento de la temperatura de la Tierra, para formar carbohidratos. Sólo en algunas ocasiones, debido a cambios en la posición relativa del planeta con relación al Sol y a cambios en la actividad solar, se presentaron épocas de mucho frío, llamadas la Edad del Hielo y la Pequeña Edad de Hielo, y algunos períodos de mayor calentamiento.

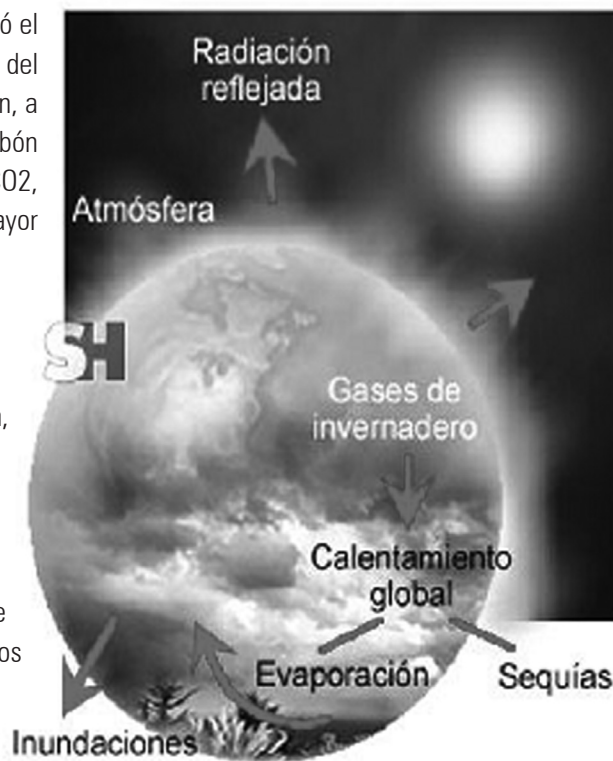
Según los geólogos fue alrededor del 1850, que coincide con la época en que terminó el periodo de la economía agraria, es decir cuando la agricultura era el soporte principal del desarrollo económico, que comenzó lo que se ha llamado la era de la industrialización, a partir de la cual, debido al mayor consumo de energía, especialmente a partir del carbón extraído de las minas, se aumentó notablemente la generación del gas carbónico, CO₂, cuyo exceso rompió el equilibrio natural del ciclo del carbono, iniciándose así su mayor acumulación en la atmósfera alrededor de la Tierra.

CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Con el aumento de las actividades humanas que requieren más energía se incrementaron, a partir de la Revolución Industrial, los procesos de combustión de combustibles fósiles, extrayendo carbono que estaba depositado en las profundidades de las minas de carbón y en los pozos petroleros. Por otro lado, se iniciaron procesos de deforestación por la tala de bosques para utilizar la madera, especialmente en la construcción y en la fabricación de papel, y para ampliar el área cultivable, disminuyendo notablemente la densidad de bosque necesaria para fijar el carbono atmosférico. Además, los mismos procesos industriales, así como los millones de vehículos, que producen los llamados gases del efecto invernadero, también generan calor. Es notable que uno de los mayores generadores de calor y de CO₂ sea el transporte aéreo.

El calor que incide sobre la Tierra proveniente del Sol, así como el generado por las actividades humanas se supone que se disipa en la inmensidad del espacio pero, para sorpresa nuestra, es retenido sobre la superficie terrestre, porque la fuerza de gravedad no deja escapar los gases y hace que se forme una capa atmosférica, que antiguamente era muy delgada, pero que poco a poco ha ido aumentando su espesor. Gases como el CO₂, el vapor de agua, el metano (CH₄), los óxidos de nitrógeno y otros, tienen la característica de absorber la radiación infrarroja emitida por las fuentes de calor, aumentando así la energía calórica que se acumula sobre la Tierra e incrementando la temperatura sobre su superficie. Este cambio de temperatura se aprecia notablemente en Medellín, una ciudad cuya temperatura media en la década del cincuenta era de cerca de 22° C.

Además del registro histórico global de temperatura que se inició en 1860, el cambio climático se ha estudiado por medio de diferentes modelos, con el ánimo de predecir lo que ocurrirá en el futuro. Estos modelos tienen sus propias limitaciones que permiten a optimistas y escépticos hacer las predicciones que convienen a la causa que defienden. El calentamiento global es un proceso sistémico y un pequeño



cambio en cualquier sitio puede producir una tormenta en otro. Lo cierto es que ha habido un aumento notable de la temperatura sobre la superficie de la Tierra, como consecuencia de las actividades humanas, de cambios orbitales alrededor del Sol y de la misma actividad solar.



CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Este cambio de la temperatura de la superficie terrestre tiene innumerables consecuencias, porque aumenta la evaporación del agua de océanos, ríos y lagos, y este vapor de agua también contribuye al efecto invernadero. Por otro lado los hatos ganaderos son una fuente notable de metano, que también contribuye al efecto invernadero.

Como consecuencia del calentamiento desaparecen las capas de hielo sobre diferentes áreas de la Tierra, lo cual va a aumentar el nivel de los océanos que pueden llegar a inundar ciudades como Cartagena, Barranquilla, Londres o Nueva York, y acabará con innumerables islas.

Por otro lado la vida para los seres humanos será más difícil en un ambiente supremamente caluroso y podrán desaparecer numerosas especies animales susceptibles a cambios en la temperatura del ambiente. Esto seguramente estará asociado con la aparición de nuevas enfermedades, pestes y mutaciones en los animales y hasta en los humanos.

Este calentamiento global también parece relacionarse con la mayor fortaleza de huracanes y tifones, así como las inundaciones y sequías que se presentan con mayor intensidad. Por otro lado, las sequías favorecen los incendios forestales que aumentan notablemente la contribución de gases de efecto invernadero al

problema de la contaminación atmosférica en consecuencia del calentamiento global.

SOLUCIONES PARA EL PROBLEMA

Si se piensa que en menos de cincuenta años habrá sobre la Tierra unos tres mil millones de habitantes adicionales, generando más calor, más desechos y consumiendo más energía y agua, es indiscutible que es necesario encontrar soluciones para lograr que el planeta siga siendo habitable.

Una posible solución se planteó en 1992 en la Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático Global, para hacer evaluaciones periódicas de la situación. En la reunión que se efectuó en Kyoto, Japón, se firmó un Protocolo que fija límites a las emisiones de gases del efecto invernadero (GEI) para los países industrializados y a la vez permite la negociación de excedentes de cuotas de emisión entre países, de acuerdo con los límites fijados para cada uno. Este Protocolo entró en plena vigencia el 16 de febrero de 2005 cuando Rusia lo ratificó y así se alcanzó el número mínimo de adhesiones requerido para su vigencia. Desafortunadamente, hasta el momento, algunos de los países que más contribuyen con los GEI no se han adherido al Protocolo.

Otra solución que se podría proponer es construir grandes ductos con ventiladores operados por energía eólica, solar o de las olas del mar, situados en las orillas de los océanos, para captar el aire contaminado y hacerlo circular por debajo de la superficie marina, logrando así la reacción del agua con el gas carbónico para producir carbonatos.

El propietario de la línea aérea Virgin, Richard Branson, ofrece un premio de 25 millones de dólares para el científico que presente un proyecto comercialmente viable que logre eliminar de la atmósfera el equivalente a mil millones de toneladas de carbono por año. Por el momento, el concurso tiene una duración de cinco años.

Indudablemente una solución fundamental proviene de la contribución que pueda hacer cada uno de nosotros disminuyendo todas las posibilidades de producir calor y gases de efecto invernadero, una de las cuales es usar menos el automóvil. También debemos incrementar el uso de los medios digitales para disminuir el consumo de papel y así evitar la destrucción del bosque. Igualmente tenemos que reciclar y reutilizar todo lo que se pueda. Está en las manos de cada uno de nosotros proteger el ambiente y lograr que las nuevas generaciones puedan heredar un planeta en el cual puedan vivir sus vidas plenamente.

Análisis del Ciclo de Vida – ACV como herramienta para evaluar el impacto ambiental de un producto.

No es desconocido, para aquellos que se mueven en el campo ambiental y de la protección del medio ambiente, que en los últimos años la revolución verde se ha tomado el mundo. Asimismo las empresas están siendo más exigentes con sus procesos, efectuando mejoras para aumentar su productividad, pero sin causar mayores impactos al medio ambiente. La competitividad de la industria a nivel ambiental se ha convertido en uno de los factores claves para lograr el posicionamiento de los productos y servicios industriales y la conquista de nuevos mercados.

Sin embargo, muchas empresas evalúan el impacto ambiental del producto que manejan o transforman sin atender a sus antecedentes y destino, es decir, se preocupan por el impacto ambiental “in situ” mas no a lo largo del ciclo de vida del producto. Por ejemplo, una empresa que extrae el petróleo de la tierra puede manejar los más altos estándares de seguridad en sus procesos, de manera que lleva a cabo sus actividades en armonía con el medio ambiente, sin embargo el recorrido del petróleo apenas comienza, y es en las etapas siguientes donde se generan los mayores impactos, sobra con ver las pérdidas invaluable para el medio ambiente generadas por el derrame de un buque petrolero, sin mencionar el impacto por el empleo de los muchos derivados del petróleo, cuyos efectos negativos se mantienen en el tiempo haciendo aún más complicada su valoración.

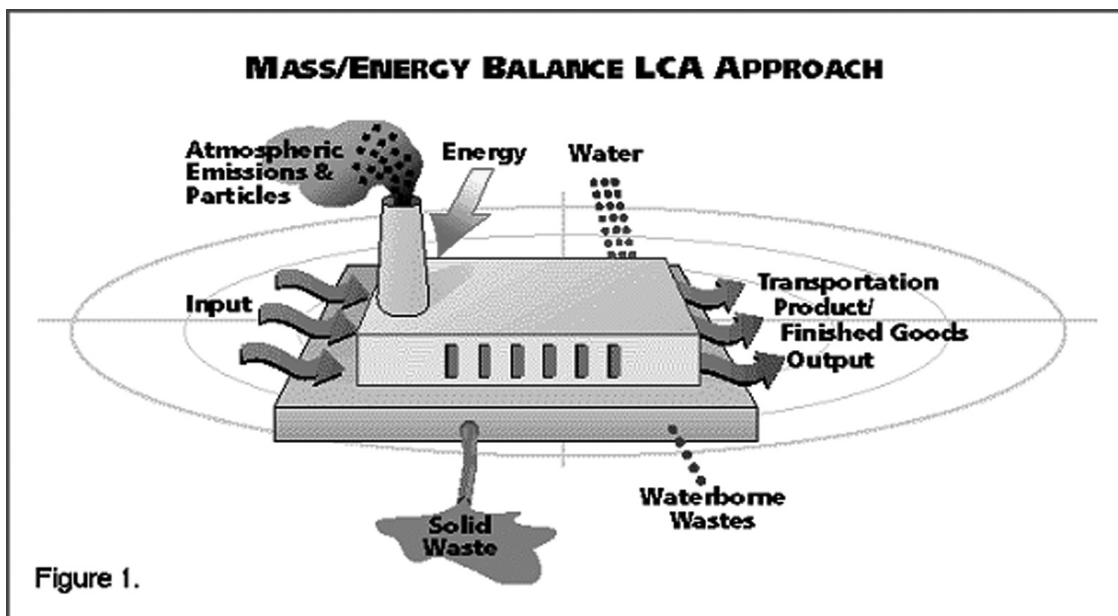
Todos los productos de una u otra forma impactan el medio ambiente. Las materias primas tienen que extraerse, el producto

tiene que fabricarse, distribuirse, embalsarse y de último eliminarse, que en el caso de hacerse de manera inapropiada impacta mucho más, de hecho durante la utilización del mismo también se genera impacto, ya que se consume energía y recursos.

Es así, como el impacto ambiental de un producto debe evaluarse a lo largo de su vida, en todos los procesos en los que éste interviene y entendiendo claramente el tipo de impacto ambiental que genera y la dimensión de los mismos (impacto local o de dispersión), para esto es necesario entender los siguientes tipos de daños:

- **A la salud humana:** en esta categoría se incluyen el número y la duración de las enfermedades, y los años de vida perdidos debido a la muerte prematura por daños ambientales. Los efectos aquí considerados son: cambio climático, disminución de la capa de ozono, efectos cancerígenos y respiratorios y radiación ionizante (nuclear).
- **A la calidad del medio ambiente:** en esta categoría se considera el efecto sobre la diversidad de especies, especialmente en las plantas vasculares y organismos sencillos. Entre los efectos incluidos están la ecotoxicidad, acidificación, eutrofización y el uso del suelo.
- **A los recursos:** en esta categoría se incluye la cantidad extra de energía requerida en el futuro para extraer mineral de baja calidad y recursos fósiles. La disminución de los recursos brutos como arena y gravilla se incluyen dentro del uso del suelo.

Junto a estos impactos ambientales hay otro tipo de daños que pueden contribuir a las tres categorías.



Los productos permanecen en el mercado por un tiempo determinado, y a lo largo de este generan impactos ambientales.

El Análisis de Ciclo de Vida es una técnica para evaluar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados con un producto mediante:

- La realización de un inventario de las entradas y salidas que son relevantes en el sistema. Éste comprende un análisis de materia y energía a lo largo de los procesos en los que interviene el producto.
- La evaluación del impacto ambiental potencial asociado con estas entradas y salidas, y la determinación de los componentes del producto que generan mayor impacto.
- La interpretación de resultados del inventario y las fases de impacto en relación con los objetivos del estudio.

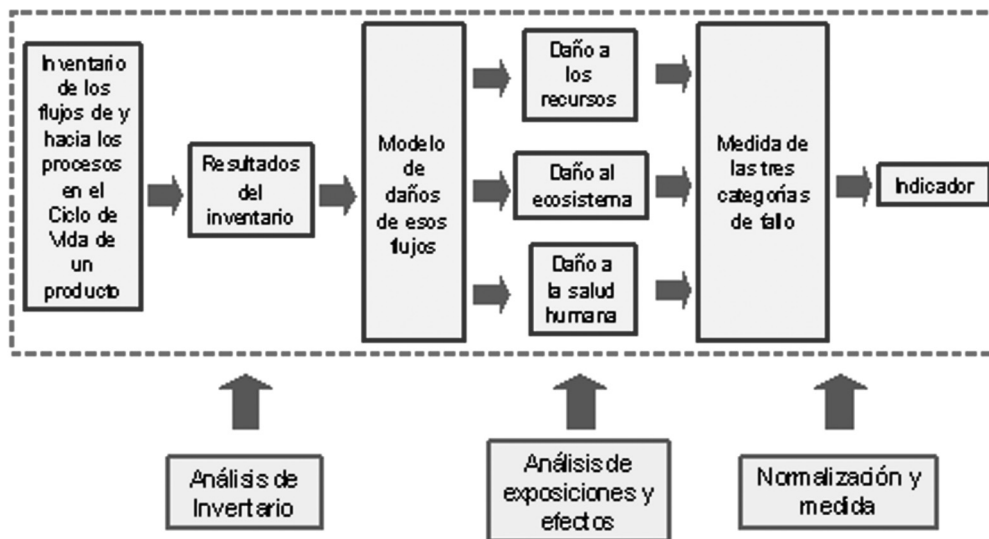
El ACV estudia los aspectos ambientales y los impactos potenciales a través de la vida del producto desde la adquisición de las materias primas, pasando por su producción, uso y disposición. Sin embargo

un análisis de los impactos ambientales de un producto a lo largo de su vida, no debe entenderse solamente como efectos de la producción y el uso, de hecho este tipo de análisis ayuda a considerar etapas de los diferentes procesos en las cuales el producto, o demás elementos que lo soportan, causan grandes daños, y a partir de ello implementar acciones de mejora en los procesos o cambios en los materiales y procedimientos, inclusive la etapa de diseño puede estar sujeta a cambios.

De esta manera puede verse que este tipo de análisis esta ampliamente justificado, siempre y cuando en la empresa maneje una política ambiental sólida y comprometida.

Con base en lo anterior podríamos considerar el Modelo de Análisis del Ciclo de Vida- ACV (Life Cycle Assessment - LCA) como un criterio de diseño y una herramienta de mejoramiento continuo, que en adelante puede ser visto por la empresa como un indicador de su desempeño operacional en armonía con el medio ambiente.

Procedimiento de ACV.



Bibliografía.

GOEDKOOP. MARK, EFFTING. SUZANNE, COLLIGNON. MARCEL. Método para evaluar el impacto ambiental a lo largo del Ciclo de Vida. Manual práctico de Ecodiseño.

El Diseño de Procesos como alternativa de desarrollo en Colombia

En los últimos años, hemos visto el crecimiento de las empresas colombianas, las cuales utilizan los métodos tradicionales, y en algunos casos, obsoletos, para el desarrollo de sus productos. Llevamos muchos años haciendo las cosas de la misma manera “porque así se han hecho siempre”. Si queremos competir con las empresas más avanzadas, debemos jugar su mismo juego. Este juego no es el de imitar y repetir. Para competir, debemos tener estrategia y estar un paso adelante de los demás.

Una forma de dar este paso es a través del diseño. Debemos acabar con los paradigmas de procesos que existen, salirnos de la vieja estructura para crear una nueva, más acorde con las necesidades actuales.

Los procesos tradicionales son de gran ayuda, pero no podemos limitar nuestra formación de ingeniería a conocerlos y repetirlos. Como el mismo nombre lo dice, debemos tener el ingenio de cambiarlos, adaptándolos a los nuevos recursos y necesidades. En la actualidad, contamos con muchas más herramientas que las que teníamos hace 50 años. Debemos utilizar estas herramientas para el desarrollo de nuevos procesos y productos.

Es aquí donde entra en juego la línea de Diseño de Procesos de Ingeniería de Procesos. Esta línea tiene como objetivo utilizar los conocimientos adquiridos durante la carrera, así como el aprendizaje de nuevas herramientas, para diseñar nuevos procesos eficientes, tanto económica como ambientalmente. Y no sólo se limita al diseño, sino que se extiende al control y optimización.

Desde la materia Diseño en Ingeniería de Procesos (obligatoria en el pensum), se comienzan a formar los primeros conocimientos en el diseño de procesos. Es en esta materia donde se aprenden las bases del diseño conceptual, el cual ha sido un tema bastante



aplicado en la carrera. A esto se debe que un gran porcentaje de proyectos de grado se dirijan al diseño conceptual de alguna empresa que cubra una necesidad del mercado.

Pero las ideas innovadoras no deben quedar sólo en un diseño conceptual. Y es por esto que la línea de diseño presta herramientas para complementar el diseño. Por medio de Diseño de Reactores (primera materia de la línea), se utilizan los conocimientos adquiridos en ciencias básicas, fisicoquímica, cinética y termodinámica, para conocer el funcionamiento del equipo que es, en la mayoría de los casos, el corazón y la razón del proceso.

Otra de las materias que se ven en la carrera es Simulación de Procesos. Esta materia vincula todos los conocimientos vistos en la carrera con softwares que permiten predecir resultados. Se utilizan programas como Hysys y Aspen, los cuales vienen programados para cualquier proceso petroquímico y muchos otros productos tradicionales, y Excel, en el cual el estudiante aprende a crear sus propios programas de simulación de termodinámica, y algunas operaciones unitarias. Sin embargo esta materia no se limita únicamente al uso del software, ya que para obtener resultados razonables, se debe tener un amplio conocimiento de la termodinámica, fisicoquímica y cinética del proceso, y conocer a fondo la selección de operaciones unitarias y el funcionamiento de cada equipo.

y procesos.

La última materia de la línea de diseño de procesos es la integración de las demás materias de la línea, junto con los demás conocimientos adquiridos en la carrera. Esta materia, Proyecto de Diseño, es diferente a las demás materias, ya que no consiste en clases magistrales por parte de los profesores, sino en el desarrollo de un proyecto con el constante acompañamiento de los profesores; en esta materia se desarrolla el diseño de un proceso para un producto importante en la economía colombiana. Se busca con esto, crear alternativas reales para la creación de nuevas empresas en Colombia, con potencial económico y social.

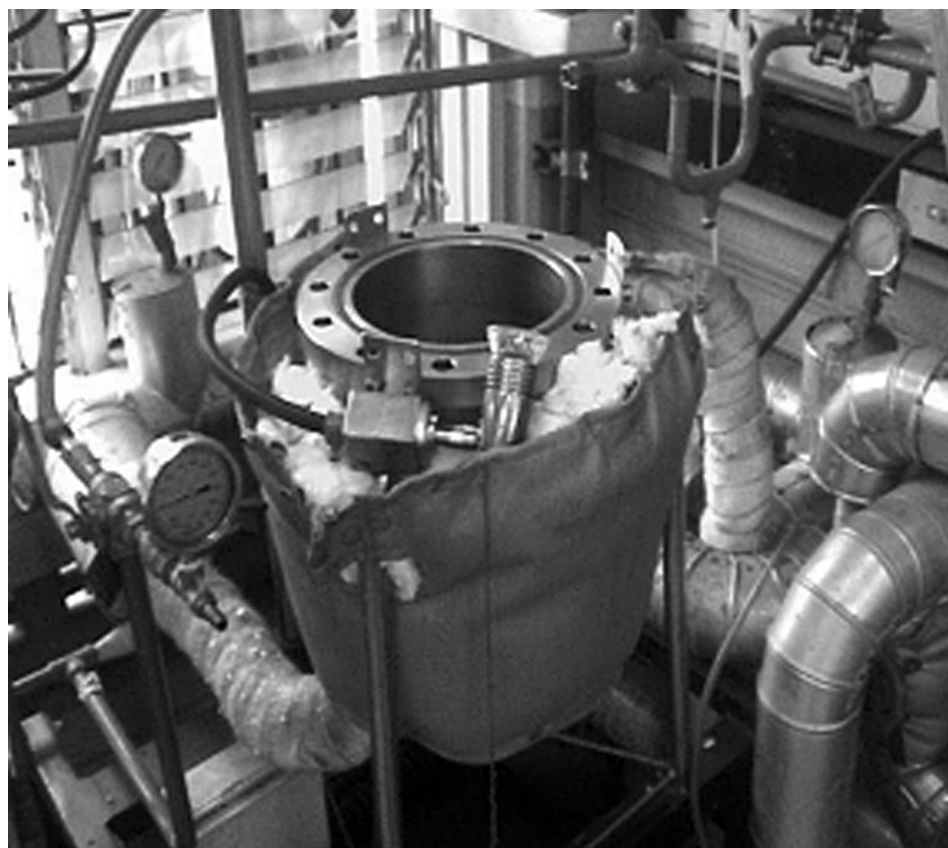
La línea de diseño cuenta además con un laboratorio de diseño, el cual tiene un reactor batch con todas las operaciones unitarias necesarias para su funcionamiento y un sistema de control automático. Estos elementos permiten utilizar mejor los conocimientos en el desarrollo de un diseño de procesos.

En resumen, el fin último de la línea de diseño es aplicar conocimientos de ingeniería, termodinámica, fisicoquímica y operaciones unitarias en la creación de procesos que tengan utilidad en la industria. Esto es de gran importancia en un país como el nuestro, donde debemos cambiar la forma de hacer las cosas si queremos entrar a competir con los países industrializados. No es suficiente con explotar los recursos naturales, es necesario crear empresas que puedan transformar estos recursos en nuevos productos con nuevos procesos. Es por esto que un buen número de estudiantes deciden dedicar su proyecto de grado al diseño, ya sea conceptual, básico, o a escala laboratorio o piloto. Es importante, sin embargo, no dejar esto en el papel. Debemos buscar maneras de llevar todas estas ideas a la realidad, porque es allí donde se encontrará una salida a muchos de los problemas

económicos y de desempleo en Colombia.

En la línea de diseño de procesos se busca también motivar a los estudiantes para buscar estas alternativas de desarrollo industrial en Colombia, cambiar los paradigmas, y dejar de imitar los demás países, porque es lo que se ha venido haciendo hace muchos años, y es lo que tiene la industrialización en Colombia obsoleta. Especialmente ahora, con los acuerdos de libre comercio con Estados Unidos y otros países de Latinoamérica, se necesitan alternativas innovadoras y económicas, para cambiar la dinámica de país importador a país exportador.

La tercera parte de la línea de énfasis es la Optimización de Procesos. En esta materia se aprenden herramientas de heurística para aplicarlas a los conocimientos de diseño que ya se tienen, de modo que los procesos diseñados sean más eficientes, más económicos y más limpios. Se toca además un tema de gran interés actualmente: la integración energética. Con los problemas energéticos que se viven hoy en día, es necesario crear procesos limpios, con bajos consumos energéticos, y utilizar fuentes de energía diferentes a las tradicionales. Es aquí donde se estudia la reutilización de la energía e integración energética de equipos



Noticias Biotecnológicas

La Biotecnología también se pone en línea con el ambiente. Lo siguiente fue extraído del Boletín de Noticias de Agrobio (2006-2007) y sustenta la afirmación anterior:

SÍ A LOS CULTIVOS GM, AFIRMA PREMIO NÓBEL

Reconocido como uno de los investigadores más influyentes en el campo de la genética y destacado por su premio Nóbel en Medicina y Fisiología, el Dr James Watson, afirmó que la biotecnología utilizada en el campo de la agricultura, significa importantes beneficios para los agricultores y consumidores. “Más beneficios para los agricultores, métodos más seguros, alimentos más baratos... todo esto puede lograrse gracias a la biotecnología”, afirmó Watson.

Defendiendo el empleo de la biotecnología en la agricultura y en particular, la aplicación del ADN recombinante, aseguró que a su juicio, el uso de la modificación genética para mejorar las plantas, “es un modo de alcanzar una agricultura más racional y segura”, al tiempo que supone que los agricultores puedan lograr mayores beneficios y potenciar el acceso de los consumidores a productos más económicos. “Creo en la tecnología, mejora las cosas; creo en el progreso. No creo en la vida en el pasado”, indicó.

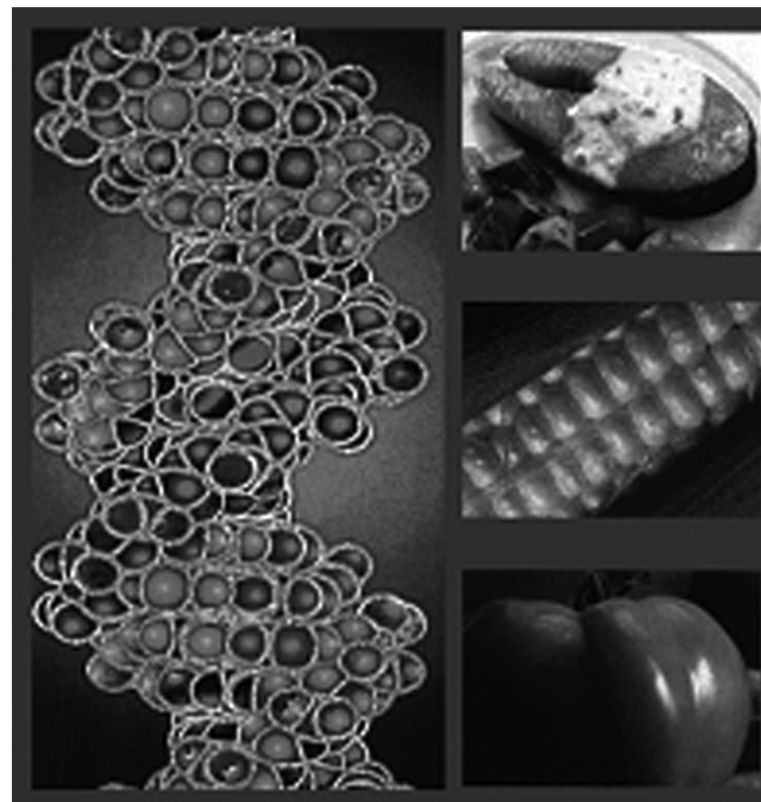
Watson sostiene también que “la agricultura es mejor hoy que hace 50 años, ya que el laboreo es más fácil”; “El uso de ADN recombinante es un modo de alcanzar una agricultura racional y segura. Los cultivadores tendrán una mejor vida y desearán continuar con sus cultivos”; “Pienso que mucha gente desea simplemente hacer mejor las cosas. Es parte de la naturaleza humana, querer tener una mejor agricultura (...)”

El uso y aplicación del ADN recombinante para la modificación de cultivos ha sido un elemento fundamental en la Agricultura de finales del siglo pasado y comienzos de éste. Actualmente, en el mundo se siembran 102 millones de hectáreas de estos cultivos y se dan pasos importantes en el desarrollo de cultivos con características relacionadas con la tolerancia a condiciones extremas (tolerantes a heladas o a sequías, entre otras), con mejores características nutricionales (arroz dorado con vitamina A, frijoles biofortificados, maíz rico en vitamina A y otras variedades como linaza, canola y lupinos con omega 3) y con la resistencia a insectos y virus.

ADOPCIÓN DE PLANTAS GM CRECIÓ 13% EN EL AÑO 2006

De acuerdo con el informe de ISAAA titulado “Situación mundial de los cultivos GM” en el año 2006 se sembraron a nivel mundial 102 millones de hectáreas, cifra correspondiente a un crecimiento del 13% (12 millones de hectáreas) con respecto al año 2005.

Los cultivos biotecnológicos alcanzaron varias metas durante el 2006: la superficie anual de los cultivos transgénicos excedió por primera vez los 100 millones de hectáreas; el número de agricultores que cultivan semillas GM (10.3 millones) excedió los 10 millones; y la superficie acumulada de 1996 a 2006 excedió el medio billón de hectáreas, con un aumento sin precedente de 60 veces entre 1996 y 2006, haciendo esta tecnología agrícola la más rápidamente adoptada en historia reciente.



Otros aspectos destacados en el informe:

Países en vías de desarrollo

En 2006, de los 22 países productores de transgénicos, 11 constituyeron países industrializados, y 11 países en vías de desarrollo. Estos fueron, en orden de hectáreas de superficie: Estados Unidos, Argentina, Brasil, Canadá, India, China, Paraguay, Filipinas, Australia, Rumania, México, España, Colombia, Francia, Irán, Honduras, República Checa, Portugal, Alemania y Eslovaquia. Cabe notar que los primeros ocho países de la lista cultivaron más de un millón de hectáreas cada uno.

Pequeños agricultores

De los 10,3 millones de agricultores que en el 2006 sembraron cultivos GM, 90%, o 9,3 millones (un aumento apreciable de los 7,7 millones de 2005), fueron pequeños agricultores de escasos recursos en países en vías de desarrollo. De los 9.3 millones de pequeños agricultores, la mayoría de ellos productores de algodón Bt, 6,8 millones residieron en China, 2,3 millones en India, 100.000 en las Filipinas, varios miles en Sudáfrica, con el resto en los otros siete países en vías de desarrollo que cultivaron cultivos biotecnológicos en 2006.

Cultivo de mayor aceptación

La soya continuó siendo el cultivo biotecnológico más importante en 2006, ocupando 58,6 millones de hectáreas (57% de la superficie de cultivos biotecnológicos mundial), seguida por el maíz (25,2 millones de hectáreas y el 13%), el algodón (13,4 millones de hectáreas y el 5% de la superficie global de cultivos biotecnológicos).

Impacto económico

El estudio más reciente del impacto global de los cultivos biotecnológicos en la década 1996 a 2005, estima que las ventajas económicas netas globales para los agricultores en 2005 fue de US\$ 5,6 billones, y US\$ 27 billones (US\$ 13 billones para países en vías de desarrollo y US\$ 14 billones para países industrializados) para las ventajas acumuladas durante el periodo de 1996-2005. Estas cifras incluyen los beneficios derivados de dos cosechas anuales de los cultivos de soya transgénica en Argentina.

Impacto ambiental

La disminución acumulada en el uso de pesticidas entre el período comprendido entre 1996 a 2005 fue estimada a 224.3 MT de ingrediente activo, lo que es equivalente al 15% de rebaja en el impacto ambiental asociado al uso de pesticidas en tales cultivos, calculado según el Environmental Impact Quotient (EIQ)- una medida combinada basada sobre los diferentes factores que contribuyen al impacto ambiental neto de un ingrediente activo individual.



COLOMBIA LE APUESTA A LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA

El uso y aprovechamiento de los productos genéticamente modificados de uso agrícola, son una realidad que cada año gana más terreno y adeptos. Colombia se unió al grupo de beneficiarios de la moderna biotecnología, desde el año 2002, cuando aprobó por primera vez el uso de un organismo genéticamente modificado, en los campos colombianos, el clavel azul. Asimismo, importantes avances y desarrollos han surgido en el área de mejoramiento genético por parte de la reconocida comunidad científica nacional. Actualmente, diversas empresas y centros de investigación en todo el país, trabajan en el desarrollo y autorización de productos GM, que benefician a la sociedad colombiana.

Colombia, según el reporte del Servicio Internacional de Aplicaciones Agrobiotecnológicas, es el primer productor de cultivos GM en la región andina. En el año 2005, se sembraron a nivel nacional aproximadamente 24.000 hectáreas de cultivos genéticamente modificados en las regiones de Córdoba, Tolima, Huila, Valle, Cesar y Cundinamarca. Los dos cultivos que se siembran comercialmente en Colombia son algodón y clavel. El primero ha sido modificado para resistir el ataque de ciertos insectos (lepidópteros) y tolerar la aplicación del herbicida glifosato y el segundo para producir claveles de color azul. Adicionalmente, otros cultivos como yuca, rosas y maíz, entre otros, se encuentran en procesos de aprobación y se adelantan estudios en yuca, arroz, caña, pastos y café, buscando mejorar sus características.



La Renovación Curricular en Ingeniería de Procesos

Durante todo el año 2006 y parte del 2007, hemos trabajado de manera constante (como parte de un proyecto institucional), en el análisis profundo de la estructura de nuestro programa, con lo cual se busca seguir con el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Actualización del pènsum en lo académico y en lo metodológico
- Adecuación del programa a las tendencias mundiales y nacionales
- Competitividad de la carrera en el medio
- Búsqueda de elementos nuevos que hagan el programa más atractivo para los estudiantes y los empresarios

Adicionalmente, en la actual renovación curricular se busca:

- Agilización del tránsito hacia el sistema de postgrados
- Desarrollo de nuevas competencias en el hacer del estudiante de Procesos

En este análisis participaron en sus diversas etapas todos los profesores de la carrera, algunos egresados y estudiantes de la misma, y se contó además con el análisis y recomendaciones del Comité de Carrera, el Consejo de Escuela, el Comité Rectoral y el Consejo Académico de la Universidad.

En el proceso seguido ha sido muy importante el análisis de los paradigmas de la Ingeniería de Procesos, basados en su génesis europea –especialmente en Alemania y Francia–, en nuestra experiencia de más de 11 años con el programa y el balance del desempeño de nuestros egresados (que ya superan la cifra de 260). Igualmente, se considera la inclusión

de nuevos temas y metodologías que harán el programa, sus estudiantes y egresados más competitivos a nivel local y global.

Los temas que fueron objeto de las más importantes discusiones y análisis fueron: el perfil profesional y ocupacional del egresado, los conocimientos, competencias específicas y habilidades del Ingeniero de Procesos y sus áreas de desempeño profesional.

Como resultado hasta la fecha, queremos anticiparles algunos de los puntos que ya están plenamente definidos y que tendrán plena vigencia con la promoción que ingresa en el 2008-1. Los temas que faltan serán definidos como políticas institucionales, seguramente en el resto de este año.

- Duración del programa: 10 semestres, de 18 créditos cada uno, para un total de 180 créditos
- Especialización en Diseño de Procesos Químicos y Biotecnológicos, que ya fue aprobada en el Consejo Académico, para iniciarla en el 2008.
- El reconocimiento de las 4 materias del Área de Énfasis, como la primera parte de la Especialización. Con 4 materias adicionales que se verían en un semestre la Universidad le otorgará el título de Especialista en Diseño de Procesos (Químicos o Biotecnológicos según la elección del estudiante).
- En el 2010 iniciaría la Maestría y en el 2014 el Doctorado los cuales empalman directamente con la Especialización.
- El área de Humanidades cambia completamente respecto al esquema actual. En su lugar se establece el Núcleo Formativo Institucional (NFI) de 6 materias de 3 créditos cada una, el cual consta de dos ciclos:

Ciclo Común: materias en 4 ejes temáticos, Habilidades comunicativas, Contexto colombiano, Constitución y ciudadanía y Emprendimiento; el estudiante debe tomar una asignatura en cada eje; algunas materias de este ciclo ya se están ofreciendo en los primeros semestres

Ciclo Electivo: 2 materias de 3 créditos cada una; el estudiante puede elegir de un amplia oferta en temas como Arte y cultura, Historia y política, Música y sociedad, Ciencia y técnica, Cultura ambiental, entre otros. Faltan aún algunas definiciones institucionales en el NFI.

- Un cambio metodológico muy importante se llevará a cabo en las materias que tienen laboratorios: éstos se integrarán con la teoría en una sola materia de 4 créditos, logrando con ello completa unidad en el proceso de aprendizaje.
- El semestre de práctica será más flexible y puede dedicarse, en lugar de la práctica empresarial y a elección del estudiante, a la investigación, inclusive repartida en varios semestres con materias y trabajos de laboratorio que refuercen el Proyecto de Grado.
- Se cambian las 3 físicas actuales por 2 que contienen los temas más importantes que realmente requiere el programa para los cursos del área profesional.
- Dibujo de procesos sale como materia y se incluye como un tema de Diseño de Procesos.
- Se fusionan Metodología de la Investigación y Proyecto de Grado en una materia de 3 créditos.
- Principios de costos y presupuestos sale del plan obligatorio y se puede cursar como electiva del área de gestión.
- Entra al plan obligatorio para todos los estudiantes la materia Diseño de Reactores Químicos, ampliada al campo de los Biorreactores.
- Entre las materias nuevas en el programa están: Logística Inversa (especial para Procesos), Diseño de Productos y Taller Industrial. Habrá una materia Electiva de Gestión en la cual el estudiante podrá elegir entre por lo menos 8 temas diferentes ofrecidos por la Universidad.
- Los estudiantes que hagan pasantías académicas en el exterior podrán cursar áreas de énfasis nuevas, diferentes a las que ofrecemos aquí, por ejemplo, Tecnologías En-

ergéticas (Alemania), Tecnologías Ambientales (Alemania y España), Tecnologías de Alimentos (España), Tecnología del Plástico, entre otras.

- Quedó aprobada la Doble Titulación con la Universidad de Bremerhaven (Alemania) de manera que un estudiante puede tener el título alemán y el colombiano en Ingeniería de Procesos.

El empalme se definirá como una política institucional. Lo más probable es que lo puedan hacer estudiantes que estén cursando hasta el cuarto semestre en el momento de la implementación, los cuales se podrían beneficiar de una manera gradual de los beneficios de la reforma.

Proyectos de Grado en Desarrollo

Estudiantes	Asesor	Título
Natalia Bravo González	Andrés Felipe Bermúdez	Implementación de la Metodología Six Sigma como base del sistema de control y gestión de Procesos en la Planta de Manufactura de Tronex Battery Co. S. A.
Juan Felipe Escudero P. Andrés David Martínez T.	Jaime Baby	Una experiencia metodológica para la creación de empresa: Caso Skudmart Laboratorios de Colombia
Clara Arredondo Peña Ana Milena Pérez Martínez	Valeska Villegas Escobar	Evaluación del crecimiento del hongo <i>Lentinula edode Pegler</i> en residuos agroindustriales
Ana Lucía Llano Arango	Valeska Villegas Escobar	Desarrollo del Proceso de Producción de un insecticida biológico a nivel piloto para la empresa de productos naturales de la Sabana S. A. Alqueria
Luz Janeth Cano Alvarez Juan Camilo Londoño Sánchez	Ricardo Jimenez Mejía	Análisis y Optimización de las variables más importantes que influyen en el proceso de Plastinación
Ana María Garcés Arboleda	Jaime Escobar Arango	Diseño Conceptual de un proceso para calentar agua con energía solar
Laura P. Durango Londoño	Valeska Villegas Escobar	Escalamiento de la producción hasta nivel de banco (14 L) de levaduras tipo <i>Sacharomyces cerevisiae</i> para el mejoramiento de la fermentación ruminal en vacas Holstein de sistemas de lechería especializada
Luisa Fernanda Posada Uribe Sandra Mosquera López	Valeska Villegas Escobar	Degradación del colorante índigo de los vertimientos de una empresa textil mediante método acoplado fotocatalisis-biorremediación
Sandra Paola Arango Rozo Maria Adelaida Chica Vélex	Iván Dario Morales	Diseño conceptual de una planta para la elaboración de aisladores poliméricos tipo suspensión
Karla Andrea Ossa Vasquez	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
Lina Marcela Castro Londoño Carolina Marín Cárdenas	Marcela Mora	Diseño conceptual de una planta multipropósito para la producción de colorantes naturales en polvo
Liliana Cardenas Vallejo Laura Milena Rojas Gómez	Jorge E. Devia P.	Elaboración de crema antiestrias a partir de productos naturales a escala de laboratorio
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
Alejandra García Cianci	Jorge E. Devia P.	Elaboración de una crema reductora anticelulítica y reafirmante a partir de extractos naturales
Laura Yepes Palacio		
Diana Marcela Florez Cortés	Kevin Molina	Diseño y construcción de un Reactor de lecho fluidizado a escala banco para el tratamiento de cianuro en solución
Juliana Posada Noreña		
Luisa Fernanda Sierra	Guillermo Palacio G	Diseño de un proceso para la obtención y purificación
Santiago Bolaños		
Amalia Botero Zerrate	Kevin Molina	Obtención de un jabón líquido en donde se adapta satisfactoriamente el EM como alternativa de descontaminación de cuerpos de agua
Lucas Gutierrez Ardila		
Maria Isabel Franco	Jaime Escobar	Desarrollo de una herramienta de programación que permita evaluar los costos de un proyecto en estado de preinversión
Ana María Hincapié Valencia	Susana Fizman Dal Santo	Evaluación y caracterización de celulosas en polvo de diferentes orígenes para su aplicación en la industria alimentaria en Calamares rebozados y magdalenas
Héctor Iván Cardona Acevedo	Jorge E. Devia P.	Diseño conceptual de una planta piloto para la producción de silicato de sodio a partir de la cascarilla de arroz
Sergio Andrés Londoño Ochoa		
Samuel Gustavo Díaz Ramírez		Evaluación del aprovechamiento de los lodos provenientes de una planta de sulfato de aluminio tipo B líquido como tierras activadas utilizadas para el tratamiento de aceites
Lina Paola Gómez Gallego		
Diego Andrés Suárez Zuluaga	Valeska Villegas Escobar	Evaluación y simulación de la producción de ácido láctico con <i>Lactobacillus casei</i> ATCC 7469
Camilo Andrés Becerra Mejía	Valeska Villegas Escobar	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
Julian 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-ensado para 3 masillas de aplicación en la industria automotriz
Manuela Gil Medina	Melanie Wieland	Preparation and Characterization of emulsions for the reactive preparation of particle systems
Nadia Catalina Paschke C	Elizabeth Ocampo	Desarrollo de un proceso para la obtención de una bebida aromática en polvo
Ana Lucía Congote	Jorge E. Devia	Elaboración de un producto desrizante para el cabello a base de ingredientes naturales
Catalina Alvarez Cadavid		
Daniel Ortiz Lopez	Edison Gil	Degradación de compuestos orgánicos altamente tóxicos de aguas residuales de funeraria
Fabian Arroyave Lopez	Edison Gil	Tratamiento de aguas residuales por medio de sistema acoplado de fotocatalisis - Humedales
Gloria María Gutiérrez Rojas		

A Modo de Despedida

Otra vez a hablar de nuestro VIP. En esta oportunidad (la última en que el artículo es escrito por mí) quiero hacer una descripción de lo que se hace en el VIP y mostrar un poco de su estructura. Quiero también, a modo de despedida, contarles mi experiencia como director esperando que entiendan lo productivo que puede llegar a ser este cargo (y así se antojen de participar).

El comité tiene una junta directiva compuesta por la Dirección, la Co-dirección y Secretaría, la Coordinación Administrativa, la Coordinación de Mercadeo y Finanzas y una Coordinación de Gestión Social.

El director tiene como función principal delegar funciones, es decir, de cada actividad programada el director debe dividir las tareas para entregarlas a cada coordinación o a los miembros. De igual importancia es el hecho de que el director es quien debe servir como puente entre los estudiantes y el Departamento y como puente, por otro lado, entre el comité y la OE, dentro de la cual es representante, y debe asistir a sus reuniones. También lidera la realización del presupuesto semestral, y hace revisión constante del cumplimiento de las tareas delegadas para garantizar el éxito de las actividades.

El co-director debe ser quien reemplaza al director en las reuniones de la OE cuando es necesario, además de ser quien realiza el acta de las reuniones, actualiza la base de datos y controla el suministro de papelería, entre otros.

El deber de la Coordinación Administrativa es, por decirlo de alguna forma, de carácter logístico. Es el coordinador administrativo quien, por ejemplo, consigue las aulas para las reuniones, contacta conferencistas, reserva equipos, etc.

La Coordinación de Mercadeo y Finanzas se encarga de mantener en orden los recursos financieros del comité, lidera (con el director) la construcción del presupuesto, organiza la consecución de patrocinios y esta encargado de la imagen del comité.

Por último, la Coordinación de Recursos Humanos se encarga de representar al VIP ante el CEIQUIP (Comité de Estudiantes de Ingeniería Química e Ingeniería de Procesos) y vela por el buen desempeño de la Revista (que tiene su propio director y equipo de trabajo, que en este momento estamos estrenando).

Ahí está; esa es la conformación del equipo VIP con una muestra rápida de sus funciones. Obviamente, los miembros generales son el ingrediente esencial de la victoria pues son los que con sus ideas, su trabajo y su compromiso hacen que las actividades se completen. Ahora espero que conociendo lo que se hace, algunos se interesen en participar.

Como les dije en el principio, les voy a comentar, muy rápidamente, mi experiencia como director:

Comencé como director cuando Juliana Ordóñez terminó con su dirección. El empalme se hizo en el 2005-1, y comencé como director encargado a principios del 2005-2. En ese semestre, celebramos los nueve años de la carrera, dimos un detalle a los estudiantes y vendimos camisetas. El trabajo fue interesante, aunque lamentablemente muchos de los miembros del comité no estaban interesados en activarse y prefirieron no hacer nada.

Les cuento que trabajar con la gente es algo complicado, no todo el mundo está dispuesto a mostrar su motivación ni a dedicar su tiempo, y aunque realmente pienso que la prioridad en la universidad es estudiar (a eso vamos y es lo más importante) las actividades extracurriculares son trascendentales para lograr éxito. Para esto el VIP se presta completamente y muchos de los miembros ingresan debido a esta razón, el problema es que ingresar no es suficiente... si se quiere adquirir preparación y experiencia hay que trabajar sin esperar que alguien nos arrastre. Para mí este fue el mayor problema, porque cuando la gente no muestra interés es muy difícil comenzar a trabajar; sin embargo, gracias a esto fue mi mayor logro, pues aprendí a trabajar a pesar de la adversidad. Pero es verdad, si el deseo no es comprometerse, es mejor no entrar a hacer parte de ningún grupo, pues esto representa, en vez de una ayuda, una carga incomodísima.

Cuando apliqué a Prestigio (la beca de Procter&Gamble) tuve varias entrevistas. Aunque al final no gané (desgraciadamente), la primera entrevista fue un éxito total, en gran parte, gracias a mi experiencia en el VIP. Con esto no quiero decir que el comité sea la panacea o que es el único modo de triunfar; me refiero a que si se aprovecha un grupo, se participa en él, se hace un compromiso verdadero y se responde a las responsabilidades, es muy fácil mostrar el perfil que se tiene y tener una buena comunicación con el entrevistador.

Bueno, el artículo se suponía corto y creo que me estoy alargando. Sin embargo quiero recalcar (volviéndome cansón pues lo he dicho en todos los artículos) que hace falta más compromiso por parte de nosotros, los estudiantes. Espero que las personas de las nuevas generaciones sean más participativas y no tan perezosas como algunos somos. Y digo "somos" porque me incluyo ahí, pues a pesar de mi trabajo y del desarrollo de muchas actividades (ciclos de conferencias, organización de delegaciones a congresos, apoyo en organización de Jornadas Académicas y congresos, integraciones, etc.) pienso que alguien con mayor disciplina puede aprovechar mucho más el comité. Esto se puede ver en mi desempeño este semestre, que con vergüenza admito que ha sido muy pobre (y que este viendo nuestra famosa "Transferencia de Masa" no es excusa), aunque tampoco es excusa para los miembros no haber tomado ellos la iniciativa.

Quisiera poder comentar más sobre lo que se hizo durante mi dirección y sobre como me he sentido, pero ya es suficiente. Sólo quiero que sepan que es una labor que deja mucha satisfacción y que a pesar de las dificultades para motivar a la gente, el trabajo es bueno y se comparten, cuando se triunfa, muchas alegrías.

Un placer haber trabajado por la carrera y por todos nosotros, espero conseguir a alguien que me reemplace y tenga, como yo, tantas ganas de hacer que Ingeniería de Procesos sea cada vez mejor y que pueda lograr muchísimas más cosas de las que se lograron durante mi tiempo como director (cosa que se puede lograr con más COMPROMISO). Todos están invitados a ser los directores de NUESTRO VIP.

COMITÉ INTERNO
DE INGENIERÍA DE PROCESOS



VISIÓN DE INGENIERÍA DE PROCESOS



Experiencia en ANDERCOL

Cuando llegué al semestre en el que debía salir a hacer mi práctica industrial, tuve la fortuna de encontrar a la empresa Andercol S.A, lugar donde actualmente, y después de cinco años de continuo aprendizaje, me desempeño como Coordinador de Marketing Técnico y Ventas Técnicas para Poliéster Insaturado.

Cuando ingresé a la compañía, mi primera labor fue trabajar en el desarrollo de un nuevo proceso para la fabricación de ácido fumárico. Los conocimientos que hasta ese momento había obtenido, me permitieron comprender fácilmente la interacción de las variables que estaban involucradas en los procesos de transformación química de dicho producto.

Luego de terminar la práctica, fui trasladado al negocio de Termoplásticos como profesional en entrenamiento. En este negocio tuve la oportunidad de desarrollar diferentes productos comenzando desde la conceptualización, pasando por los diseños de experimentos y elaboración de reacciones a escala hasta la aplicación final. La formación adquirida me dio las herramientas necesarias para el análisis de las reacciones químicas, la estructura para el diseño de experimentos, la capacidad de hacer análisis de los datos obtenidos y la posibilidad de proponer alternativas para el desarrollo de nuevos productos, optimizando y por supuesto mejorando los ya existentes.

A partir del segundo trimestre del año 2002, pasé a trabajar al negocio de Poliéster Insaturado y actualmente continúo vinculado a éste.

Como Ingeniero de Procesos tengo la oportunidad de participar en la concepción de estrategias de mercadeo y ventas para la compañía, el desarrollo de productos comenzando desde el proceso de investigación y desarrollo, el acompañamiento a los clientes en la aplicación de los diferentes productos y el cierre de la venta cuando finaliza el proceso.

Los Ingenieros de Procesos tienen la capacidad de adaptarse a los requerimientos que tiene la industria porque su estructura les permite analizar cada proceso como un todo y, posteriormente, profundizar en el estudio del detalle de cada variable con el objetivo de optimizar, priorizar y obtener cada vez mejores productos o servicios en beneficio del mercado y de las organizaciones, teniendo siempre presente el buen uso de todos los recursos (humanos, naturales, tecnológicos, físicos y financieros). Además, nos caracterizamos por la capacidad de innovación, espíritu emprendedor y fortaleza investigativa.

 **andercol s.a.**

ANHÍDRIDOS Y DERIVADOS DE COLOMBIA S.A.



CERREJÓN LLC

No sólo una práctica profesional: una experiencia de vida.

El proceso de selección en la Universidad puede generar en muchos casos miedo, desconfianza y ansiedad; después de todo es una nueva etapa en la vida, especialmente para aquellos que nunca han estado en una entrevista laboral. Mi historia en Cerrejón inicia desde el 17 de agosto de 2006, fecha en la cual presenté mi primera entrevista; nunca había pensado en Cerrejón como una opción hasta ese día. Pasado un mes, la espera angustiante terminó y estaba decidido mi viaje a Cerrejón. Ahora me encuentro en un mundo de gigantes, lo expreso así porque me he quedado impactada, no sólo por la grandeza de la maquinaria, sino por la gran organización y fortaleza que me ha mostrado la empresa.

Empezar en un nuevo puesto no es fácil, más aun cuando todo lo que sabes nunca lo haz aplicado industrialmente, donde no conoces a nadie y, además, estás lejos de tu familia. Al inicio me parecía imposible que fuera a superar el semestre, la cantidad de funciones y la responsabilidad que ellas implicaban pueden atemorizar a cualquiera; sin embargo, ahí está el reto y el profesionalismo para asumir los obstáculos. En estos momentos, me encuentro trabajando en el departamento de Planeación Corporativa de la empresa, específicamente en el área de mejoramiento de procesos, brindando soporte a una metodología de mejoramiento continuo llamada Six Sigma, la cual se basa en herramientas de control estadístico de las fallas en los procesos; hasta el momento he aprendido mucho, la frase que más se escucha para los practicantes es que Cerrejón es una Universidad,



y en realidad lo es, ya que todo el mundo está dispuesto a ayudarte en cualquier momento. Además de mis actividades diarias me encuentro realizando un proyecto que pretende estandarizar el manejo de aceite usado en Cerrejón, el cual tiene como base un criterio ambiental que busca disminuir los derrames en el campo por razones de mantenimiento.

De las cosas que más me da gusto es ver la aplicabilidad de la Ingeniería de Procesos desde cualquier punto de vista; en Cerrejón he visitado la mayoría de los departamentos y en todos encuentro un lugar en el cual podríamos estar, desde la preparación de la emulsión para la voladura en la planta de emulsión (donde estaríamos felices por la manipulación de químicos), pasando por la planta de lavado y trituración del carbón, por la logística en el despacho de los trenes a Puerto Bolívar y el embarque en el mismo y por mantenimiento perfeccionando sus prácticas ambientales, hasta recorrer en general toda la mina con sus flotas de camiones, palas, grúas y demás, donde, en definitiva, en cualquier parte se visualiza un Ingeniero de Procesos dadas nuestras habilidades sistémicas.

Lo importante es reconocer que tenemos grandes capacidades como ingenieros de procesos y que todo lo que nos esforzamos en la universidad tanto a nivel académico como en actividades extracurriculares le aporta un valor agregado, no sólo a tu profesión sino a tu vida personal, lo cual al fin de cuentas es el éxito tanto de tu práctica como de tu vida profesional: las relaciones que podamos entablar con los que nos rodean.



Isabel Cristina Rodríguez Montoya – irodrig3@eafit.edu.co
Estudiante Ingeniería de Procesos

EL GAZE y la Biotecnología

Los nuevos procesos biotecnológicos, los nuevos alcances industriales y las ideas vanguardistas que rondan en el siglo XXI, en el diseño de nuevas tecnologías ha encaminado al descubrimiento de procesos alternos en la aplicación de ingenierías y carreras profesionales que día a día cambian sus procesos de diseño con el fin de mejorar un mundo que acabaría si no se pensara en caminos alternos para el desarrollo.

Entre tantas carreras vanguardistas, la ingeniería de procesos, ha sido una herramienta indispensable para aquellos estudiantes que siguen su programa académico, de manera que pueden desarrollar ideas en pro de la tecnología, partiendo de los elementos que brindan los estudios en dicha ingeniería. Dentro de la misma, ha surgido un grupo de investigación que a la par en nacimiento con el programa ha llevado a cabo investigaciones multidisciplinarias, encaminadas a la buena y nueva tecnología del siglo XXI; es así como dentro del grupo de investigación GAZE (GESTIÓN DE AMBIENTES CERO EMISIONES), jóvenes de tercer semestre, en busca de tecnologías más limpias, desarrollan un proceso bacterial

para el tratamiento de aguas residuales inorgánicas que sea económicamente viable, socialmente responsable y ambientalmente sostenible, comenzando con la identificación de los componentes de las aguas residuales inorgánicas de los laboratorios de química de la universidad EAFIT y, así, seleccionando la moda entre los componentes de las aguas residuales, trabajando de esta manera en ciertos tipos de aguas que, con su evolución y tratamiento con procesos bacterianos, sean recuperables y, por qué no, recirculables a nivel industrial, convirtiendo un desecho en un producto, bajando costos y contribuyendo a la utilización de tecnologías limpias.

El proyecto de investigación “bacterias depuradoras”, constituido por los estudiantes de tercer semestre Karoll Viviana López Villegas, Alejandro Herrera Cano, Isabel Cristina Rodríguez Montoya y Daniel Noreña, busca entonces encontrar una alternativa para la descontaminación de aguas residuales, utilizadas o más bien inutilizadas a partir de lo que la misma naturaleza nos brinda. Podría ser una alternativa para terminar con ciertos desechos que hacen tanto daño a la ciudad y aplicar la idea “No esperar a que la tierra produzca más. Hacer más con lo que la tierra produce”.



Semillero De Investigación Ambiental Siam

Los enfoques actuales de la mayoría de los semilleros de investigación giran en torno a las tareas investigativas y a la parte formativa, la cual en estos casos es la más importante. Es apropiado afirmar que la mejor forma de aprender es por medio de las acciones y de los hechos, teniendo en cuenta que los conocimientos previos siempre aportan las bases necesarias para tener un mejor desempeño en la ejecución de un proyecto específico.



Ante estas circunstancias el semillero de Investigación Ambiental SIAM, es un grupo que fomenta el espacio propicio para la formación en investigación, enfocándose principalmente en el área Ambiental y desarrollando proyectos de Investigación que generan en los estudiantes una conciencia ambientalista y un conocimiento agregado que, a su vez, les permite aportar soluciones novedosas a las problemáticas ambientales más próximas. Tenemos como visión, que todo aquel estudiante que se vincule y haga parte del SIAM tenga un “valor agregado” en conocimientos ambientales, gracias al desarrollo de un proyecto que en un futuro se podrá desarrollar como tesis de grado y a la oportunidad que se le presenta de participar en espacios de reuniones, debates y seminarios donde se abarcan temas ambientales y ecológicos que la mayoría de las veces no son discutidos en las materias de la carrera o en otros cursos tomados por los estudiantes.

En este momento se están desarrollando cuatro proyectos de investigación dentro del SIAM: el primero de ellos es el proyecto de Sangre Bovina, el cual surge dado el hecho de que la sangre proveniente de los mataderos es un residuo problemático por su alto contenido de carga orgánica, y éste es arrojado directamente a las aguas, dando lugar a la putrefacción de la materia orgánica y convirtiéndola en un foco de contaminación; por ello es necesario encontrarle una utilidad a dicha sangre para prevenir el impacto ambiental causado.

Por otro lado, se está trabajando en dos proyectos que se complementan mutuamente, el del etanol y el del biodisel, dado que se busca la obtención de biodisel a partir del etanol; por último debemos mencionar el plan de gestión integral de residuos sólidos en nuestra Universidad Eafit con especial énfasis en la disposición final de los residuos orgánicos.

De esta manera, el semillero de Investigación Ambiental SIAM pretende promover las capacidades de cada uno de sus integrantes, no sólo en las áreas ambientales sino en las diferentes áreas sociales en las que se podrán desenvolver en un futuro, ya que para obtener excelentes resultados frente a una investigación, es necesaria la ayuda y la asesoría de personas que nos pueden guiar y facilitar la búsqueda de los espacios adecuados para desarrollar y llevar a cabo una investigación específica.

Desarrollo de un Producto a Base de Rizobacterias para la Promoción del Crecimiento de la Planta de Banano

Un proyecto del semillero BIOQUIP

El semillero BIOQUIP, que se enfoca en la investigación e implementación de la biotecnología y la química para el desarrollo de nuevos productos, se encuentra llevando a cabo, desde hace un año y medio, un proyecto de investigación junto con el Centro de Investigación del Banano, CENIBANANO de AUGURA. El proyecto tiene como fin primordial la elaboración de un producto a base de rizobacterias (grupo de ciertas especies de bacterias, nativas del suelo aledaño a las raíces de las plantas), que se utilizaría luego como un biofertilizante, más propiamente como un promotor del crecimiento de la planta, en los cultivos de banano de Colombia. La agroindustria bananera, en nuestro país, abarca alrededor de 41.300 hectáreas de siembra y se ha desarrollado como una cadena agroexportadora tradicional, generando importantes divisas

para la nación y manteniendo su posición como exportadora neta, después del café y las flores, con valores de exportación que han oscilado entre US\$ 400 y US\$ 444 millones desde 1995. Adicionalmente, se calcula que esta industria generó en el 2003 alrededor de 34.960 empleos, lo que significó el 1.9% de los empleos generados por el total de cultivos en Colombia (Espinal, Martínez y Marín, 2005). Es en vista entonces, de la cantidad de trabajo, ingresos y progreso que genera el sector del banano en Colombia, que se hace necesaria la formulación de productos que sean a la vez respetuosos con el medio ambiente y no representen un gasto abrumador para los agricultores, cumpliendo con la

función de mejorar los agrocultivos en variados aspectos. Además, existe actualmente una alta preferencia por todo lo que tenga origen natural, pues se ha vuelto costumbre entre el consumidor la idea de que mientras menos ingredientes sintéticos se involucren en los productos alimenticios, menos perjudicial será para su organismo.



Teniendo claro entonces el gran aporte que representa la creación de este producto para el sector bananero y estando seguros de su necesidad, se ha emprendido un riguroso proceso investigativo para su formulación, comenzando por una revisión bibliográfica exhaustiva de los textos y artículos relacionados con el tema, realizando un gran número de ensayos y pruebas en el laboratorio y en cultivos reales, manipulando y examinando diferentes materiales, con el fin de identificar cuáles de ellos son los más compatibles con la cepa de rizobacterias y evaluando cuáles

prolongan su supervivencia en una mayor proporción, puesto que son ellas el principio activo del biofertilizante. Cabe añadir, que más adelante, se espera probar la efectividad de este producto en otros agrocultivos, tales como el café, la papa, el plátano, la caña y la palma.

Hace un año, se comenzó con la revisión bibliográfica y el estudio de mercado de los bioinsumos registrados. En este transcurso, se realizó la recolección de la información y conocimiento necesarios para establecer el resto de las etapas que constituyen el desarrollo del proyecto. Estas etapas se explican con detalle a continuación:

1. Revisión bibliográfica y formulación del producto

De acuerdo con la información obtenida de la revisión bibliográfica y de la investigación de mercado de los productos registrados, se establecerán como mínimo dos formulaciones diferentes a base de rizobacterias y se les realizará un estimativo económico a cada una de ellas.

2. Obtención de biomasa a escala de laboratorio. Fermentación en un medio de cultivo especificado por AUGURA.

La cepa de rizobacterias, previamente aislada y donada por AUGURA, será cultivada en un medio de cultivo óptimo para su desarrollo, hasta obtener la concentración de ésta requerida para realizar una formulación que cumpla con todos los parámetros necesarios de un inoculante biológico.



3. Construcción de la casa malla (cobertizo plástico)

La casa malla será construida en las instalaciones de la Universidad EAFIT, sede Medellín y será el lugar de la primera escala de pruebas in planta.

4. Pruebas en Fríjol (*Phaseolus vulgaris* L)

Luego de haber realizado varias formulaciones en las cuales puedan sobrevivir las rizobacterias mencionadas, se procede a evaluar su efectividad en un cultivo real, comenzando por el fríjol. Éste se cultivará en la casa malla, previamente adecuada para que las condiciones climáticas resulten en un buen desarrollo del cultivo.

5. Pruebas de Banano en casa malla

Las segundas pruebas de la efectividad de las formulaciones en un cultivo real, se realizarán en plántulas de banano (*Musa acuminata*, variedad Cavendish). Éstas serán adquiridas en la Universidad Católica de Oriente y trasladadas a la Universidad EAFIT para ser ubicadas en la casa malla, previamente construida.

Los parámetros que se medirán en todas las pruebas in planta son: Peso fresco aéreo y de la raíz, peso foliar específico, longitud del pseudotallo, y longitud de las raíces adventicias. Para realizar dichas mediciones se contará con balanzas, horno, piezómetros,



regla etc. Las mediciones serán realizadas cada 30 días por 4 meses.

Es entonces a través de esta metodología, que pretendemos llevar a cabo nuestra investigación y lograr nuestro objetivo final; asimismo, proyectamos lanzar al mercado este biofertilizante, que sería el primero en Colombia a base de rizobacterias y con el cual estaríamos haciendo un aporte a la comunidad bananera, a la agroindustria, al medio ambiente y al desarrollo y aplicación de la biotecnología en el país.

Sonetos

Escribir poesía puede ser algo peligroso. Es muy fácil ser catalogado como cursi cuando se tiene dicha habilidad. Sin embargo, si en verdad se disfruta de la escritura, este es un riesgo que se corre sin ninguna preocupación. Yo no soy poeta, creo que ese es un título que lo tienen los artistas de la poesía (a lo que algún día espero llegar) y no los artesanos de ésta (que es lo que me considero en el momento).

Los poemas que se muestran a continuación son sonetos, poesía clásica, y me gusta este tipo de poesía puesto que no es comúnmente escrita por personajes jóvenes, además de otras razones, como la complejidad de este estilo. Un soneto es un buen representante de la poesía clásica y debe fabricarse bajo ciertos criterios. En primer lugar (aunque todos los criterios son de igual importancia) está el metro, que se refiere a la cantidad de sílabas en cada línea. El soneto es endecasílabo, lo que significa que cada una de sus 14 líneas (divididas en dos cuartetos y dos tercetos) tiene 11 sílabas, que se pueden ver afectadas por la sinalefa (unión de dos vocales en palabras contiguas) o por la acentuación de las palabras que finalizan las líneas. También está la rima, que se intercala en un orden definido entre las líneas y que debe ser consonante (Ingeniería con alegría, corazón con pasión, etc.) y la cadencia o ritmo que implica que al leer el poema no se sienta lo mismo que cuando se lee un fragmento de prosa. La rima, si la detallan, tiene el siguiente orden, siendo cada letra una terminación diferente (A=ría, B=ón, etc.): ABBA, ABBA, CCD, EED.

Estos tres elementos principales son normas de la estructura del soneto y hacen que el mensaje del poema (que es lo más importante) sea difícil de expresar, mas no imposible, dada la riqueza del idioma castellano.

Espero que disfruten leyéndolos al menos en una pequeña medida de lo que yo disfruté escribiéndolos.

Hoy he vuelto a llorar

Hoy he vuelto a llorar, y por tu ausencia,
he sentido morirme lentamente,
y todo lo que veo es diferente
desde que ya no siento tu presencia.

Y lloro pues tu amor era la esencia
de mi cuerpo, mi vida y de mi mente.
Creí poder vivir eternamente,
pero tu amor tan sólo fue apariencia.

No dejo de pensar cuánto te amo
y por cada minuto yo derramo
una lágrima más porque te has ido.

Y seguiré llorando hasta que un día
pueda sentir de nuevo la alegría
sabiendo que ya estás en el olvido.

No lo olvides

El cielo gris se tornó azul el día
en que diste a mi vida una razón.
Y con tus dulces besos, la emoción,
mi alma moribunda revivía.

De mi viaje a otros mundos fuiste guía
pues descubrí en tu cuerpo la pasión;
te hiciste dueña de mi corazón
e inspiración para mi poesía.

Los dioses nos impiden hoy amarnos
y decidió el destino separarnos
para cenar en diferentes mesas.

No te olvides jamás de lo que fuimos
y deja que el amor que nos tuvimos,
te arranque una sonrisa en tus tristezas.

Paula Andrea Pinzón Bonilla – ppinzonb@eafit.edu.co
Estudiante Ingeniería de Procesos

SMILE!

...And even before I knew, there he was, lying right in front of my feet with his mouth facing down.

Wasn't he a good person? Wasn't he happy? Didn't he have a good life? Well, that's clearly what it seemed when I first met him in that Brazilian-Kind Bar, but it just had to be too good to be true.

Samba flying through the air and the colorful atmosphere of carnival could be smelled everywhere. There I was, having no clue about what to do with myself that night: no place to sleep, nothing to eat and just a few bucks in my pocket. I was nervous, scared; I could feel blood running through my veins and my heart pounding as if I had a complete electro-beat drum & bass party inside of me.

I kept thinking that being at that bar was a mistake, but when you are hungry, tired and alone, anything works for you. I knew and believed deeply I was about to make the worst decision ever but, at least, it would give me a place to spend the night.

I placed myself right at the bar, at a very good spot where everyone who came in could see me as well as everyone who was already inside. And so began CRAZYNESS!! I was officially a product waiting to be sold, not sold to anyone but to the best buyer. I bought the cheapest cocktail on the list: Fruit juice-no alcohol and kept smiling all the time.

I can't tell precisely how long I waited there, all my concentration was on the smile and on the electro-beat party inside of my chest. Maybe it was my defense method to keep my thoughts away from panic, to focus on smiling and being "ready to go".

I was so submerged in myself that when he said "Hello!" I had to think about the answer. He sat next to me and I led him buy me a drink and then another one and then another one and then another one and another one, and next time I checked, the bar was almost empty, my new friend had already realized what I was after and I was so drunk that I didn't even care about anything and the electro-beat party was over. Finally he asked the question, finally I gave the answer and out of the bar we went.

His car was some blue car, but I wasn't even able to notice what kind of car it was...it could have been a plane but I had too many -OH-s in my blood by that moment. We got to his place and I do remember thinking: "Oh God! What a biggy! This guy was really the best buyer!" Drunk drunk drunk!!!

I started thinking a lot of things about what was about to happen: How should I move? How should I sound? What should I say or do? Do it to him? To myself? You can not invent experience and I clearly didn't have any on this field.

I was ready to go to the bedroom, which I imagined big, beautiful and full of fancy things I would never even dream of having, but immediately he told me he wanted to stay in the living room. "Weird" I thought. "OK" I said and just followed him. He started talking and telling me a lot of things and facts from his life that, I presume, I didn't have any reason to know. He got naked in front of me without taking any clothes off, naked of feelings and hopes, then he started crying and by that time the concentration of -OH-s was near zero.

He went to a desk and from the drawer got a huge amount of money; at least a dozen times what I was going to charge him for the night; and gave it to me. Right after he asked me if I could smile at him just once more, he said he'd pay more if necessary, I gave him my best smile and told him it wasn't necessary at all. I smiled again and that was right when I saw it: a gun, silver, shiny like the moon and coming out of the drawer, everything was happening like in Fast-Forward. He ordered me to smile again, I couldn't. He shouted: "Smile!" and so I did, wasn't my best smile but was the best I had due to the circumstances. BOOM!!! And even before I knew, there he was, lying right in front of my feet with his mouth facing down.



Conservemos los Bosques

- Compra plantas cultivadas en viveros - Evita la comercialización de plantas de bosques.
- Planta semillas de flores y plantas nativas - Ayuda a su conservación .
- Nunca colectes flores silvestres, arranques plantas o quiebres ramas de arbustos y árboles.

Evitemos incendios forestales

- No tires colillas de cigarro encendidas, ni botellas de vidrio enteras o quebradas en zonas de vegetación.
- Apaga completamente las fogatas.

Reciclemos

- Evita comprar productos que vengan en muchos empaques, y escoge productos que tengan empaques reutilizables.
- Promueve el uso de papel reciclable.
- Usa el correo electrónico cada vez que puedas, en vez del fax y del correo postal.

Cuidemos el Agua

- Regar las plantas al atardecer o temprano en la mañana - Evita las horas de calor cuando el agua se evapora más rápidamente en vez de penetrar hacia las raíces.
- Arregla las llaves que gotean.
- No dejes el agua corriendo mientras te cepillas los dientes o enjabonas en la ducha.
- No acciones innecesariamente el inodoro - Cada vez que lo haces se gastan de 10 a 15 L de agua.
- Cuando laves ollas y platos, enjabona varios y enjuágalos de una sola vez.
- Lava tu automóvil con un balde con agua, evita el uso de la manguera.
- Al utilizar la lavadora, llénala al máximo de su capacidad para aprovechar la carga de agua.

Ahorremos energía

- Aprovecha al máximo la luz natural.
- Apaga las luces, computadoras y todos los equipos eléctricos cuando no estén en uso.
- Usa la lavadora en días fijos.
- Destina un día para planchar toda tu ropa, dejando para el final las prendas que requieren poco calor.
- Al cocinar hazlo con las ollas y cacerolas tapadas - Evita el desperdicio de energía y ahorra tiempo de cocción.
- Cocina a temperatura media y apaga los discos y horno antes de que la comida esté lista por completo - Aprovecharás el calor residual.
- Descongela los alimentos a temperatura ambiente antes de empezar a cocinarlos.
- Revisa que la puerta del refrigerador selle bien para evitar fugas de aire frío.
- Mantén el refrigerador lejos de alguna fuente de calor - Pues el motor se tiene que esforzar para trabajar y consume más energía.
- Abre la puerta del refrigerador con discreción y procura no dejarla abierta por mucho tiempo.
- No introduzcas alimentos calientes en el refrigerador, éstos deben enfriarse primero a temperatura ambiente.