

# BOLETÍN No. 4



## NOTA EDITORIAL

Apreciados Lectores:

Carlos Francisco García Olmos  
 Coordinador Unidad de Investigación  
 Email: [facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co](mailto:facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co)

Comenzando este año 2011 vienen aires de renovación en la dirección investigativa de la universidad y de la Facultad, con un nuevo empuje que jalonará el proceso investigativo que desarrollan los semilleros, donde la convocatoria de proyectos de investigación bajo las identificadas del No.1 al No. 3, y del No. 4 para la socialización de los resultados de investigación obtenidos por los estudiantes, abre las perspectivas de la proyección de la investigación estudiantil en esta nueva etapa de la vida universitaria.

Esperamos que esta dinámica que ha venido en ascenso de los semilleros de investigación de nuestra Facultad continúe en ascenso, bajo esta nueva sangre joven de la actual coordinación, con una importante presencia en la formulación de nuevos proyectos bajo la orientación de los profesores asesores de los semilleros, y con la dirección de sus líderes estudiantiles.

Axial las cosas, invitamos a todos los semilleros a participar en las convocatorias, a través de los grupos de investigación a los cuales estén vinculados, y también presenten sus postulaciones a los eventos de presentación de resultados, tanto a nivel nacional como internacional, y continuemos trabajando en procura de un liderazgo de la investigación en Colombia

### En este número:

- Semillero **TECNOAPRO**
- Semillero **ESTUDIOS DE COMPETITIVIDAD ECONOMICA AMBIENTAL**
- Semillero **PRODUCCION VERDE**
- Semillero **INNBIO**
- Semillero **MIDFOR**
- Semillero **HIDROLOGICO FORESTAL—SHIF**

SEMILLERO	PROYECTO CURRICULAR
ÁRBOLES DE COLOMBIA	Ingeniería Forestal
ARQUEOASTRONOMIA	Tecnología en Topografía
AMBIENTUD	Ingeniería Ambiental
ATELOPUS	Ingeniería Ambiental
AGUAYTER	Ingeniería Forestal
BSUD	Ingeniería Ambiental
CEIBA	Ingeniería Forestal
COMPETITIVIDAD ECONOMICA AMBIENTAL U.D	Administración Ambiental
DESARROLLO, RURALIDAD Y MUNICIPIO	Tecnología en Gestión Ambiental y S. P.
ESPECIES FORESTALES PROMISORIAS	Ingeniería Forestal
EDUCANDO ANDO	Administración ambiental
GEODINAMICA	Ingeniería Topográfica Tecnología en Topografía
GESTIÓN DE HUMEDALES	Tecnología en Gestión Ambiental y S. P.
GRENFOR	Ingeniería Forestal
GIAD	Administración Deportiva
G.A.I.A	Ingeniería Ambiental
GEODET	Ingeniería Ambiental
HOMA	Ingeniería Forestal
INNBIO	Administración Ambiental
MIDFOR	Ingeniería Forestal
NUTRALUD	Administración Ambiental
OBATALA	Tecnología en Saneamiento Ambiental
PREDAFORI	Ingeniería Forestal
PROMAFOR	Ingeniería Topográfica Ingeniería Forestal
PECSA	Administración Ambiental
PRODUCCIÓN VERDE	Tecnología en Gestión Ambiental
RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES	Administración Ambiental
SIMAROUBA	Ingeniería Forestal
SABERES CIENTÍFICOS Y CAMPESINOS EN MEDIO AMBIENTE: CHICHA Y MAÍZ	Facultad del Medio Ambiente Facultad de Ciencias
SHIF	Ingeniería Forestal
SUTAGAOS	Ingeniería Ambiental
SICMA	Ingeniería Forestal
SIRE	Ingeniería Forestal
TESORE	Ingeniería Forestal Ingeniería Ambiental Gestión Ambiental y S. P.
TOPOGAM	Ingeniería Topográfica
TOPOSFT	Ingeniería Topográfica
TECNOAPRO	Ingeniería Ambiental
ZOOVECTOR	Tecnología Saneamiento Ambiental

## TRATAMIENTOS AVANZADOS PARA AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES – UNA REVISIÓN

**L.J. Ricardo**

Estudiante de Ing. Ambiental, del Semillero Tecnoapro

[Leidyricardo23@hotmail.com](mailto:Leidyricardo23@hotmail.com)

### RESUMEN

El desarrollo industrial de un país no puede realizarse sin que se produzcan algunos efectos secundarios perjudiciales al medio ambiente, para los cuales hay que tomar medidas. Este documento pretende hacer una revisión rápida acerca de los sistemas convencionales de tratamiento de aguas residuales industriales, y sobre los emergentes, resaltando la necesidad de dirigir la investigación en temas que permitan la apropiación de las mismas a los usuarios de las pequeñas agremiaciones industriales.

### INTRODUCCIÓN

La demanda de agua para usos industriales va en aumento, de acuerdo al informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos del Mundo. *Agua para Todos* del 2003, el 59% del consumo total en países desarrollados se destina para usos industriales y en el 2025 este alcanzará los 1.170Km<sup>3</sup>/año, cifra que en el año 1995 se ubicaba alrededor de los 752Km<sup>3</sup>/año. El sector industrial no solo es un gran consumidor de agua sino también un gran contaminador de la misma, el mismo informe de la ONU revela que más de un 80% de los desechos peligrosos del mundo se producen en los países industrializados, mientras que en las naciones en vías de desarrollo un 70% de los residuos que se generan en las fábricas se vierten sin ningún tipo de tratamiento previo. En Colombia la demanda de agua por la industria es cercana al 6.6% (MIRA, 2006) y no existen estadísticas confiables sobre cuanto se trata.

¿Pero porque es importante este tipo de residuos? La descarga de aguas residuales industriales a los cuerpos de agua generados por diversas actividades económicas constituye un problema ambiental serio que afecta la calidad del agua (en sus propiedades organolépticas, físico-químicas y biológicas), la salud humana, genera modificación en los ciclos de nutrientes y la dinámica ecosistémica de las fuentes receptoras y por ende limita sus posteriores usos (en función de las características de vertido), debido a la incorporación de: sales inorgánicas, ácidos o álcalis, materia orgánica, sólidos en suspensión, sólidos flotantes, color, agua a temperatura elevada, productos químicos tóxicos, metales pesados, microorganismos, materiales radioactivos, compuestos que producen espumas, entre otros (NEMERROW, 1977).

Esta versatilidad de desechos que produce la industria ha hecho que se desarrollen diversos sistemas de tratamiento. En la actualidad dichas técnicas se pueden clasificar en tres niveles y un cuarto nivel se aplica para los tratamientos específicos para determinados tipos de residuos en el cual el presente artículo pretende hacer un hincapié sobre el estado actual y emergente de dichas tecnologías.

## TRATAMIENTOS CONVENCIONALES PARA AGUAS RESIDUALES

La siguiente proviene de la clasificación general que hace la mayoría de textos sobre el tratamiento de aguas residuales, las cuales se catalogan en tres niveles.

*Tratamiento Primario:* remoción de una porción de los sólidos suspendidos y materia orgánica.

*Tratamiento Secundario:* Remoción de la materia orgánica biodegradable (en solución o en suspensión) y sólidos suspendidos. La Desinfección es también típicamente incluida en la definición de tratamiento secundario convencional.

*Tratamiento terciario:* remoción de sólidos suspendidos residuales (después del tratamiento secundario), usualmente por medios de filtración granular o micro-pantallas. La desinfección es también típicamente incluida al igual que la remoción de nutrientes.

*Avanzado:* Remoción de materiales disueltos y suspendidos remanentes después de los normales tratamientos biológicos o cuando requiere varias aplicaciones de re-uso del agua (EDDY, 2004).

**Semillas Ambientales:** Boletín semestral de semilleros de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Boletines anteriores y las instrucciones para autores las podrá encontrar en [http://metis.udistrital.edu.co/investigaciones/index.php?option=com\\_content&view=article&id=49&Itemid=85](http://metis.udistrital.edu.co/investigaciones/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=85)

Para escribir en Semillas Ambientales envíe su manuscrito a [facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co](mailto:facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co) de la Facultad del Medio Ambiente antes del **10 de Septiembre de 2010**

Coordinador: Carlos Francisco García Olmos, Monitor: Juan Carlos Medina Avellaneda (asistencia editorial) Secretaria: Adriana Ávila.

(viene de la página anterior)

En la figura 1 se muestra un resumen gráfico de las pertenecientes tecnologías aplicadas en cada nivel antes referenciado.

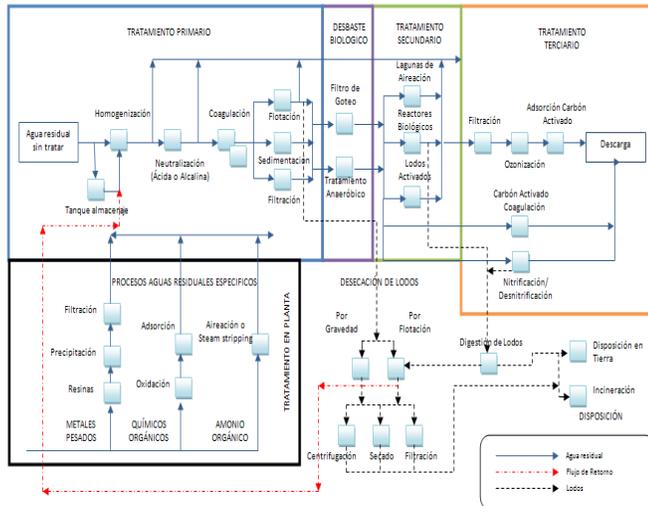


Figura 1. Tecnologías Alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales. Fuente: (WESLEY Eckenfelder, 2000)

También, otros autores clasifican las tecnologías de acuerdo al contaminante a tratar en: materia en suspensión, materia coloidal o materia disuelta (CITME, 2006). En donde la materia en suspensión se puede eliminar bajo procesos de desbaste, sedimentación, filtración, flotación, y Coagulación-Floculación. La materia disuelta por precipitación, procesos electroquímicos, intercambio iónico, adsorción, y desinfección.

Estos últimos son los que se emplean mayormente en el tratamiento de aguas residuales industriales para contaminantes tóxicos (iones metálicos, ácidos y álcalis) (NEMERROW, 1977), los cuales se abordarán a continuación.

## TRATAMIENTOS AVANZADOS

Son muchas las discrepancias sobre la clasificación de los tratamientos avanzados, muchos autores los clasifican en los del nivel terciario (RAMALHO, 1996), en este artículo se tomarán las tecnologías de intercambio iónico, precipitación, coagulación, adsorción y la oxidación química como tratamientos avanzados; y más allá de explicar su funcionamiento teórico que está ampliamente difundido en la literatura, este artículo pretende dar herramientas de análisis para su elección en cuanto a los aspectos de tipo de agua a tratar, modo de operación, grado de tratamiento y algunas observaciones, basado en el texto de Wesley sobre el control de aguas contaminadas.

Las resinas de *intercambio iónico* son aplicadas mayormente para vertidos de la industria galvanotécnica y nuclear, estas filtran de manera continua con un grado de tratamiento que permite la recuperación de productos, generalmente para su aplicación requiere neutralización y remoción de sólidos.

Para el tratamiento generalizado para metales pesados es la *Precipitación*, la cual puede trabajar por Batch o continuamente, de manera continua requiere una retención mínima de 3 horas y un día de capacidad por Batch.

La Coagulación aplicada en los tratamientos de vertidos de la industria del papel, refineras, pinturas, y textiles, puede ser aplicada por Batch y de manera continua, ofrece una remoción completa de sólidos suspendidos y coloidales, requiere estabilización del pH, manejo de lodos y tanques de clarificación.

La Adsorción utilizando carbón activado granular ofrece una remoción total de elementos tóxicos y orgánicos. Para su correcto funcionamiento es necesario eliminar los materiales en suspensión antes de que el efluente sea tratado y genera un subproducto (lodos), lo cual amerita otras medidas de disposición.

La oxidación parcial o completa de elementos tóxicos y orgánicos es aplicada para residuos químicos y es recomendable dado que este proceso ayuda a la biodegradabilidad de los contaminantes.

De esta corta revisión de ventajas y desventajas cabe aclarar que la selección de la técnica de tratamiento depende básicamente de tres factores que son: (1) las características del vertido, (2) los requerimientos de calidad de agua y (3) los costos y la viabilidad técnica (WESLEY E., 2000).

En cuanto a la investigación sobre estas tecnologías ahí mucho por trabajar aun, temas como el desgaste de la infraestructura, desarrollo de nuevos materiales, control de procesos, reducción de costos, control de olores entre otros, son un problema aun para este tipo de tratamientos.

## TECNOLOGIAS EMERGENTES

Las tecnologías emergentes para el tratamiento de vertidos industriales se visualizan en dos ramas: las de *Oxidación* y las de *Membranas* fundamentalmente, las cuales se explicarán brevemente.

*Los procesos avanzados de oxidación* se pueden definir como aquellos procesos que implican la generación de radicales hidroxilos en cantidad suficiente para interactuar con los compuestos orgánicos del medio. Los más comunes utilizan combinaciones de ozono (O<sub>3</sub>), peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), radiación ultravioleta y fotocatalisis, los cuales poseen la desventaja de ser poco selectivos y los reactivos que emplean son costosos, pero es recomendable para la eliminación de contaminantes en concentraciones de 5g/l (CITME, 2006).

En cuanto a las tecnologías de membranas estas se clasifican de acuerdo a la fuerza impulsora en: de acuerdo a la diferencia de presión transmembrana (Microfiltración, Ultrafiltración, Osmosis Inversa, y Nanofiltración) y a la diferencia de potencial eléctrico transmembrana (Electrodialisis) (HUGHES, 1996), estos tratamientos permiten la separación de coloides y macromoléculas. Una de las desventajas que poseen es que los costes de

implementación y de operación, son todavía demasiado altos para que pueda aplicarse como única tecnología de tratamiento de grandes caudales de agua residual, pero si tiene ya un importante campo de aplicación, en combinación con otras tecnologías, como es el caso de los reactores biológicos de membrana (HERNANDEZ, 1990).

## DISCUSIÓN

Como se ha visto hasta ahora los sistemas de tratamiento para la industria están ampliamente desarrollados y dirigidos a los diferentes elementos contaminantes, pero esto no garantiza que los problemas de contaminación no se vuelvan a presentar, y es debido a la poca adaptabilidad que tiene las pequeñas industrias para adquirir estas tecnologías. Un ejemplo claro es el que afronta las industrias de galvanotecnia en Bogotá, las cuales de acuerdo a estadísticas de FUNDES en el 2003, existen alrededor de 325 industrias dedicadas a los recubrimientos metálicos de carácter formal y por lo menos 400 informales, de las cuales solo 5 de cada 10 industrias en promedio poseen sistemas de tratamientos de aguas residuales, debido a varias desventajas representadas en costos de implementación y generación de residuos asociados. Estos son los temas que tratamos en el semillero de investigación Tecnoapro, adaptar y generar tecnologías las cuales las comunidades puedan emplear debido a su eficiencia energética, razonabilidad ambiental, bajo costo de implementación, alta adaptabilidad a ambientes culturales y sociales específicos (FORERO, 2010)

## LITERATURA CITADA

- Citme. (2006). *Tratamientos Avanzados de Aguas Residuales Industriales*. España: CEIM Dirección General de Universidades e Investigación.
- Eddy, M. &. (2004). *Wastewater engineering treatment and Reuse*. International Edition: four Edition. Mac Graw Hill.
- Forero, &. S. (2010). Trabajo de Grado: Diseño De Una Ruta Metodológica Para La Revisión Y Sistematización Del Estado Del Arte En Tecnologías Apropiaadas. Bogota: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.
- Fundes (2003). *Guia Ambiental Sectorial del Sector Galvanotecnia*. Bogota: Ministerio de Medio Ambiente y Fundes.
- Hernandez, T. A. (1990). *Microfiltración, Ultrafiltración y Osmosis Inversa*. Madrid: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Hughes, S. &. (1996). *Industrial Membrane Separation Technology*. Great Britain: Blackie Academic & Professional.
- Mira, J. C. (13 de Septiembre de 2006). *EcoPortal.Net*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2010, de <http://www.ecoport.net/content/view/full/64694>
- Nemerrow, N. (1977). *Aguas Residuales Industriales*. Madrid: H. Blume Ediciones.
- ONU/WWAP. (2003). *1er Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para Todos, Agua para la Vida*. París, New York y Oxford: UNESCO y Berghahn Books.
- Ramallo, R. (1996). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Barcelona: Reverté.
- Wesley Eckenfelrder, J. (2000). *Industrial water pollution control*. International Edition: Third Edition. Mec Graw Hill.

## UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LOS MATADEROS DE COLOMBIA Y SU INCLUSIÓN EN LOS PROCESOS DE LAS TECNOLOGÍAS LIMPIAS O APROPIADAS.

**Ramiro Alfonso Rada Perdigón**

Docente de Química Inorgánica del Proyecto Curricular de Ingeniería Ambiental  
Miembro del Semillero de Investigación sobre Tecnologías Apropiaadas (TECNOAPRO)

## RESUMEN

En el presente escrito, se presenta una discusión sobre la situación del manejo de los desechos de mataderos en Colombia. Se condensa en éste la necesidad de un cambio tecnológico en el proceso, buscando la generación de una propuesta en la que se implementen las llamadas Tecnologías limpias o apropiadas para aprovechar los residuos de la industria en cuestión, lo que permitirá la disminución del impacto ambiental y la construcción de un desarrollo sustentable adecuado para la sociedad colombiana; así mismo se muestra –en breve– el avance de la discusión sobre el tema dentro del semillero de investigación sobre Tecnologías Apropiaadas (TECNOAPRO) perteneciente al Proyecto Curricular de Ingeniería Ambiental.

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las evidencias que demuestran el deterioro en las condiciones ambientales en el planeta y específicamente en nuestro país, han hecho que la sociedad colombiana diseñe y construya un sin número de propuestas encaminadas a formar y mantener una gestión ambiental y por ende un desarrollo sustentable en cada una de sus actividades productivas o comerciales.

Es indudable que el cambio se esta realizando, permitiendo un mayor aprovechamiento de los recursos y disminuyendo la cantidad de residuos que se generan en los procesos; dicho cambio ha sido factible gracias a la aplicación de las denominadas tecnologías limpias (Restrepo, 2006) o tecnologías apropiadas.

Uno de los sectores más cuestionados ha sido el cárnico (Falla-Cabrera, 1995), necesario para suplir la demanda alimentaria en la nación, y es en este punto donde se inicia la problemática ambiental debido a dos parámetros primordiales: Ganancia económica y calidad del producto; lo que genera una normatividad regida bajo un supuesto beneficio personal dejando a un lado el tema ambiental, creando un modelo socioeconómico de manutención más no de inversión para cada una de las familias que conforman la industria en el país.

## 2. UNA BREVE REVISIÓN A LA LEGISLACIÓN

Como lo indica Guerrero (2004) el 99% de los mataderos en Colombia no cuenta con un adecuado manejo de sus residuos, especialmente los relacionados con el tratamiento de agua de desecho. Desde ésta perspectiva es preocupante la poca implementación de la legislación actual (leyes 09/1979 y 99/1993) que conlleva al aumento desmedido de la contaminación. En nuestro país la problemática de los desechos de matadero ha estado a cargo del Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Agricultura a través de las Secretarías Departamentales y Municipales de Salud y las Corporaciones Regionales de Protección del Medio Ambiente. Estos Organismos ejercen control sanitario sobre los centros de matanza en sus actividades propias de faenado, así como, en el impacto ambiental de sus desechos; sin embargo en la nación no existe una entidad oficial que se ocupe de la normatización técnica de la utilización de los desechos de matadero.

En el año 2006 el gobierno colombiano creó el denominado Ministerio del Medio Ambiente (MMA), con el fin de unificar en una sola entidad oficial todo lo relacionado con la problemática de la protección ambiental.

Aunque se encuentra la entidad al día de hoy, no existen políticas definidas sobre el manejo de los desechos de matanza, ni entidad oficial o privada que normatice sobre ellos. Situaciones similares han podido ser observadas por algunos Organismos Internacionales como la FAO (2006), en otros

países de América Latina.

## 3. SITUACIÓN DE LOS MATADEROS EN COLOMBIA

Un uso adecuado de estos desechos, no solamente redunda en beneficio de la producción pecuaria, sino que también va a contribuir a una mejor protección del ambiente (Herrera, 2008), al evitar que desechos tales como la sangre y el contenido ruminal, sean vertidos a los arroyos y ríos sin ninguna consideración sanitaria previa.

En la actualidad, en el país se encuentran registrados ante las autoridades sanitarias, 150 mataderos para ganado vacuno y porcino, de los cuales tan sólo 27 de ellos (Mataderos Frigoríficos) cuentan con técnicas apropiadas para el manejo de sus desechos comestibles y no comestibles (INVIMA, 2009). Los restantes centros de matanza procesan parte de los desechos y los excedentes, los comercializan con las denominadas Plantas Procesadoras de Subproductos, las cuales efectúan a estos desechos alguna transformación industrial.

A la fecha (Guerrero et al, 2004) el 93% de los mataderos vierte sus aguas residuales directamente a un cuerpo de agua, al alcantarillado o a campo abierto si hablamos de desecho ruminal; el 33% no hace en lo absoluto ningún uso de la sangre resultante de los procesos de sacrificio y faenado; el 93% de los mataderos de Colombia son de carácter público. Un indicativo del manejo irregular de las técnicas y procesos de producción a cargo del estado que no aportan al mejoramiento socioeconómico de la población, al control de residuos ni al ahorro de agua de descarga.

Así mismo se encuentran establecidas 7 plantas procesadoras de subproductos legalmente reconocidas por las autoridades sanitarias.

### ¿Cómo puedo formar un semillero de Investigación?

**Proyecto Curricular**  
Diligenciamiento de Formato, aprobación ante Consejo Curricular, envío Unidad de Investigación

**Unidad de Investigación FAMARENA**  
Revisión y entrega a Consejo de Facultad

**Consejo de Facultad**  
Aprobación y Envío al CIDC

**CIDC**  
Institucionalización

Estas empresas, en su mayoría, procesan desechos comestibles de matadero para la obtención de harinas de carne (Herrera, 2009).

Por último, para la especie equina, en el país, se encuentran establecidos 4 mataderos con licencia sanitaria de funcionamiento, pero la gran mayoría de los animales de esta especie son sacrificados en mataderos clandestinos.

#### 4. POLÍTICAS DE MEJORAMIENTO

Pese a las problemáticas planteadas, en los últimos años el país ha venido tomando conciencia de la importancia de dar un adecuado uso a los desechos de matadero, no solamente como protección al ambiente, sino también como una solución a las deficiencias de proteínas para la alimentación animal (Restrepo, 2006). De otra parte, los mataderos colombianos han visto que, al procesar adecuadamente sus desechos de matanza se ven favorecidos ampliamente en sus ingresos económicos al poder comercializar un producto que se había constituido en un generador de mayores costos de producción. Es así como, los Mataderos Frigoríficos vienen desarrollando planes especiales de implementación tecnológica en el área de los desechos de matadero, a través de la adquisición de nueva tecnología proveniente de aquellos países considerados como pioneros de la industria cárnica.

En la nación, la implementación de nuevas políticas de producción animal ha provocado, entre otras, la creación de nuevas industrias dedicadas a la fabricación de productos balanceados para la alimentación animal. Estas empresas se han constituido en consumidoras de primer orden de los productos derivados del proceso de los desechos de matadero; igualmente este hecho ha creado un incentivo más para el adecuado proceso de los desechos derivados de la matanza de los animales para el abasto público.

A nivel rural, el uso de los desechos de matanza en la alimentación animal es prácticamente nulo. En ciertas regiones del país, se da algún uso a la sangre y el contenido ruminal para la alimentación de cerdos, pero sin consideraciones técnicas especiales. Algunas entidades oficiales y privadas han desarrollado ciertos estudios sobre el aprovechamiento de los desechos de matadero como alimento animal, pero su implementación se encuentra en etapas primarias de desarrollo.

#### 5. APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS LÍMPIAS

Las Naciones Unidas a través del programa ambiental denominado PNUMA define la "Producción más limpia" en uno de sus apartes como "La aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia total y reducir los riesgos para el ser humano y el ambiente".

En el país no se escatiman esfuerzos para llegar a éste estado de producción; por ello la P+L debe generarse desde dos puntos principales: Aprovechamiento de subproductos y facilitar el manejo de residuos, disminuyendo los vectores de contaminación en agua, suelo y aire.

Pero más allá del "A donde queremos llegar" debemos hacer un alto en el camino y proponer el "Cómo debemos llegar", es aquí

donde juegan un importante papel las Tecnologías Limpias o Apropriadas; el diseño de nuevas propuestas de reutilización de residuos para su aprovechamiento en procesos tales como la lombricultura, la generación de biogas, la disminución de agua residual y la utilización de la sangre para alimentación animal, entre otros.

Así, desde este punto de vista en el Semillero de Investigación sobre Tecnologías Apropriadas (TECNOAPRO) perteneciente al Proyecto Curricular de Ingeniería Ambiental es de vital importancia el desarrollo de una propuesta que incluirá procesos de tipo aeróbico y anaeróbico para la eliminación de contaminantes provenientes de desechos sólidos (rumen), caso en el cuál esperamos reducir el impacto generado en el aire y en el suelo; además se está generando un diseño para manejo de residuos líquidos proponiendo técnicas físicas de separación y la biorremediación.

El proyecto se encuentra en la etapa de diagnóstico, fundamentalmente en estado del arte y en la búsqueda de los establecimientos a estudiar para iniciar los estudios de impacto y muestreo inicial.

Finalmente a través de este trabajo queremos, a nivel nacional, aportar a la inclusión de la producción más limpia en el país, generando investigaciones y desarrollando diseños pioneros en el campo de la gestión ambiental y el desarrollo sustentable; queda abierto el debate para el mejoramiento, propuesto en el marco del semillero de investigación sobre Tecnologías Apropriadas.

#### 6. BIBLIOGRAFÍA

- Chaux G, Rojas G, Bolaños L. 2009. Producción más limpia y viabilidad de tratamiento biológico para efluentes de mataderos en pequeñas localidades. Caso: Municipio de El Tambo (Colombia). Facultad de Ciencias Agropecuarias 7: 102-114.
- Falla-Cabrera. 1995. Desechos de matadero como alimento animal en Colombia. Frigorífico Guadalupe.
- FAO. 2005. Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo: Tratamiento de los desechos y eliminación de las aguas residuales. 14.
- Guerrero J, Ramírez I. 2004. Manejo ambiental de residuos en mataderos de pequeños municipios. Scientia et Technica 26:199-204.
- Herrera M. 2008. Aprovechamiento de los subproductos o residuos en la industria avícola para la producción de harinas de origen animal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Revista Virtual Pro.
- Hómez M, Aspectos descriptivos técnicos para el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en un matadero municipal para procesos de compostaje y lombricultura.

República de Colombia: Ministerio del Medio Ambiente, Sociedad de Agricultores de Colombia. 2002. Guía ambiental para las plantas de beneficio.

República de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. 1993. Código ambiental nacional: Ley 99 de 1993.

Restrepo M. 2006. Producción más limpia en la industria alimentaria. Producción + Limpia 1: 87- 101.

## DESECHOS MILLONARIOS

*Paula Natalia Rodríguez González*

Miembro semillero de investigación TECNOAPRO

Muy pocas son las personas que se preguntan cuál es el proceso de disposición de los residuos que botan desde su casa, ignorar el fondo de este asunto representado en problemáticas sanitarias y medioambientales principalmente, es la primera causa de la emergencia sanitaria que está viviendo Colombia actualmente.

Las 40 millones de personas que habitan en el país producen cada día en sus centros urbanos 26 mil toneladas de basura que es enviada a los rellenos sanitarios, la mayoría de éstos hoy por hoy no tienen la capacidad para resistir la disposición indiscriminada de desperdicios, y los que se encuentran más adelantados tecnológicamente como el caso del Doña Juana en Bogotá, uno de los mejores a nivel Latinoamericano, presentan gravísimos problemas en cuanto al manejo de lixiviados (residuos líquidos compuestos por agua, sedimentos y químicos producidos por la descomposición, principalmente), mal uso de suelos, contaminación de ríos, problemas sanitarios, entre otros; si esto ocurre con uno de los rellenos sanitarios más importantes ¿Cómo serán los problemas del resto del país al respecto?.

Los hogares colombianos en general no muestran interés en la cultura del aseo, desde personas que arrojan papeles a la calle delante de sus hijos, hasta quienes no separan los desechos orgánicos de los reutilizables o reciclables comenzando en su residencia. Muchos pueden, con toda razón, expresar el argumento de: ¿cuál es la diferencia si al fin y al cabo todos son dispuestos en el mismo relleno?, pero cabe resaltar que existen personas con uno de los trabajos más dignos e importantes para estas generaciones preocupadas por el medio ambiente, y ellos son los recicladores.

Las pocas empresas que manejan el tema del reciclaje en el país han tenido gran éxito y obtenido altos ingresos; teniendo en cuenta la cantidad de plásticos, vidrio, papel, cartón entre otros objetos, podría decirse que son millones, hasta billones de pesos los que se están arrojando a la basura.

En cuanto a los residuos orgánicos, bien pueden ser utilizados en la elaboración de compostaje para el mejoramiento de suelos dando excelentes resultados.

Esta primera etapa del proceso de la recolección de residuos es seguida por el transporte y la descarga de desechos en el lugar escogido para esta tarea; como todos saben, nadie quiere que las basuras, los vectores (ratas, insectos), los olores ofensivos, entre otras circunstancias se presenten cerca de su vivienda, por lo

tanto suelen escogerse lugares apartados de la urbe para estos trabajos.

Pero lo anterior no suele cumplirse a cabalidad, puesto que al incremento del ingreso de basuras se suma la ampliación del terreno que cada vez se acerca más a las comunidades vecinas del lugar, consecuencias como enfermedades respiratorias en menores de edad, transmisión de enfermedades por los vectores, baja calidad de vida y paisajística son algunas de las más importantes en el efecto social de un relleno sanitario, por lo tanto se espera que con ayuda de la comunidad, el sector político y la justicia se logren encontrar opciones concretas para mantener la limpieza de cada lugar y la sana convivencia.

Una de las herramientas que ayudan a mitigar estos daños presentes en la comunidad son los planes de manejo ambiental, con estos se busca obtener un desarrollo sustentable del proceso, esto refiere eficiencia, eficacia y conciencia del mundo que se ofrece a las generaciones futuras, nuestros hijos; con el conocimiento de todas las personas sobre las buenas utilidades que tienen los desechos arrojados a la basura, se alivianará el trabajo en la disposición de residuos.

Cabe resaltar que existen municipios en los cuales ni siquiera existe un plan de manejo para rellenos sanitarios y tampoco terrenos disponibles, se opta entonces tomar como una forma de limpieza, el arrojamiento de todos los desechos a ríos, acantilados u otros lugares, maltratando ecosistemas de forma descontrolada y adquiriendo males para la comunidad.

Para finalizar, luego de aprender un poco sobre lo importante que es darle una vida saludable a todas las personas con las que se convive y las del futuro, es indispensable difundir la información, valorar el trabajo de tantas personas que se encargan de mantener aseado el lugar donde vivimos, y su importante papel dentro del bienestar común, como también aprender que todo tiene un uso especial; es mejor pensar dos veces antes de botar algo a la basura o en su defecto a las calles.

## SEGUROS AMBIENTALES APLICADOS A RELLENOS SANITARIOS

*Nataly Carrillo Sánchez & Edwin Fernando Luna Ruiz*

Semillero de Estudios de Competitividad Económica Ambiental  
Proyecto Curricular de Administración Ambiental

Los rellenos sanitarios por su naturaleza ocasionan graves problemas al ambiente en la mayoría de sus componentes como el agua, suelo, aire, paisaje, flora, fauna, etc. y en la salud del ser humano, motivo de preocupación en este estudio, por lo que se pretende con una póliza ambiental, que las empresas asuman la responsabilidad del daño ambiental ocasionado por su actividad de forma económica.

Dada la trascendencia y envergadura que tiene el tema del daño ambiental en la actualidad, se entiende que la póliza ambiental deberá ir cobrando un papel cada vez mayor en la gestión del riesgo ambiental por parte de los rellenos sanitarios, tomando la póliza como un importante mecanismo de indemnización en los casos de daños por accidentes, siempre que los costos de la restauración se encuentren cubiertos por una póliza.

Actualmente, la tendencia de los gobiernos de algunos países es de alguna forma obligar a las industrias y/o actividades que representen un peligro para el medio ambiente a asegurar su responsabilidad; por causa de cualquier tipo de contaminación emitida al ambiente durante el desarrollo de su actividad ofreciendo por medio de algún mecanismo financiero que brinde unas garantías económicas; en la prevención, mitigación y control de dichos impactos generados.

Por esta razón, las aseguradoras desarrollan un papel fundamental en torno a la prevención de riesgos ya que, ninguna de ellas dará cobertura sin antes cerciorarse de que el asegurado haya tomado determinadas medidas para evitar la realización del siniestro. Desde este punto de vista, la compañía aseguradora podría constituirse en un verdadero auditor en materia ambiental y la contratación de un seguro, en una útil herramienta de gestión ambiental.

En Colombia no existen las pólizas ambientales por lo que este proyecto propone el diseño de esta en los rellenos sanitarios, teniendo en cuenta la necesidad individual de los industriales que desarrollan actividades potencialmente contaminantes, ya que la sociedad puede generar una reclamación en caso de provocar una contaminación no esperada, y por el interés de las autoridades, ya que el seguro constituye el elemento necesario para dotar a la regulación de las responsabilidades por daños medioambientales con un mecanismo de seguridad financiera y, a la vez, de eficaz incentivo a la prevención.

Con este proyecto se pretende que los rellenos sanitarios se responsabilicen del daño ambiental ocasionado en todo el ciclo de vida del mismo, teniendo en cuenta los grandes impactos que estos ocasionan y el riesgo en el que se encuentran de que ocurra una eventualidad y sea más costoso para la empresa

cubrir este daño, por eso se propone la inclusión de pólizas ambientales.

## BENEFICIO ECONÓMICO DEL IÓN PLATA VERSUS DEGRADACIÓN AMBIENTAL

*Lyda M. Alvarez León y Dayy M. Borda Quintero*

Proyecto Curricular Tecnología en Gestión Ambiental Y  
Servicios Públicos.  
Semillero De Investigación Producción Verde

La plata ha sido utilizada a través del tiempo en diferentes actividades. En Estados Unidos, es usado en los procesos fotográficos y de joyería, mientras que en Colombia el sector que más utiliza este ión plata es el Floricultor, dado que es indispensable para hidratar la flor cortada. Principalmente en flores como el clavel estándar y miniatura, estas se han beneficiado enormemente del uso del STS, el cual puede incrementar su vida de poscosecha, lo que permite que los claveles puedan ser almacenados más tiempo que cualquier otra flor y los botones muy apretados pueden abrirse y dar lugar a flores de alta calidad.

Cabe resaltar que hoy día la plata es considerada como un agente contaminante ya que éste es un bactericida efectivo y consecuentemente, puede dañar organismos vivos, por ejemplo en el ser humano puede acarrear "Irritación gastrointestinal, Vértigos, Parálisis y Pigmentación azulada en la piel. En casos graves, colapso respiratorio y muerte". (Uribe. 2010)

Pero explicando el por qué el ión plata es indispensable para el sector floricultor hay que anotar que específicamente se utiliza en aquellas flores que son cortadas, especialmente en el clavel que se ve afectado por el etileno. El etileno es un gas que se genera una vez se corta la flor y lo que hace es envejecer rápidamente el clavel, es decir que se marchita rápidamente impidiendo que éste tenga una larga duración en el florero.

Es por esto que el sector floricultor exportador principalmente de clavel se ve obligado a utilizar un inhibidor del etileno, este producto es conocido en el sector como STS (Tiosulfato de Plata), que hidrata la flor y hace que su duración en florero se prolongue hasta tres veces más de lo que duraría normalmente, lo que representa mayor productividad económica para el sector floricultor ya que le puede garantizar a sus clientes que el producto vendido será de alta calidad y podrá ser apreciado por largo tiempo en el florero.

Por otro lado se encuentran las buenas prácticas ambientales que deben cumplir las empresas asociadas a ASOCOLFLORES, ya que para poder exportar la flor, las empresas deben garantizar que los procesos de cultivo y poscosecha sean amigables con el ambiente. Actualmente las empresas floricultoras deben seguir los parámetros del sello ambiental FLOR VERDE, este estándar junto con la

GUÍA AMBIENTAL PARA LA FLORICULTURA de ASOCOLFLORES, les exigen que los residuos del STS sean tratados de la mejor forma posible.

El tratamiento preliminar que se debe hacer es químico para que se sedimente y precipite el residuo líquido generado en la poscosecha de clavel, las empresas de flores deben analizar los vertimientos de poscosecha para comprobar que el contenido de plata este por debajo de 0.5 mg/lt, según lo establece el Decreto 1594/84.

Una vez se haya comprobado el contenido de sobrenadante, este se puede verter o recircular según criterio de cada empresa floricultora, el material sedimentado es llevado a unas bandejas evaporadoras, para que luego el residuo sólido pueda ser dispuesto adecuadamente.

Por último las empresas deben realizar muestras químicas para comprobar que el sistema de tratamiento del STS está siendo efectivo.

Cabe resaltar que estas empresas pueden implementar una alternativa de tratamiento más eficiente para la eliminación del ion plata, para así obtener la certificación FLOR VERDE.

Pero si se compara el gasto de dinero que requiere la empresa al realizar todo este proceso en comparación con la utilización de un producto alternativo que tenga los mismos resultados que el STS en la hidratación de flor y no necesite el mismo tratamiento que este, las empresas floricultoras no solo estarían complaciendo a sus clientes sino que estarían contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y se evitarían gastos de dinero, de hecho el sello ambiental FLOR VERDE pide a las empresas que hagan un estudio donde se demuestre que han sido consideradas y evaluadas alternativas deferentes al uso de STS.

#### LITERATURA CITADA

- DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS TEMÁTICOS DEL ESPACIO ACADÉMICO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS. "Residuos Que Matan". Compilador: Ingeniero Ambiental Edison Uribe. 2010

- ESTÁNDAR FLOR VERDE. Versión 5.1 mayo 2007. Actualizada a junio de 2008. 67 Pág.

- GUÍA AMBIENTAL PARA LA FLORICULTURA. Parte Dos. 60 Pág.

- DISPOSICIONES SANITARIAS SOBRE AGUAS. Decreto 1594/84, Ministerio de salud, Artículos 74 y 75. 103 pág.

- ASOCOLFLORES. GUÍA AMBIENTAL PARA LA FLORICULTURA [en línea] [consultado el día 20 Junio de 2010]. [Disponible en] [www.http//Primera\\_Parte\\_Gu\\_a\\_Ambiental\\_Flores](http://www.http//Primera_Parte_Gu_a_Ambiental_Flores)

- POSCÓSECHA. [en línea] [consultado el día 28 de Junio de 2010]. [Disponible en] [http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/posco\\_flores.htm#CONTROL%20DE%20CALIDAD](http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/posco_flores.htm#CONTROL%20DE%20CALIDAD)

- REMOCIÓN DE CONTAMINANTES METÁLICOS. [en línea] [consultado el día 03 de Agosto de 2010]. [Disponible en] <http://www.cnea.gov.ar/xxi/ambiental/CYTED/12cap06.pdf>

- EVALUACIÓN DE PRESERVANTES FLORALES EN LA POSCÓSECHA DE TRES VARIEDADES DE CLAVEL ESTÁNDAR. [en línea] [consultado el día 23 de Julio de 2010]. [Disponible en] [http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0120-99652008000100014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0120-99652008000100014&script=sci_arttext)

- EFECTO DE INHIBIDORES DE ETILENO EN LA LONGEVIDAD FLORAL DEL CLAVEL (DIANTHUS CARYOPHYLLUS L.) COMO PROBABLES SUSTITUTOS DEL TIOSULFATO DE PLATA (STS). [en línea] [consultado el día 23 de Julio de 2010]. [Disponible en] <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UNC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=009200>

- RECOLECCION Y POSTCOSECHA DEL CLAVEL. [en línea] [consultado el día 28 de Agosto de 2010]. [Disponible en] <http://www.finagro.com.co/html/cache/HTML/SIS/Flores/Clavel/RECOLECCION%20Y%20POSTCOSECHA%20DEL%20CLAVEL.doc>.

Figura 2. Clavel en proceso de hidratación antes de su exportación.

Fuente: Imagen tomada el 26 de Marzo de 2010 en la Finca Floricultora el TIBAR perteneciente al Grupo BATAACÁ S. A., por los Autores.

#### EL COMPOSTAJE COMO SOLUCIÓN DE LA



#### PROBLEMÁTICA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS FLORICULTORAS DE LA SABANA DE BOGOTÁ

*Harryman Sánchez Tovar*

Gestión Ambiental Y Servicios Públicos  
Semillero De Investigación Producción Verde

En la fincas floricultoras de la sabana de Bogotá, se generan abundantes desechos orgánicos vegetales, la disposición final de este material orgánico por lo general está a cargo de terceros.

actualmente la se ha implementado dentro de las instalaciones de las floricultoras un sitio específico para la práctica del compostaje, ya que entidades que promueven las buenas prácticas ambientales como FLORVERDE y ASOCOLFLORES incluyen dentro de su normatividad tratar los

los residuos orgánicos, esto ha conllevado a progresar en la mitigación de impactos en los diferentes componentes ambientales como son: suelo, agua, aire, fauna y flora, pero aun se evidencia deficiencias en el control de esta práctica con respecto a la inspección de lixiviados, pH, temperatura, olores y no se cuenta con la infraestructura necesaria para llevar a cabo esta actividad, esto se debe a que los parámetros de exigencia para tratar residuos sólidos no son estrictos, lo que genera en el empresario abordar esta problemática de una manera muy superficial.

A pesar de las mejoras que puede traer la actividad del compostaje en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, por falta de conciencia y por la avaricia de obtener una producción más rápida de flores, dejan en segundo plano el tema de conservación del medio ambiente.

Implementar el compostaje como una solución al manejo de los residuos sólidos orgánicos, contribuye al mejoramiento de las buenas prácticas ambientales, promueve el desarrollo sostenible y la producción más limpia.

### **INN BIO: LA ALTERNATIVA PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA AGRICULTURA.**

**Juan David RC** Líder semillero Investigación INN BIO  
**Nadenka Melo Brito** Directora de INN BIO

El semillero de investigación INN BIO del proyecto curricular de administración ambiental, surge como una iniciativa conjunta de estudiantes y docentes visionarios, que buscan el cambio en las prácticas de producción agrícola que generan impacto ambiental. Durante años de una intensa búsqueda de la sostenibilidad ambiental, se han planteado estrategias que van más allá del comando y control de las externalidades ambientales, enfocadas hacia el manejo del recurso hídrico y el uso del suelo, pero una nueva cara de la moneda está tomando fuerza, al entender que la mejor forma de reducir el impacto ambiental es evitándolo desde el inicio, e involucrando todos los factores de la producción como la energía, las materias primas y los demás insumos, con técnicas que el administrador ambiental desde su experticia integra y aplica en dichas prácticas insostenibles.

La producción más limpia (PML) y las buenas prácticas agrícolas (BPA), son algunas herramientas que INN BIO propone no como la solución pero si como alternativas de minimización del impacto ambiental de la agricultura, y estas a su vez van de la mano con el incremento suscitado tanto nacional como internacional de productos agrícolas con calidad ambiental, teniendo una relación directa el aumento de la competitividad.

De este modo, durante más de un año de actividades investigativas de INN BIO, se han realizado entrevistas con diferentes promotores en diferentes sectores con nuestra misma inquietud, entre ellos el Centro Nacional de Producción Más

Limpia en Medellín, El Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional sede Bogotá, La Oficina de Desarrollo Sectorial Sostenible y la oficina de Educación Ambiental del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, ONGs, como la Red Nacional de Jóvenes de Ambiente y docentes especializados en la problemática de distintas universidades de Bogotá.

Hemos participado en nombrados eventos que buscan compartir experiencias en el manejo de los recursos naturales en la agricultura, como la Primera Semana de la Investigación de la Universidad Nacional, de igual forma hemos generado variados documentos que se han postulado en Encuentros que integran la temática.

Recientemente, abrimos nuestra primera etapa de convocatoria de nuevas semillas, involucrando a nuevos jóvenes que tienen capacidad investigativa y sobre todo el interés de cambiar el rumbo de la producción agrícola, que cada vez vislumbra más pasivos ambientales.

Esto con un fin inmediato, generar nuevas alianzas estratégicas, que promuevan la investigación dentro la Facultad y el proyecto curricular, y que finalmente se logre convertir a INN BIO en una herramienta integral en la toma de decisiones sobre la producción agrícola en el país, basándonos en acuerdos de cooperación, dentro de un marco ético y acorde a las necesidades de todos los sectores involucrados.

Ejemplo de lo anterior el proyecto adelantado por los jóvenes investigadores del semillero sobre la producción de abono orgánico fermentado tipo Bokashi, a pequeña escala con el fin de caracterizar los factores de éxito tanto a nivel ambiental, como económico y social, aportando así desde la academia al cambio de patrones de consumo de abonos comerciales, que generan impacto ambiental en el recurso hídrico y en el suelo, cambiándolo por un abono limpio que el productor primario puede elaborar con materias primas de fácil acceso y generan una disminución de costos y un beneficio ambiental fácilmente detectable.

En general INN BIO está en marcha para dar alternativas a problemas del sector agrícola, en el 2009 se inició el proceso desde sus integrantes, en el 2010 el proceso continuo en la Facultad y diversos sectores académicos y para el 2011 buscamos iniciar el cambio en el sector productivo, dando respuesta a una necesidad invisible para algunos, pero que ya no puede dar más esperas: La sostenibilidad ambiental en la Agricultura Colombiana.

**EL SEMILLERO MIDFOR:  
“MODELACION INNOVACION DESARROLLO  
FORESTAL”**

*Adriana Cubillos Leguizamo.  
cubillosadriana@gmail.com  
Diana Sabogal Aguilar  
sabogaldiana16@gmail.com  
Estudiantes, Ingeniería Forestal,  
Integrantes semillero MIDFOR*

El semillero de investigación MIDFOR surgió a partir del el interés de un grupo de estudiantes de Ingeniería Forestal, de la Universidad Francisco José De Caldas, que descubrieron el gran potencial que se puede desarrollar en varios campos de la actividad forestal y de esta manera unieron esfuerzos para generar investigación, basada en Programación Matemática como herramienta útil de planificación y a su vez modificar la forma actual de abordarla y dar soluciones a las problemáticas en diferentes campos forestales y ambientales.

Con esta perspectiva el semillero de investigación MIDFOR se oficializó ante el CIDC en mayo del el presente año. Inicialmente el grupo de estudiantes y docentes asesores interesados en el tema concertaron reuniones y charlas, con el fin de establecer la misión, la visión y los objetivos claros, que permitieran abarcar temas de planificación que a través de los años han causado dificultad en el sector forestal.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo general del semillero se basa en realizar un diagnostico detallado del desarrollo potencial que ofrecen los métodos de optimización ó (modelos matemáticos) para el aporte de soluciones a la problemática ambiental a nivel regional y nacional. De esta forma uno de pilares que se ha planteado MIDFOR es innovar en la formulación de modelos que permitan encontrar soluciones factibles a corto plazo y que sean de fácil implementación. Adicionalmente dar a conocer los resultados de las investigaciones a la comunidad científica, tomando como referencia que la aplicación de estas herramientas matemáticas es de poco conocimiento en el sector Forestal.

Por otra parte, la metodología de trabajo del semillero incluye reuniones semanales donde se plantean discusiones, en relación la previa lectura artículos científicos que permite tener una visión global de metodologías aplicadas en aéreas afines al tema de trabajo (modelos matemáticos), de la misma manera se establecen tutorías con los docentes asesores que permite resolver interrogantes frente a algunos procesos matemáticos de mayor complejidad.

**LA MODELACION DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y  
SU APOORTE EN LA UTILIZACION DEL SUELO**

*Juan Carlos Medina Avellaneda  
Andrés Camilo Rey Sánchez  
Semillero Hidrológico Forestal SHIF*

Uno de los fines del semillero hidrológico forestal, es el de la modelación hidrológica. Esta no solamente nos da un conocimiento sobre la precipitación y de los caudales de salida. Sino que nos da una espacialización de los diferentes factores de riesgo, en cuanto a remociones en masa e inundaciones.

En los trabajos de investigación que desarrolla el semillero y en conjunto con el grupo de investigación AQUAFORMAT como lo es el de determinación y aplicación de hidrogramas unitarios sintéticos en la predicción de inundaciones en la cuenca alta del rio san Cristóbal Bogotá DC y de la caracterización de las coberturas vegetales de la cuenca alta del rio san Cristóbal (las dos investigaciones financiadas por el CIDC y culminadas)

Para estas investigaciones se obtienen datos de los suelos, Coberturas (en el caso de las dos investigaciones es la vegetación presente, pero en cuencas donde hayan usos por actividades humanas será la ocupación actual del territorio o uso actual del suelo), y de las características morfométricas de la cuenca, red de drenaje y de relieve.

Como resultado aparte de la modelación de la cuenca, se pueden cartografiar los riesgos, ya que se conocen áreas de inundación, y con los eventos máximos de caudal y lluvia con sus respectivos periodos de retorno calculados, además de tener en cuenta las zonas con altas pendientes y propiedades físicas de los suelos

De acuerdo con el decreto 1729 de 2002, en el cual se reglamenta los POMCAS Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, debería contemplar estas herramientas como lo son los sistemas de información geográfica, que pueden estar articulados con algún software como el HEC-HMS 3.4 con ARCGIS a través de HEC-GEOHMS

El semillero esta comprobando la influencia del bosque en los eventos extremos de caudal, con resultados preliminares que arrojan que no es significativo, ya que una precipitación intensa, sobrepasa la capacidad reguladora del bosque, pero esté si modifica las condiciones del suelo a través de sus aportes de biomasa

El inadecuado uso del suelo y asentamientos en zonas de alto riesgo, esta generando graves consecuencias, que pueden ser mitigados, en la implementación de ordenamiento de cuencas hidrográficas.

Visite nuestra pagina WEB: <https://sites.google.com/site/hidrologiaforestalud/>

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE PÓLIZAS AMBIENTALES

*Yolanda Cortés Cortés  
Yeison Fernando Esquivel Clavijo  
Wilder Jacob Siado Weber*

*Semillero De Investigación De Competitividad Económica*

La línea de investigación en pólizas ambientales pretende proponer una alternativa de solución a la gran problemática ambiental y por consiguiente social que se esta presentando actualmente a nivel local, regional y global; donde todos de alguna manera nos vemos perjudicados, es importante que se generen estrategias que permitan un mejoramiento en la calidad de nuestro entorno ya que si todos somos parte del problema también somos parte fundamental de la solución.

La temática de las pólizas ambientales es relativamente nueva en el mundo y bastante reciente en nuestro país ya que son contados los casos donde realmente se hace uso de esta estrategia dando cumplimiento a la Ley de seguros ambientales para Colombia, Ley 491 de 1999 donde se exige a todos los proyectos que requieran licencia ambiental deben contar con este tipo de seguro, sin embargo esto no es así; una póliza ambiental puede definirse como una herramienta que obliga a toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir.

En este sentido, lo que pretende la línea de investigación es determinar la viabilidad de la aplicación de una póliza ambiental específicamente en centrales de generación térmica ya que dada su tecnología fuertemente contaminante y perjudicial, se convierte en una potencial actividad de estudio; en este momento estamos desarrollando la investigación como un estudio de caso donde la planta elegida fue Termotasajero II en el municipio de San Cayetano (Cúcuta) la cual esta prevista dentro del Plan de Expansión de la Unidad de Planeación Minero Energética.

Esta planta funciona a base de carbón, es de tipo convencional y su capacidad es de 155 MW, genera impactos significativos al recurso atmosférico por medio de la emisión de gases como el CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> entre otros además de los vertimientos que hace al Río Zulia, la generación de lodos y de metales pesados por lo cual consideramos que es relevante aplicar la indagación allí.

La investigación se desarrolla en las siguientes cuatro etapas: recopilación bibliográfica y descripción de experiencias exitosas, identificación y evaluación de impactos ambientales generados en la planta, análisis económico y financiero en las etapas de construcción y operación para finalmente diseñar una guía de procesos y procedimientos para la constitución de una Póliza Ambiental en Centrales Térmicas en Colombia; en este momento nos encontramos avanzando en la segunda y tercera etapa simultáneamente y la idea es generar un documento que permita la implementación de este tipo de seguros en el país en pro de un mejoramiento de nuestra calidad de vida.

## ARQUEOASTRONOMÍA Y ETNOASTRONOMÍA: CONSTRUYENDO PUENTES ENTRE CULTURAS. NOVENO SIMPOSIO INTERNACIONAL "OXFORD" SOBRE ARQUEOASTRONOMÍA

Lima, Peru  
<http://www.arqueoastronomia.org/>  
5- Enero-2011/ 9-Enero- 2011

## VII CONGRESO INTERNACIONAL GEOMATICA 2011

Habana, Cuba,  
<http://www.informaticahabana.com>  
7- Febrero-2011/11- Febrero- 2011.

## EL PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL DE CATASTRO

Sonora, México.  
<http://congresocatastros.org>  
13- Marzo-2011/ 17- Marzo-2011

## SEMANA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y COMERCIAL DE LA HIGUERILLA

Rionegro, (Antioquia). Colombia  
[laselva@corpoica.org.co](mailto:laselva@corpoica.org.co)  
14- Marzo-2011/ 18- Marzo-2011

## "LAS RAÍCES DE LA AGROECOLOGÍA Y SU RELEVANCIA PARA ENFRENTAR LA CRISIS ALIMENTARIA ECOLÓGICA PLANETARIA"

Bogotá. Colombia Conversatorio  
[www.idea.unal.edu.co/](http://www.idea.unal.edu.co/)  
17-Marzo-2011

## SOCIALIZACIÓN DEL INFORME DE LA MISIÓN INTERNACIONAL PARA LA VERIFICACIÓN DEL IMPACTO DE LOS AGROCOMBUSTIBLES EN 5 ZONAS AFECTADAS POR LOS MONOCULTIVOS DE PALMA ACEITERA Y CAÑA DE AZÚCAR EN COLOMBIA

Bogotá. Colombia  
[www.idea.unal.edu.co/](http://www.idea.unal.edu.co/)  
17-Marzo-2011

## CONGRESO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES

V SESION. Territorio, Cultura y Ambiente  
<http://congresodecienciasambientales.com/>  
24 Marzo 2011 / 25- Marzo- 2011

## 1º CONGRESO FORESTAL DEL CHACO SUDAMERICANO

Boqueron, Paraguay  
[www.congresoforestalchaco.org](http://www.congresoforestalchaco.org)  
04 Abril – 2011/ 9 Abril-2011

## 5º CONGRESO FORESTAL DE CUBA

La Habana, Cuba  
[congreso5@forestales.co.cu](mailto:congreso5@forestales.co.cu)  
25- Abril-2011/29- Abril- 2011

## CALENDARIO DE EVENTOS 2011

**CALENDARIO DE EVENTOS 2011****5° CONGRESO FORESTAL DE CUBA**

La Habana, Cuba  
[congreso5@forestales.co.cu](mailto:congreso5@forestales.co.cu)  
 25- Abril-2011/29- Abril- 2011

**II JORNADAS DE CIENCIAS NATURALES EN LA PATAGONIA BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN**

Esquel , Argentina  
[jcnpat@gmail.com](mailto:jcnpat@gmail.com)  
 28- Abril-2011/30- Abril-2011

**III JORNADAS ARGENTINAS DE ECOLOGÍA DE PAISAJES**

San Carlos de Bariloche, Argentina  
[www.asadep.com.ar](http://www.asadep.com.ar)  
 04-Mayo -2011 /06-Mayo-2011

**V CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COSTERAS CARICOSTAS**

Santiago de Cuba, Cuba  
[http://www.cemzoc.uo.edu.cu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=24&Itemid=40](http://www.cemzoc.uo.edu.cu/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=40)  
 11- Mayo-2011/ 13- de Mayo 2011.

**CONGRESO INTERNACIONAL CAMBIO CLIMÁTICO**

Pereira, Colombia  
<http://www.enlacesasociados.com/>  
 18- Mayo-2011/ 20- Mayo -2011

**CONGRESO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES**

VI SESION. Sostenibilidad de la Vida Rural  
<http://congresodecienciasambientales.com/>  
 26-Mayo-2011 / 28 Mayo 2011

**IV CONGRESO INTERAMERICANO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Quito, Ecuador  
[info@congreso-dirs-a-aidis.com](mailto:info@congreso-dirs-a-aidis.com)  
 1-junio-2011/ 3-Junio-2011

**XXIX CONGRESO NACIONAL DE RIEGOS**

**Cordoba, España**  
<http://www.congresoriegos-aeryd.org>  
 7-Junio-2011/9-Junio 2011

**XII CONGRESO NACIONAL DE FITOMEJORAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE CULTIVOS**

Bogota, Colombia.  
<http://www.fitomejoramientocolombia.org/>  
 22- Junio-2011/ 24- Junio-2011,

**XXIII CONGRESO NACIONAL DEL AGUA - CONAGUA**

Resistencia, Argentina  
<http://www.conagua2011.com.ar/tematicas/>

22- Junio-2011/ 25- Junio-2011

**VII CONGRESO FORESTAL CENTROAMERICANO**

Nicaragua  
<http://www.una.edu.ni/>  
 29 – Junio- 2011/ 1-Julio-2011

**CONGRESO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES**

**VII SESION. AMBIENTES URBANOS; EL RETO DE LA SUSTENTABILIDAD**  
<http://congresodecienciasambientales.com/>  
 27-Julio-2011 / 29-Julio-2011

**VI CONGRESO COLOMBIANO DE BOTÁNICA**

Cali, Colombia  
<http://vicongresocolombianodebotanica.net/>  
 11-Agosto-2011/ 15-Agosto de 2011

**CONGRESO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES**

**VIII SESION. MANEJO INTEGRAL DE TERRITORIOS COSTEROS**  
<http://congresodecienciasambientales.com/>  
 29-Septiembre- 2011/ 30- Septiembre-2011

**CONGRESO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES**

**IX SESION. AMBIENTE Y DESARROLLO; EQUIDAD, SEGURIDAD Y PAZ**  
<http://congresodecienciasambientales.com/>  
 27-Octubre -2011/ 28- Octubre-2011

**CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR – XIV COLACMAR**

Santa Catarina, Brasil.  
<http://www.colacmar2011.com/site/index.php>  
 30- Octubre- 2011/ 04 Noviembre- 2011

**AGUA 2011 ECOSISTEMAS Y SOCIEDAD**

**Cali, Colombia .**  
<http://www.invemar.org.co/noticias.jsp?id=4407&idcat=121>  
 15- Noviembre-2011/ 18 Noviembre- 2011

**CONGRESO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES**

**X SESION. LAS CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES: AVANCES Y RETOS.**  
<http://congresodecienciasambientales.com/>  
 24- Noviembre- 2011/ 26-Noviembre- 2011

## REVISTAS EN LAS QUE PUEDES PUBLICAR

### CELEBRACIONES IMPORTANTES

Día Mundial de los Humedales	Febrero 2
Día Mundial Forestal.	Marzo 21
Día Mundial del Agua	Marzo 22
Día Mundial de la Meteorología	Marzo 23
Día de la Tierra	Abril 22
Día del Arbol	Mayo 5
Día Internacional de las Aves	Mayo 9
Día Mundial de la Biodiversidad	Mayo 22
Día Mundial del Medio Ambiente	Junio 05
Día Interamericano de Calidad del Aire	Agosto 22
Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía.	20 de Septi
Día Interamericano del Agua.	4 de Octubre
Día del Saneador Ambiental.	14 de Mayo

Colombia Forestal: Revista Indexada adscrita al proyecto curricular de Ingeniería Forestal de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Tecnogestión: Revista del proyecto curricular de Tecnología en gestión ambiental y servicios públicos de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Azimut: Revista de los proyectos curriculares de Ingeniería Topográfica y Tecnología en Topografía de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Revista Científica: adscrita al Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital

Revista Innovación y Ciencia. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia.

Para mayor información sobre la creación de un semillero de investigación se puede dirigir directamente a la oficina de la Unidad de Investigaciones de la Facultad del Medio Ambiente, Sede Vivero Edf. Natura 2do piso o escribir al correo: [facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co](mailto:facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co)

El formulario para la creación y registro de un semillero de investigación ante el CIDC, lo puede bajar en <http://cidc.udistrital.edu.co/ftp/formatos/>

Mayor información sobre los semilleros de investigación de la Facultad registrados ante el CIDC puede conseguirla en [http://cidc.udistrital.edu.co/grupos/G\\_Medio%20Ambiente/grupos2.html](http://cidc.udistrital.edu.co/grupos/G_Medio%20Ambiente/grupos2.html)

SEMILLERO	PROYECTO CURRICULAR
AMBIENTUD	Ingeniería Ambiental
ÁRBOLES DE COLOMBIA	Ingeniería Forestal
ARQUEOASTRONOMIA	Tecnología en Topografía
ATELOPUS	Ingeniería Ambiental
BIOLOGIA DEL SUELO. BSUD	Ingeniería Ambiental Ingeniería Forestal
CEIBA	Ingeniería Forestal
COMPETITIVIDAD ECONÓMICA AMBIENTAL U.D	Administración Ambiental
EDUCANDO ANDO	Administración Ambiental
ESPECIES FORESTALES PROMISORIAS	Ingeniería Forestal
DESARROLLO, RURALIDAD Y MUNICIPIO	Tecnología en Gestión Ambiental y S. P.
G.A.I.A. Grupo Ambiental de Investigación Avanzada.	Ingeniería Ambiental
GESTIÓN DE HUMEDALES	Tecnología en Gestión Ambiental y S. P.
GEODET Geografía, Ordenamiento y Desarrollo Territorial	<b>Ingeniería Ambiental</b>
GEODINAMICA	Ingeniería Topográfica Tecnología en Topografía
GIAD Grupo de Investigación de Administración Deportiva	Administración Deportiva
GRENFOR	Ingeniería Forestal
HOMA	Ingeniería Forestal
INNBIO	Administración Ambiental
MIDFOR Modelación, Innovación y desarrollo Forestal	Ingeniería Forestal
NUTRALUD	Administración Ambiental
OBATALA	Tecnología en Saneamiento Ambiental
PECSA Políticas publicas y prospectivas para el cambio social	Administración Ambiental
PREDAFORI	Ingeniería Forestal Ingeniería Topográfica
PROMAFOR	Ingeniería Forestal
PRODUCCIÓN VERDE	Tecnología en Gestión Ambiental Ingeniería Forestal
RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES	Administración Ambiental
CHICHA Y MAÍZ Saberes Científicos y Campesinos en Medio Ambiente	Facultad del Medio Ambiente Facultad de Ciencias
SIMAROUBA	Ingeniería Forestal
SIRE Semillero de Investigación en Restauración Ecológica	Ingeniería Forestal
SHIF	Ingeniería Forestal
SUTAGAOS	Ingeniería Ambiental
TECNOAPRO	Ingeniería Ambiental
TESORE	Ingeniería Forestal Ingeniería Ambiental Gestión Ambiental y S. P.
TOPOGAM	Ingeniería Topográfica
TOP ROAD	Ingeniería Topográfica - Vías
TOPOSOFT	Ingeniería Topográfica
ZOOVECTOR	Tecnología en Gestión Ambiental y S. P.