

BOLETIN N°5

NOTA EDITORIAL

Apreciados lectores

William Andrés Castro López

Coordinador de la Unidad de Investigación

E-mail facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co

Los procesos de investigación en la Facultad han registrado mostrado una evolución relativamente favorable, según se puede comparar la producción de material intelectual, cantidad de grupos categorizados, semilleros de investigación, proyectos en ejecución, premios a investigadores, entre otros. Así, en el año 2008 existían en la facultad 14 grupos de investigación, de los cuales el 14% se encontraba en categoría C, el 57% en categoría D y el 29 no estaban categorizados; en agosto del 2011, de un total de 18 grupos, el 6% se encuentra en categoría B, el 11% en C, el 44% en D y el 39% se encuentran sin categoría. En cuanto a semilleros, tenemos que en el año 2007 existían 8 semilleros activos y en 2011 hay 38 semilleros de investigación. Las revistas Azimut, Tecnogestión y Colombia Forestal al año 2007 no estaban indexadas; actualmente las dos primeras se encuentran en proceso de indexación y la última se encuentra en categoría B.

Es importante mencionar, que debido a las dinámicas de investigación actuales de la facultad algunos investigadores han recibido reconocimiento a su labor investigativa, así, por ejemplo el profesor Hugo A. Rondón recibió recientemente en España el "Premio Internacional a la Innovación en Carreteras", el estudiante Nicolás Fernando Montenegro integrante del semillero Desarrollo Ruralidad y Municipio recibió una calificación meritoria a su proyecto "Plan de manejo ambiental para el parque temático ecológico Los Trapiches, ubicado en la vereda Arracachal en el municipio de San Antonio del Tequendama".

Con el ánimo de contribuir al crecimiento y consolidación de la investigación en la Facultad, la unidad de investigaciones, por medio de su comité, ha querido ejecutar cursos cortos de capacitación para investigadores consolidados o en proceso de crecimiento, tales como uso adecuado de la propiedad intelectual y derechos de autor, curso de escritura de artículos científicos, curso de manejo de bases bibliográficas, con los cuales se busca también la motivación de la comunidad académica hacia la investigación en ciencias e ingenierías relacionadas con el medio ambiente.

En este Número

Semillero OBATALA



Semillero CEIBA



Semillero G.A.I.A



Restauración Ambiental de las Zonas de mayor Riesgo en la Ciudad de Bogotá

Federico Andrés Gutiérrez Peñuela

Estudiante de Ingeniería Ambiental

Integrante Semillero de Investigación G.A.I.A.



Desde la llegada de los españoles comandada por Gonzalo Jiménez de Quesada a Bogotá, en ese entonces Bacatá, atraídos por la extensa sabana cubierta de bosques, lagos, sembrados y bañada por abundantes y limpios ríos y quebradas, tomaron dominio de este hermoso lugar estableciendo un asentamiento urbano, ya que tenían comodidades y acceso de primera mano a los recursos naturales.

En la ciudad de Bogotá se ven a diario los problemas ambientales, incorporados cada vez por una acelerada expansión urbana, donde no se prevé una planificación u organización del territorio ni de los servicios como la energía eléctrica, el acueducto y alcantarillado, entre otros servicios básicos; pero el descuido en el manejo de los recursos ha caracterizado al conjunto de las actividades económicas, produciendo lugares más deteriorados y acabados. La demanda de recursos no respeta los mecanismos de reproducción y equilibrio del ecosistema, el incremento en las actividades de la población repercutirá en la demanda del suelo, agua, servicios, transporte y empleo tanto en la ciudad como en sus alrededores.

Los nuevos habitantes que se ubican en Bogotá se localizan principalmente en sitios con condición de bajo valor de la tierra pero de alto riesgo. Estas zonas van de la mano con los asentamientos de una población de bajos ingresos que se localizan en la zona sur (Ciudad Bolívar, Usme, San Cristóbal, Bosa) y en la parte occidental limitante al río Bogotá. Usualmente son estos sectores de la población, los que se ven afectados por los peligros ambientales, los riesgos de la contaminación del agua, las condiciones sanitarias deficientes, la vivienda inadecuada y la ausencia de servicios básicos, sin mencionar las inundaciones y avalanchas. "Las estimaciones de algunos estudios para Bogotá indican que en 1996 82,3 por ciento de los hogares pertenecían al estrato bajo" esto refleja la reducción significativa del desarrollo equilibrado y equitativo en la ciudad.

Principalmente en estas zonas, se tienen que realizar restauraciones de los suelos, el agua y la biodiversidad; para ello hay que tomar las medidas pertinentes realizando una

articulación entre las instituciones y autoridades ambientales junto a la opinión de la población. "La regeneración y restauración están íntimamente relacionadas con la cobertura vegetal y con la eliminación de la contaminación y de la destrucción"². Con esto se hace necesario

¹ ACEVEDO, J. E. 2003. Reflexiones sobre el futuro de la región de la Sabana de Bogotá. Territorio y sociedad: El caso del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Bogotá. Pág. 171-177.

² VAN DER HAMMEN, T. 2003. Bases para una política de conservación y restauración ambiental de los recursos naturales de la Sabana y la cuenca alta del río Bogotá. Territorio y sociedad: El caso del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Bogotá. Pág. 179-191

establecer acciones políticas y sociales para asegurar la conservación de los recursos naturales, bajo la sombra de la ley 99 de 1993 y el decreto 2811 de 1974; y la participación de la población, iniciando con la reforestación del bosque de los cerros, el cual es sumamente importante para la regeneración y conservación de la biodiversidad, del agua superficial y subterránea, la generación de corredores biológicos, plantación de cercas vivas, de arbolado, jardinería urbana, implementación de agricultura urbana y la restauración y protección de todos los humedales.

Referencias

ACEVEDO, Jorge. E. 2003. *Reflexiones sobre el futuro de la región de la Sabana de Bogotá*. En: Territorio y sociedad: El caso del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Bogotá. Pág. 171-177.

ENRIQUE LEAL, Gabriel. *ECOAUDITORIAS, el nuevo paradigma*.

ENTREVISTA realizada a Arturo Restrepo Aristizábal, Director de Ecotropics, por Patricia Romero Murillo para el Portal Red de Desarrollo Sostenible. *Ciudades Sostenibles*.

INSTITUTO "ALEXANDER VON HUMBOLDT". *Corredores Biológicos* [CD-ROM]. Bogotá, 2006.

OROZCO CAÑAS, Cecilia. *Ordenamiento Territorial y medio ambiente*.

VAN DER HAMMEN, Thomas. 2003. *Bases para una política de conservación y restauración ambiental de los recursos naturales de la Sabana y la cuenca alta del río Bogotá*. En: Territorio y sociedad: El caso del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Bogotá. Pág. 179-191.

VELEZ, Hildebrando. *La polis oculta*. En: Intuiciones para vivir la ciudad. 2004. en el Primer Encuentro de Investigación en Ecología y Medio Ambiente realizado durante los días 29 y 30 de septiembre y 1 de octubre de 2003 en la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

Evaluación del impacto sobre el aprovechamiento de la palma *Leopoldinia piassaba* Wallace, en el departamento de Guainía – Colombia-¹

Sonia Camila Pardo²

Julián David Castro²

Yessica Maritza Villarraga

René López Camacho³



semilero.ceiba@gmail.com

En Colombia un total de 111 especies de plantas son fuente de fibras naturales empleadas en artesanías (Linares *et al*, 2008); muchas de ellas provienen de palmas, las cuales constituyen un elemento importante en los bosques tropicales, además se reconoce el importante papel que desempeñan en su uso frecuente por parte de las comunidades que habitan los bosques (Peres 1994, Aguilar & Jiménez 2009). En el departamento de Guainía la palma *Leopoldinia piassaba* Wallace, mejor conocida como palma chiqui-chiqui es una especie no maderable de importancia económica para las comunidades indígenas. Esta palma endémica del norte de la Amazonía ha sido empleada desde tiempos ancestrales por las comunidades indígenas Piapoco, Puinawe y Curripaco principalmente para el techado de sus viviendas, y sus frutos para la alimentación (Martínez & Rentarías, 2006). Desde la década de los años 60 luego de la caída de los precios del caucho, se viene extrayendo y comercializando su fibra también conocida como *marama* para suplir parte de la demanda nacional e internacional de fibras naturales, utilizada principalmente en la elaboración de artesanías, de las que depende económicamente gran parte de la población (Crizon, *et al*, 2001). Se estima que anualmente se comercializan cerca de 500 toneladas.



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 a podrá encontrar http://cidc.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 de la Facultad del medio antes del 10 de octubre de 2011

Coordinador : William Andrés Castro López

Secretaría: Claudia Milena Peña

Monitora: Yuli Andrea Pedraza

La información que integre prácticas locales, acompañadas de experimentos ecológicos, evaluando aspectos como intensidad, tiempos de aprovechamiento y manejo de productos forestales no maderables es escasa (Endress *et al*, 2004) y particularmente para la palma chiqui-chiqui no existen trabajos de esta índole. Por lo que es importante estudiar el impacto que ocasiona su aprovechamiento. Este aspecto se constituye en el objetivo principal de nuestro estudio en el cual se busca establecer dos parcelas permanentes de monitoreo de la especie que permitan, a largo plazo, evaluar el impacto de la extracción de fibra y hojas bajo diferentes intensidades y tiempos.

En enero del 2011 se instaló una parcela permanente de 1 ha (250m x 40m), en un relicto de bosque natural de baja intervención en la comunidad de Sabanitas, se marcaron los individuos de la especie *Leopoldinia piassaba*, en estado juvenil, adultos y maduros. La regeneración natural fue mapeada, en cada subparcela de 10 x 10m. Se tomaron datos de abundancia, densidad, número individuos por categoría de tamaño y frecuencia de la especie, para diagnosticar el estado actual de la población. Posteriormente, se aplicaron tratamientos de cosecha en diferentes intensidades para fibra y hojas conforme a la actividad extractiva desarrollada por la comunidad (T₀= sin tratamiento, T₁= 100% de la fibra, T₂= 50% de la fibra y T₃= Cosecha de hojas,

1. un trabajo apoyado por la Beca Colombia Diversidad 2010 de fundación Alejandro Ángel Escobar
2. Estudiantes de Ingeniería Forestal Semillero CEIBA
3. Docente Tutor.

dejando solo 4 por individuo); para estimar a largo plazo la afectación de la población tras las prácticas de aprovechamiento.

Se busca realizar un monitoreo que permita evaluar aspectos como sobrevivencia, aparición de hojas nuevas y fibra, así como aspectos fenológicos de la especie logrando proponer metodologías de uso sostenible para esta importante especie.



Figura 1. Registro de datos en la parcela



Figura 2. Aplicación de tratamiento de corte de fibra del 50%

Bibliografía

Aguilar, V. & F. Jiménez. 2009. Diversidad y distribución de palmas (Arecaceae) en tres fragmentos de bosque muy húmedo en Costa Rica. *Biología Tropical* 1: 83-92.

Crizón, I., A. Etter, M. Romero, A. Sarmiento, M. Imamoto & E. Fernández. 2001. Por los territorios de la marama. IDEADE. Bogotá, Colombia. 146 pg.

Endress, B., D. Gorchoy, M. Peterson & Padrón, E. 2004. Harvest of the palm *Chamaedorea radicalis*, its effects on leaf production, and implication for sustainable management. *Conservation biology*. 18 (3) 822-830.

Linares, E., G. Galeano., N. García., Y. Figueroa., 2008. Fibras Vegetales Empleadas en Artesanías de Colombia. Artesanías de Colombia S.A.

Martínez, B & N. Rentería. 2006. Elaboración de un plan de manejo forestal para la especie *Leopoldinia piassaba*; para mejorar la condición social de las comunidades del río Atabapo, Departamento del Guainía. Informe presentado a Universidad de Ciencias Ambientales Aplicadas UDCA. 104 pg. Bogotá, Colombia

Peres, C. 1994. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica* 26: 285-294.

Bogotá, Colombia.

CARACTERIZACIÓN GENERAL DE SUELOS AFECTADOS POR BROMOMETANO

Yuli Andrea Pedraza Lancharos
Estudiante de Ingeniería Ambiental
Líder Semillero G.A.I.A



Curricular de Ingeniería Ambiental, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Avenida Circunvalar, Venado de Oro. Bogotá, Colombia.

Resumen. De acuerdo con una revisión sobre los diferentes herbicidas utilizados en el suelo, se decide estudiar de forma general suelos contaminados con Bromuro de Metilo (del grupo químico de los halógenos), uno de los herbicidas de mayor demanda en el mercado. Se realizó un análisis teórico de las interacciones fisicoquímicas de este herbicida sobre el suelo. Se usó la recopilación de información secundaria sobre su uso e impacto ambiental. La selección de este compuesto químico se realizó teniendo en cuenta el lugar de aplicación (follaje o suelo), toxicidad y persistencia. El herbicida estudiado pertenece a la Categoría II de la escala de toxicidad de plaguicidas donde la Categoría I es extremadamente tóxica.

Palabras Clave: bromometano, herbicida, suelo, tratamiento, fisicoquímica.

Introducción

Para combatir la presencia de algunas hierbas (depende del interés del agricultor), existen varios métodos tales como: control manual, control mecánico, control químico, entre otros. El control químico se basa en el combate de maleza mediante el empleo de pesticidas, ya que éstos pueden llevarse a lugares donde los implementos mecánicos no pueden trabajar.

El objetivo de este trabajo es hacer una caracterización general de suelos afectados por bromometano. El estudio de impacto ambiental de los herbicidas sobre el suelo es muy reciente, sólo a partir de la década del año 2000 aparecen trabajos que apuntan hacia posibles tratamientos del suelo para minimizar en éste la presencia de los herbicidas.

Con relación al bromuro de metilo, en Chile han tomado medidas para la degradación de este compuesto y el desuso del mismo, buscando alternativas biológicas sobre el control de la maleza.

Método.

Se hace recopilación de la información así: Se toman como guía los libros "Química Ambiental" y "Control químico de la maleza". Se selecciona el herbicida a estudiar y se analiza su interacción fisicoquímica con el suelo.

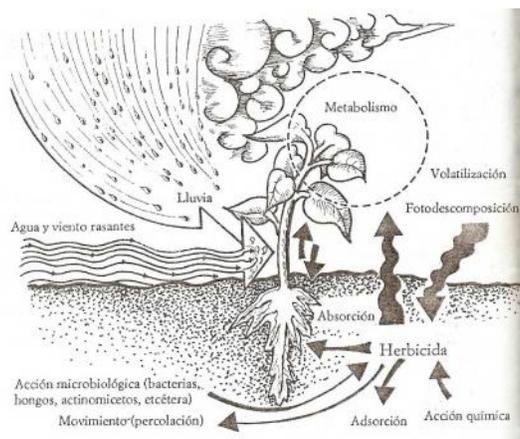
Resultados y Discusión

La acumulación de químicos orgánicos en el suelo difícilmente se puede degradar y al persistir en el tiempo puede ocasionar problemas para la vegetación que no se desea eliminar. "Cuando la persistencia de un herbicida es prolongada, se siguen sistemas de rotación de cultivos; no obstante puede suceder que alguno de tales cultivos sea sensible al plaguicida y se dañe por fitotoxicidad".

2.1. Relación herbicida – ambiente

La figura 1 permite conocer de forma general la interacción de un herbicida en el medio ambiente. El herbicida es absorbido por la planta y adsorbido por las partículas presentes en el suelo, provocando así una acción química de degradación. Cuando el compuesto químico no se encuentra en altas concentraciones, los microorganismos presentes en el suelo actúan degradándolo.

Figura 1. Esquema de la interacción de los procesos que conducen a la descomposición,



Tomado de: DE LA JARA, A.F. Interacción de los herbicidas en el ambiente, Shell-México, S.A. de C.V., 1980.

2.2. Bromuro de metilo.

Su nombre químico bromometano, es un compuesto orgánico, halogenado (Gómez, 1993), cuya fórmula estructural es: CH_3Br . Es altamente tóxico, presenta un DL50 ^{**} aguda por inhalación de 1mg/L, de Categoría II (altamente tóxico). Es más pesado que el aire, puede acumularse a nivel del suelo.

Para que el herbicida cumpla su función, debe aplicarse al suelo con las siguientes especificaciones: "Dosis: 444.5 g de i.a./m². Puede dispersarse 45 cm hacia abajo desde el punto de inyección, de 20 a 30cm de forma lateral y 20 cm hacia arriba".

2.2. Impacto ambiental del herbicida sobre el suelo:

2.2.1. Adsorción.

Ya que el bromuro de metilo es poco soluble en agua, este compuesto orgánico puede adsorberse a las partículas coloidales del suelo de acuerdo con el coeficiente de adsorción K_d , el cual se define como:

Ecuación (1)

$$\frac{\text{g de herbicida / g de suelo}}{\text{g de herbicida / ml de agua}}$$

Los valores K_d son mayores para los herbicidas fuertemente adsorbidos

Por consiguiente, cuando el bromometano es adsorbido, su concentración en la solución del

^{**} DL50 significa, dosis letal suficiente para matar al 50% de una población de animales experimentales.

^{***} i.a. significa ingrediente activo o hace referencia al compuesto químico aplicado al suelo.

suelo disminuye, estableciéndose un equilibrio entre las concentración de químico activo disuelto y adsorbido. Cuando hay exceso del herbicida no será posible para el suelo interactuar con él, quedando así partículas de CH_3Br suspendidas en el suelo.

| Propiedad | Descripción |
|---------------------------|--|
| Peso molecular | 94.95 g/mol |
| Densidad | 3,974 g/L a 20 °C (gas); |
| Densidad relativa | 1.730 a 0 °C |
| Solubilidad | en éter, benceno, tetracloruro de carbono, disulfuro de carbono, etanol y cloroformo |
| Solubilidad en agua | 3.750 cm ³ /L a 20° C |
| Presión de | 1,9 bar a 20° C |
| Polaridad | Polar |
| Temperatura de fusión | -93.66 °C |
| Temperatura de ebullición | 3,56° C |

Tabla 1. Propiedades físicas y químicas del bromuro de metilo

Basada en varias fichas de seguridad del CH_3Br

2.2.2. Movimiento.

El herbicida en estudio muestra una movilidad alta en el suelo y es fácilmente absorbido por las plantas. Difícilmente ocurrirá lixiviación del bromometano debido a su baja solubilidad en agua. El volumen de agua que pasa a través del suelo para que haya lixiviación deberá superar 5 veces la cantidad de bromometano presente en el suelo, esta afirmación se basa en el dato de solubilidad en agua registrado en la tabla 1.

2.3. El bromometano puede ser degradado por reacciones químicas, procesos favorecidos por un alto contenido de materia orgánica. El suelo contiene en sus tres horizontes cantidades específicas de agua pero esta no es suficiente para degradar el herbicida. En el agua, con cantidad generosa de ésta, la hidrólisis química es su principal mecanismo de degradación, con una vida media igual a 20 días. Bajo estas condiciones no se espera que se una a los sólidos suspendidos y sedimentos.

2.4. Otra forma de degradación general de los herbicidas sobre el suelo es "Producir compuestos con estructura parecida a la de los coloides del suelo. Los coloides pueden inmovilizar sustancias tóxicas. "

El primer tratamiento presentado no es el más efectivo, porque la hidrólisis produce alcohol metílico y ácido bromhídrico, que presentes en el suelo implican un nuevo proceso de degradación de estos dos compuestos.

En el segundo caso, el tratamiento puede ser efectivo sólo para remover las partículas de CH₃Br presentes en exceso.

3. Conclusiones

3.1 Una vez equilibrado el sistema, para remover CH₃Br, se sugiere que el suelo sea sometido a procesos de nutrición adecuados y posteriormente se evalúe la posibilidad de hacer control de la maleza a través de métodos biológicos y con la aplicación de prácticas de rotación de cultivos.

3.2 Para proponer posibles tratamientos fisicoquímicos y/o microbiológicos de suelos afectados por el herbicida bromuro de metilo es importante contar con suficiente bagaje teórico, además de trabajo de campo y de laboratorio de tal manera que se pueda hacer una mejor caracterización de las reacciones.

3.3 De acuerdo con Xavier Domenech, "hasta ahora, el único límite a los vertidos tóxicos, ha sido marcado por los estudios de toxicología humana correspondientes", es importante que se demuestre que esos límites de concentración o cantidad en el suelo estén determinados con base en los análisis fisicoquímicos y biológicos en organismos presentes en el suelo, ya que éstos permiten identificar hasta qué punto el recurso es capaz de auto depurarse.

3.4 Se hace énfasis en los cambios de prácticas acerca del control de malezas para la reducción de impactos sobre el suelo. Es importante que los agricultores cambien el uso herbicidas por el control biológico con ayuda de microorganismos que impidan el desarrollo de las semillas constitutivas de la maleza.

Referencias bibliográficas

GÓMEZ BRINDIS, G.1993 Control Químico de la maleza. México: Trillas. Página10.

DOMENECH, Xavier. 1997. Química Ambiental, El impacto ambiental de los residuos. Tercera Edición. Madrid: Miraguano. S.A. Departamento de química, Universidad de Barcelona.

Avances de la Sustitución del Bromuro de Metilo para la desinfección de suelos en la Agricultura Chilena. (2003) Recuperado de [http://www.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR30640.pdf]

DOMENECH, Xavier. 1997. Química Ambiental, El impacto ambiental de los residuos. Tercera Edición. Madrid: Miraguano. S.A. Departamento de química, Universidad de Barcelona.

GÓMEZ BRINDIS, Guadalupe José. Control Químico de la maleza. México: Trillas, 1993. página 7.

Ibíd., página 21.

Ibíd., página 123.

FAO. CAPITULO 10, HERBICIDAS. <http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0e.htm#disponibilidad%20y%20destino%20de%20los%20herbicidas%20en%20el%20suelo> [Citado el 15 de mayo de 2010, 6:18 pm]

Basado en FAO. CAPITULO 10, HERBICIDAS., Op. cit.

DOMENECH, Xavier, Op. cit. página 15.

GESTION AMBIENTAL PARA LA RECUPERACION DE LA ZMPA DEL RIO TUNJUELO BARRIO GUADALUPE, KENNEDY-BOGOTA D.C

Nancy Paola Bosa Jiménez
Paola Portillo Moreno



Obatalá semillero de investigación, Tecnología en Saneamiento Ambiental

RESUMEN

Este proyecto brinda un medio de comunicación entre la comunidad comercializadora de carnes y subproductos del barrio Guadalupe, con las instituciones públicas (alcaldía local de Kennedy, secretaria de Medio Ambiente, Hospital del Sur, Ciudad Limpia) y privadas (Makro, Línea Arquitectura) con el fin de recuperar la Ronda del río y su Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA). El trabajo conjunto mejora el aspecto paisajístico del lugar y mitiga el problema de residuos sólidos, roedores, olores ofensivos y deterioro de la ronda. Se desarrolla el método de investigación Acción-participativa, que apoya el proceso de apropiación del territorio por parte de la comunidad.

PALABRAS CLAVE

Generación de utilidad, participación comunitaria, ZMPA

INTRODUCCIÓN

Los cambios de vida conllevan a transformar costumbres, pensamientos y conceptos, el cambio de un paradigma ya sea científico o social hacen parte de un saber (2 y3). En la transformación de vida o desarrollo que se ha presentado con el urbanismo dentro de zonas ecológicas, se ha hecho necesario adoptar medidas preventivas para mitigar el impacto, partiendo de comportamientos individuales hasta llegar a los sociales.

A pesar del aumento de la información sobre el tema de medio ambiente, sigue prevaleciendo un paradigma social dentro de diversas comunidades, sus costumbres hacen que no se adopten las mejoras, propuestas o diseños técnicos y los recursos invertidos sean en vano, continuando con los problemas de contaminación (5). Es por eso que el trabajo desarrollado va más allá, va en busca de cultura y educación, de manera que los conceptos de conservación y recuperación se adopten dentro del quehacer diario, el involucrar un grupo social a un trabajo de mejora del ambiente hace que los proyectos perduren en el tiempo, que sean asimilados y cuidados por la comunidad, que no dependan de las instituciones privadas o públicas (2). Partiendo de esto el trabajo de la Universidad Distrital (UD) inicia interviniendo y propiciando espacios de comunicación e información mediante la Comisión Ambiental Local (CAL), las actividades propuestas parten de la necesidad inmediata de las personas que viven y trabajan en el barrio y que son el objeto de control de las instituciones. Para esto se toma el método de Investigación Acción-participativa (IAP), logrando la participación comunitaria en el proceso de mejora de la ronda, de manera que se disminuyan los operativos y cierres que se vienen desarrollando desde el 2008 de manera continua por parte de la Secretaría de Ambiente. Al trabajar de esta forma se originaron responsabilidades y organización entre institución y comunidad, logrando el mejoramiento de la ZMPA del río Tunjuelo, en el barrio Guadalupe.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La degradación de la ZMPA se ha generado a través de vertimientos con alta carga orgánica sin un previo tratamiento que llegan al cuerpo de agua, por una incorrecta disposición de residuos sólidos, que propagan vectores (ratas y cucarachas), y olores ofensivos. Partiendo de estas problemáticas se origina la disminución de la utilidad de la Ronda del Río Tunjuelo. Según los diferentes paradigmas de la comunidad cada individuo ve este espacio de manera diferente (2), la condición perfecta de la ronda o ZMPA sería que tuviera una Generación de Utilidad pues la ronda tiene una proporción de bienes naturales que se deberían estar aprovechando de mejor manera. Estos bienes los podemos visualizar como paisajes o entornos que el conjunto de individuos necesitan, se entienden como un valor de uso directo

no consuntivo, que permiten la recreación y el disfrute estético; a la vez como valor de no uso, pues este medio debería preservarse para un presente y un futuro. La ronda está degradada inicialmente por no tener su espacio de 30 m establecido por el decreto 1106/86, en este espacio se encuentran establecimientos que comercializan subproductos (decomiso, poroso, cebos y cabezas). Este espacio ha sido reconocido, no como un bien natural para el esparcimiento cultural y recreacional, si no como un medio para evitar gastos de pago de parqueadero, gasolina y desplazamiento de los camiones como de sus dueños, es el lavadero de carros y el origen de charcos de sangre que son los principales causantes de los olores ofensivos.

Partiendo de estas problemáticas el grupo de trabajo de la UD, plantea como objetivo general realizar un *Plan de gestión ambiental para la recuperación de la ronda o zona de manejo de preservación ambiental del río Tunjuelo (ZMPA) en el barrio Guadalupe mediante la participación comunitaria e interinstitucional.*

METODOLOGIA

Manejando el método de IAP el proyecto desarrolla las siguientes fases (4):

- 1. DIAGNOSTICO:** por consulta bibliográfica de proyectos ejecutados en la zona (1), caminatas por el barrio identificando problemáticas ambientales, sociales y culturales visibles, que permitan plantear la propuesta de trabajo para la alcaldía local de Kennedy.
- 2. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN:** se inicia con la identificación del líder comunitario, se realizan actividades de integración comunidad-estudiantes UD para la presentación de la propuesta de trabajo.(4)
- 3. ACTIVIDADES:** se desarrollan después de 3 meses que conllevan las dos fases anteriores y tienen un periodo de ejecución de 4 meses, las actividades establecidas son:
 - Identificación de canales de comunicación y coordinación mediante la CAL
 - Capacitaciones (Manejo e higiene de alimentos, correcta disposición de residuos sólidos, Vertimientos, legislación y educación ambiental)
 - Seguimiento de las capacitaciones, recorridos diarios locales comerciales
 - Recorridos a la ZMPA por la comunidad acompañados de las instituciones.

- Jornadas de limpieza de la ZMPA comunidad-instituciones
- Recuperación de espacio de la ronda, siembra de jardinería.
- Presentación del trabajo a la comunidad e instituciones.

EVALUACIÓN

- Preconceptos y paradigmas sociales por encuestas. (3)
- Registro fotográfico
- Presentación del video que muestre el proceso de transformación de la ronda y el trabajo de la comunidad.

DEFINICIÓN DE CONOCIMIENTOS Y PRACTICAS NUEVAS

- Identificar conceptos técnicos ambientales se manejan.
- Analizar qué acciones surgen de la comunidad hacia el problema.
- Conocer la percepción de la comunidad hacia la Alcaldía Local y la CAL y viceversa.

RESULTADOS

- en el Premio Distrital a la Cultura del Agua, hecho por la Secretaria dReconocimiento e Ambiente, segundo puesto en la Categoría Gobierno Local.
- La participación de la Universidad Distrital en la CAL logro mantener al barrio Guadalupe como prioridad en la agenda de la CAL, de igual forma se logro conseguir la participación de instituciones y recursos para el desarrollo del proyecto.
- Mejoras paisajísticas dadas del trabajo comunitario e institucional.
- Surge interés de mejorar la ronda del río por parte de la comunidad dando ellos la iniciativa de realizar actividades con sus propios recursos y sin dependencia de la institución.

CONCLUSIONES

- No hay una continuidad en los procesos administrativos esto lleva a que los proyectos con la comunidad se atrasen, debido a los cambios de funcionarios.
- Se evidencio el grado de compromiso de las instituciones y de sus funcionarios para crear un cambio en la parte ambiental del territorio.

Los cambios de normativa significaron un atraso de los objetivos del proyecto, a la vez afecto el proceso de gestión logrado en el proyecto con la comunidad.

AGRADECIMIENTOS:

A la Alcaldía Local de Kennedy y sus funcionarios que acompañaron y acompañan el proceso Alirio Marín y Jonathan Gutiérrez, a la comunidad de Guadalupe liderada por la Señora Myriam Beltrán, las entidades comprometidas HPS Y Ciudad Limpia y a Ana María Charry representante de Línea Arquitectura-Makro.

REFERENCIAS

1. ALCALDIA LOCAL DE KENNEDY, 2006. Archivo de procesos judiciales del Barrio Guadalupe. Bogotá D.C.
2. BATEN, T.R. 1992. Las comunidades y su desarrollo. Estudio introductorio con referencia especial a la zona tropical. 197 páginas. Fondo de cultura económica, México D.F.
3. CONDE, H; PEÑA, S. L.1996. Instituto Distrital de Cultura y Turismo. Técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. La observación Etnográfica. Bogotá D.C.
4. GOYETTE, L.1988 La Investigación- Acción. Funciones, fundamentos e instrumentos. Laertes, Barcelona.
5. MORENO, F; MORENO, B. 2006. Higiene e inspección de carnes. 646 páginas.
6. SPAIN. Actividades clasificadas, medio ambiente, residuos sólidos urbanos. 2005.1634 páginas. LA LEY -ACTUALIDAD. S.A. España.
7. STANLEY, M. 2007. Introducción A La Química Ambiental. 725 páginas. Editorial Reverte, España.

IMPLEMENTACION DE MICROORGANISMOS EN EL COMPOSTAJE DE LA PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis Jacq*).

Gabriel A. Ruiz. ^a

Juan P. Holguín. ^b

Michael O. Sandoval. ^c



a. b. c. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto curricular de Ingeniería Ambiental. Semillero de Investigación GAI.A Bogotá, Colombia

INFORMACION DEL ARTÍCULO

Palabras clave:

Palma Aceitera., *Neurospora*. Pectinasas

Celulasas

Amilasas

Proteasa

En la búsqueda de un consorcio microbiano que optimice los tiempos de compostaje de los residuos de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) el equipo de investigación partió desde la recuperación de microorganismos presentes en el raquis y subproductos del compostaje tradicional de la palma. Se realizaron pruebas de evaluación enzimática en medios de cultivo específicos con pectina, celulosa, almidón y proteasas, a cada uno de los tres microorganismos aislados.

El microorganismo que mejores resultados arrojó se identificó como *Neurospora sp.*, con el cual se realizaron tres fermentaciones sólidas sobre el fruto de la palma, el raquis sin compostar y compostado y se evaluó la capacidad enzimática por parte de los microorganismos nativos aislados, de degradar: pectina, celulosa, almidones y proteínas. Además de realizar fermentaciones sólidas a escala de laboratorio sobre el fruto, el raquis sin compostar y compostado de la palma aceitera. En el presente documento se presentan los resultados de los primeros avances en la investigación con el fin de encontrar microorganismos degradadores del raquis de palma aceitera.

INTRODUCCIÓN

Debido a la actual demanda de combustibles fósiles, la urgencia por encontrar fuentes de energía alternativas ha tomado gran relevancia.

Es por esto que productos como el biodiesel, un combustible líquido alternativo adquiere importancia con el paso del tiempo y cada vez con más adeptos empresariales que invierten en mejorar sus técnicas de producción y aumentar las áreas de cultivo dedicadas a la *Elaeis guineensis* Jacq, comúnmente conocida como palma africana aceitera, una de las principales fuentes dedicadas a la extracción de este combustible.

Durante el proceso de extracción del aceite se genera como residuo principal el raquis. El raquis es la estructura central del racimo de la palma de aceite ¹. Dicho raquis, junto con las espigas donde se adhieren los frutos, se convierten en desechos del proceso de extracción del aceite.

Estos residuos ya no tienen ninguna utilidad en el proceso por lo cual se les debe dar un manejo apropiado teniendo en cuenta la gran cantidad producida durante el proceso, alrededor de cinco (5) toneladas por hectárea (ha) ², además si se tiene en cuenta que una planta extractora relativamente pequeña procesa ochenta toneladas métricas de material (80 TM), de las cuales el material de residuo

corresponde a un setenta y cinco por ciento (75%) del material ingresado, se obtendrá como resultado sesenta toneladas métricas (60 TM), cuya equivalencia es de veinte metros cúbicos (120M³) diarios de material para compostar, lo que genera una gran acumulación de material. Es por esta razón que se hace imprescindible aumentar la eficiencia en el procesamiento de estos desechos para minimizar los impactos medioambientales

Por lo anterior se propone en esta investigación evaluar la acción enzimática de microorganismos capaces de degradar el raquis y los subproductos del compostaje de la palma aceitera. En base a lo anterior los objetivos específicos planteados son: Aislar e identificar microorganismos nativos que crecen sobre el raquis de la palma evaluar la capacidad enzimática por parte de los microorganismos nativos aislados, de degradar: pectina, celulosa, almidones y proteínas. Además de realizar fermentaciones sólidas a escala de laboratorio sobre el fruto, el raquis sin compostar y compostado de la palma aceitera. En el presente documento se presentan los resultados de los primeros avances en la investigación con el fin de encontrar microorganismos degradadores del raquis de palma aceitera.

MATERIALES Y METODOLOGÍA.

Materiales y reactivos.

Palma aceitera (fruto, raquis, humus, ceniza, lodos), asas (micológicas, redondas, rectas), cajas de Petri, mecheros, incubadora, coloraciones (rojo congó, azul de metileno, reactivo de Lugol), microscopio, cámara de Neubauer, medios de cultivo (PDA - papa dextrosa agar, agar nutritivo, agar leche, celulosa, almidón, pectina, lignina), periodos de incubación de 7 días.

Metodología.

Aislamiento (raquis y fruto).

Se lleva al laboratorio diferentes residuos generados durante el procesamiento de la palma aceitera. Se procede a aislar microorganismos presentes en cada una de las muestras. Se evalúa el crecimiento de los hongos y las bacterias tras siete días de incubación (25°C hongos - 37°C bacterias), y se realizaron resiembra de los hongos para mantener muestras potenciales y posteriormente realizar cultivos en medios de evaluación enzimática para determinar degradación enzimática.

Evaluación enzimática.

Los microorganismos obtenidos en el aislamiento se siembran en medios de pectina, celulosa, almidón y proteínas. Se incubaron a 25°C y 37°C para hongos y bacterias respectivamente, para posteriormente realizar el revelado. Las bacterias evaluadas no arrojaron datos significativos, por esta razón no se incluyen en este documento. Uno de los hongos aislados y sembrado en medios de pectina, celulosa, almidón y agar leche, después del tiempo de incubación se revelaron los halos de degradación con Rojo Congo, azul de metileno y Lugol, mientras que para el agar leche los halos se ven directamente.

Identificación.

Se realizan pruebas de microscopía óptica al hongo con mayor producción enzimática, con azul de lacto-fenol y se usaron claves micológicas para su identificación.

Fermentación sólida.

Se toman 300g del fruto de la palma, iguales cantidades de raquis compostado y sin compostar, se colocaron en bandejas plásticas y se inocularon con 9mL de una suspensión de conidias a una concentración de 1.25×10^7 conidias/mL, y se incubaron a 25°C por un periodo de tiempo de 15 días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se observaron halos de degradación en todos los medios, lo cual nos permite suponer que este hongo (*Neurospora sp*) será un buen degradador del fruto y raquis de la palma, ya que en la estructura de la palma se encuentra celulosa, lignina, proteínas y carbohidratos.

La prueba de degradación se considera positiva cuando reacciona la tinción con el medio, generando halos de aclaramiento sobre las áreas donde hubo degradación enzimática.

Terminada la primera parte, se procede a realizar una fermentación sólida sobre el fruto, raquis compostado y sin compostar. Dicho proceso parte del cálculo del inóculo mediante la cámara de Neubauer (1.25×10^7 conidias/mL), conociendo el inóculo se procede a implantar las conidias del hongo sobre los medios mencionados, llevándolos a incubación durante siete días. Pasado este tiempo se observan que las conidias inoculadas no tuvieron desarrollo alguno en ninguno de los tres medios, esto posiblemente a los altos niveles de humedad que maneja el hongo, así como factores extrínsecos como el pH y los intervalos de exposición de luz. En el fruto se desarrolló un hongo diferente al manejado en el transcurso del proyecto, que degradaba muy bien el fruto, pero no necesario ya que lo que se pretende degradar es el RAQUIS, porque a partir del fruto es que se extrae el aceite de palma para la posterior producción de biodiesel.

El concepto de foto-sensibilidad evidenció su importancia con el paso del tiempo puesto que desde el inicio del proyecto se conservaron cuatro muestras de control, dos de

ellas constan del fruto completo de la palma de aceite sin procesar en diferentes etapas de maduración, mientras que las otras dos constan de dos tusas procesadas, estas se han mantenido a condiciones ambiente protegidas de la intemperie, por lo que se ha podido llevar un registro de su degradación.

Transcurridos 55 días a la fecha de elaboración de este artículo las muestras de control ya procesadas presentan un evidente crecimiento fúngico en la tusa. Esta presenta un crecimiento aproximadamente del cincuenta por ciento (50%) de su superficie, en especial en las áreas con poca incidencia de luz, evidenciando fototropismo negativo, la tusa evidencia deshidratación y humedad condensada en la parte que está en contacto con el suelo, el crecimiento fúngico en esta parte es abundante, lo que sugiere que el hongo requiere una humedad elevada.

Hasta la fecha se logró aislar, evaluar enzimáticamente e identificar el hongo *Neurospora sp*. Dicho hongo es capaz de producir enzimas degradadoras de pectina, celulosa, almidón y proteínas, además de evidenciar foto sensibilidad en cuanto a su crecimiento y metabolismo. A partir de lo expuesto anteriormente se continuará el proceso de estandarización de la fermentación sólida, teniendo en cuenta factores extrínsecos como la humedad y pH.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a la Microbióloga Industrial y Docente Lena Carolina Echeverry Prieto, por su apoyo incondicional, dedicación y esfuerzo durante el transcurso del proyecto. Agradecemos a la compañía COMPOSTAR LTDA, por facilitarnos la materia prima con la cual se trabaja en el proyecto. Al semillero de investigación G.A.I.A. por darnos la oportunidad de continuar desarrollando nuestro proyecto en aras de contribuir a nuestra sociedad.

LITERATURA CITADA

1. Vega, R. A. (1994). *Cultivo de la palma aceitera*. EUNED.
2. Rothschild, J. *Guía Técnica para el Cultivo de Palma Africana: Estación Experimental El Recreo*. 1983: IICA Biblioteca Venezuela.
3. <http://www.ipni.net>, Recuperado el 1 de Marzo de 2011, de [http://www.ipni.net/ppiweb/ltamn.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/810abca89eaf289205256ed800595b31/\\$FILE/Fertilizaci%C3%B3n%20fase%20madura%20palma.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/ltamn.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/810abca89eaf289205256ed800595b31/$FILE/Fertilizaci%C3%B3n%20fase%20madura%20palma.pdf)

Tobias Schafmeier Axel C.R. Diernfellner Light input and processing in the circadian clock of *Neurospora*. - Heidelberg : [s.n.], 20 de October de 2010.

CHITRA MISHRA, S. K. (1983). Production and Properties of Extracellular Endoxylanase from. *Production and Properties of Extracellular Endoxylanase from* . India.

E. Castro-Longoria, . A.-N.-B. (1 de July de 2010). Biosynthesis of silver, gold and bimetallic nanoparticles using the filamentous. Toluca, Mexico.

CALENDARIO EVENTOS 2011

II EXPOAGUA Y MEDIO AMBIENTE

7 AL 9 DE Julio

Lima-Peru

http://eventos.emagister.com/ferias/ii_expo_agua_y_medio_ambiente_peru_2011/40361

VIII CONVENCION SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

04 AL 08 Julio

LA HABANA-CUBA

http://eventos.emagister.com/congresos/viii_convencion_sobre_medio_ambiente_y_desarrollo/37019

CUMBRE DEL AGUA

17 Octubre

Santiago de Chile

http://eventos.emagister.com/congresos/cumbre_del_agua/41883

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 LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR – XIV COLACMAR



Catarina, Brasil.

<http://www.colacmar2011.com/site/index.php>

30- Octubre- 2011/ 04 Noviembre- 2011

Santa

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 MUNDIAL DE RESTAURACIÓN ECOLOGICA



México- Mérida

<http://www.cuandopasa.com/index.php?v=v9673h>

CONGRESO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS AMBIENTALES

X Sesión Noviembre 2011Pereira -Colombia

Pereira -Colombia

http://congresodecienciasambientales.com/inicio_archivos/

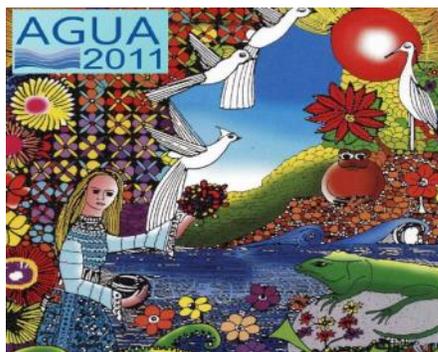
CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CAMBIO CLIMATICO



México

<http://www.mora.edu.mx/Vinculacion/Difusion/Lists/EventosExternos/DispForm.aspx?ID=19&ContentTypeId=0x0100CAFD7161EF5D6B418B906FC4AC739896>

AGUA 2011 ECOSISTEMAS Y SOCIEDAD



Cali, Colombia .

<http://www.invemar.org.co/noticias.jsp?id=4407&idcat=121>

15- Noviembre-2011/ 18 Noviembre- 2011

IX CONGRESO INTERNACIONAL DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS Y PERSPECTIVAS AMBIENTALES



<http://www.enlacesasociados.com/>

24-25 Y 26 de agosto de 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

CONGRESO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES 2010-2011-2012

Il sesión la Gobernabilidad y Gobernanza Ambiental

<http://congresodecienciasambientales.com/>

CELEBRACIONES IMPORTANTES

REVISTAS EN LAS QUE PUEDES PUBLICAR

| | | |
|---|-----------|--|
| Año Internacional de los Bosques | 2011 | Colombia Forestal: Revista Indexada adscrita al proyecto curricular de Ingeniería Forestal de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| Día Mundial Forestal | Marzo 21 | |
| Día Mundial del Medio Ambiente | Junio 5 | Tecnogestión: Revista del proyecto curricular de Tecnología en gestión ambiental y servicios públicos de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| Día Mundial del Agua | Marzo 22 | Azimuth: Revista de los proyectos curriculares de Ingeniería Topográfica y Tecnología en Topografía de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| Día de la tierra | Abril 22 | |
| Día del Árbol | Mayo 5 | Revista Científica: adscrita al Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital |
| Día Internacional de la aves | Mayo 9 | Revista Innovación y Ciencia. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. |
| Día Mundial del Biodiversidad | Mayo 22 | |
| Día Internacional de la Calidad de l aire | Agosto 22 | |
| Día de Saneador Ambiental | Mayo 14 | |

VI ENCUENTRO DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN DE LA ALIANZA REGIONAL DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS (UPN,UPTC, COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA Y UNIVERSIDAD DISTRITAL FJC)



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



**III ENCUENTRO GRUPOS Y SEMILLEROS DE LA
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO**

JOSE DE CALDAS

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

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

| SEMILLERO | PROYECTO CURRICULAR |
|--|--|
| ÁRBOLES DE COLOMBIA | Ingeniería Forestal |
| ARQUEOASTRONOMIA | Tecnología en Topografía |
| AMBIENTUD | Ingeniería Ambiental |
| ATELOPUS | Ingeniería Ambiental |
| AGUAYTER | Ingeniería Forestal |
| BSUD | Ingeniería Ambiental Ingeniería Forestal |
| BIOTECAMBIAL | Tecnología en Saneamiento Ambiental |
| CEIBA | Ingeniería Forestal |
| COMPETITIVIDAD ECONÓMICA 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 |
| GRINDEP | Administración deportiva |
| HOMA | Ingeniería Forestal |
| INNBIO | Administración Ambiental |
| MIDFOR | Ingeniería Forestal |
| NUTRALUD | Administración Ambiental |
| OBATALA | Tecnología en Saneamiento Ambiental |
| PREDAFORI | Ingeniería Forestal Ingeniería Topográfica |
| PROMAFOR | Ingeniería Forestal |
| PECSA | Administración Ambiental |
| PRODUCCIÓN VERDE | Tecnología en Gestión Ambiental |
| PROGRESS | Administración Deportiva |
| 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 |
| TOPOSOFI | Ingeniería Topográfica |
| TECNOAPRO | Ingeniería Ambiental |
| TOPOCORS | Ingeniería Topográfica |
| ZOOVECTOR | Tecnología Saneamiento Ambiental |