

# SEMILLAS AMBIENTALES



BOLETIN Volumen 8 (1) -2014



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



| <b>CONTENIDO</b>  | <b>PÁGINA</b> |
|---|---------------|
| Nota Editorial  | 3             |
| Nota: Jornada de Ornato y Paisajismo<br>Semillero Producción Verde.   | 4             |
| Evaluación de la situación actual de las fuentes de vertimientos en la ciudad de Villavicencio-Meta en función del desarrollo de una propuesta de sostenibilidad ambiental de factores relacionados con la salud pública en poblaciones aledañas.<br>Semillero Competitividad Económica Ambiental (CEA) | 5             |
| Hacia una caracterización de las funciones ecológicas en los humedales de Bogotá, ¿Qué representa la perspectiva del capital natural y el derecho al patrimonio?.<br>Semillero Competitividad Económica Ambiental (CEA)   | 10            |
| Ósmosis inversa, alternativa de mitigación de impactos a las aguas.<br>Semillero Producción Verde.  | 17            |
| Cultura, Sociedad y Medio Ambiente en La Laguna de La Cocha.<br>Semillero Competitividad Económica Ambiental (CEA)  | 20            |
| Reflexión: ¿Que puede ser más valioso, el hombre o la naturaleza?<br>Semillero Producción Verde.  | 24            |
| Reflexión: Acercamiento a la vida laboral como una experiencia en el semillero de investigación Obatalá.  | 25            |

**FOTOGRAFÍA DE PORTADA:**

Por: Fabiola Cárdenas  
Docente. Biología General. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

## NOTA EDITORIAL

La gestión en los años 2012 a 2014, en el proceso de investigación en la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, considera tener 19 grupos de investigación institucionalizados ante el Centro de Investigación y Desarrollo Científico (CIDC) y según la convocatoria de Colciencias 640 de 2013, estableció que un grupo de investigación de nuestra Facultad está en categoría A, un grupo en categoría B, seis grupos en categoría C y un grupo en categoría D, lo cual establece un mejor posicionamiento y visibilidad de los grupos de investigación, en la medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación y Reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, siendo significativo el empeño, diligencia y responsabilidad de los profesores y estudiantes adscritos en los grupos de investigación, frente a las realidades ambientales locales, regionales y nacionales, y su interrelación con la búsqueda del conocimiento y aporte al avance del mismo. En la misma convocatoria de Colciencias, actualmente tenemos un profesor investigador sénior, cinco profesores investigadores asociados y siete profesores investigadores junior.

Es de mencionar, que en el periodo 2012 a 2014, se han financiado 37 proyectos de investigación por parte del CIDC, tanto a profesores como a estudiantes de nuestra Facultad. También es significativo mencionar, que en el área estratégica de investigación No. 1 (Dinámica y gestión de ecosistemas) se encuentran trabajando 14 profesores; en el área estratégica de investigación No. 2 Gestión innovación, modelos y tecnologías ambientales) se encuentran trabajando 30 profesores; en el área estratégica de investigación No. 3 (Sociedad, desarrollo, administración y ambiente) se encuentran trabajando 30 profesores; en el área estratégica de investigación No. 4 (Ordenamiento territorial) se encuentran trabajando 9 profesores; en el área estratégica de investigación No. 5 (Saneamiento ambiental) se encuentran trabajando 2 profesores; en el área estratégica de investigación No. 6 (Planeación, aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos) se encuentran trabajando 5 profesores; en el área estratégica de investigación No. 7 (Gestión del riesgo y cambio climático) se encuentran trabajando 5 profesores; en el área estratégica de investigación No. 8 (Infraestructura) se encuentran trabajando 5 profesores; en el área estratégica de investigación No. 9 (Ambiente y complejidad) se encuentran trabajando 5 profesores.

En cuanto a los semilleros de investigación, en la Facultad se cuenta con 55 semilleros de investigación (corte diciembre de 2013), de los cuales 48 semilleros se encuentran en estado de actividad, 4 semilleros en estado de inactividad y 3 semilleros se han cancelado. Los semilleros de investigación tienen una productividad (corte 1995 – 2013): 19 proyectos de investigación financiados por el CIDC; 2 proyectos de investigación institucionalizados por la Facultad y 30 estudiantes han participado en movilidad nacional e internacional, presentado los resultados de investigación en diferentes eventos académicos.

### **JUAN PABLO RODRÍGUEZ MIRANDA**

**Coordinador Unidad de Investigación.**

**Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.**

**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- Edificio Natura 2º piso o escribir al correo:**

[facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co](mailto:facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co)

**Mayor información sobre los grupos y semilleros de investigación de la Facultad en:**

[http://www.udistrital.edu.co:8080/web/facultad-del-medio-ambiente-y-recursos-naturales/inv\\_inicio](http://www.udistrital.edu.co:8080/web/facultad-del-medio-ambiente-y-recursos-naturales/inv_inicio)

## Nota: Jornada de ornato y paisajismo, del 10 de octubre de 2013.

Semillero de investigación Producción Verde  
Proyecto Curricular Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos

Directora: Fabiola Cárdenas



Como resultado de la Jornada de Ornato y Paisajismo, del pasado 10 de octubre de 2013 realizada por el Semillero Producción Verde, los estudiantes retiraron las basuras de la Quebrada Padre Jesús y del sector norte de la Sede, podaron y platearon árboles, y limpiaron las paredes de carteles desactualizados. Estos estudiantes saben que la mejor forma de demostrar el aprecio que tiene por nuestra Facultad es a través de los actos; especialmente si reconocemos que nos encontramos en la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales que tiene que dar ejemplo en el tema. A través de estas Jornadas el Semillero pretende conseguir el desarrollo de una conciencia ambiental en los estudiantes, para promover actitudes y comportamientos ecológicos o “verdes” a favor del medio ambiente. A la fecha hemos realizado más de siete Jornadas, esperamos contar con la ayuda de todos los interesados en la próxima. La mejor forma de cambiar es empezando por nosotros mismos.



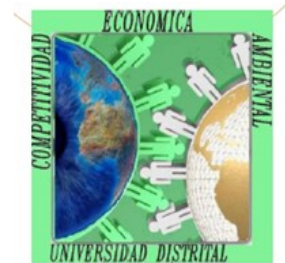


# EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS FUENTES DE VERTIMIENTOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO-META EN FUNCIÓN DEL DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE FACTORES RELACIONADOS CON LA SALUD PÚBLICA EN POBLACIONES ALEDAÑAS

**Grupo de Estudios Ambientales (GEA)**  
**Semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental (CEA)**  
**Proyecto Curricular Administración Ambiental**

*Autora:* Mayra Alejandra González Archila  
(mayrisga@hotmail.com - mayagonzaleza@correo.udistrital.edu.co)

*Docente tutor:* Maribel Pinilla



## INTRODUCCIÓN

La gestión del recurso hídrico, es una herramienta que contribuye al manejo sostenible de un territorio, en Colombia, esta situación se ha visto promovida por la creación de leyes, reglamentos y guías tanto de orden nacional como regional; una de las más importantes de estas iniciativas es la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGRH 2010), la cual establece objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país en un horizonte de 12 años; como antecedente de dicha política encontramos un marco legislativo basado el decreto 2811 de 1974 “el código de los recursos naturales”, la ley 99 de 1993, los decretos 1729 y 1604 del 2002 los cuales establecen criterios de priorización de cuencas, la declaración de humedales RAMSAR, y la expedición de la política de producción más limpia en 1997, solo por nombrar las más representativas para el desarrollo de esta investigación.

A su vez, el manejo de los vertimientos como un aspecto clave en la gestión integral del recurso hídrico, se ha visto promovido por las políticas nacionales, tales como: el decreto 3100 del 2003 por medio del cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa

del agua como receptores de los vertimientos puntuales, resolución 1433 de 2004 por medio del cual se reglamentan los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), entre otros, la contextualización real de esta problemática ha sido muy diferente.

En este orden de ideas, por medio de este trabajo, que no es más que la etapa de diagnóstico de un proyecto de grado, se pretende hacer énfasis en la última etapa del proceso de gestión del recurso hídrico tal como lo es: el manejo y gestión de los vertimientos, tomando como estudio de caso, la ciudad de Villavicencio-Meta estudiando las problemáticas ambientales y afectaciones en la salud pública que se presentan debido al inadecuado manejo de los vertimientos. Para tal fin, se utilizarán herramientas estadísticas que permitan dar cuenta de la relación entre la dosis de contaminantes y los efectos sobre la salud pública relacionadas con la calidad de la cuenca hídrica, y con ello establecer un complejo de causalidad que posteriormente será valorado económicamente teniendo en cuenta los costos de los tratamientos a dichas enfermedades que tienen que ser asumidos por la sociedad.

Para tal fin se establecieron una serie de objetivos que permitirán en ultimas valorar económicamente los efectos ambientales en salud pública generados por vertimientos en la cuenca del río Ocoa de la ciudad de Villavicencio, estos fueron: Identificar puntos críticos socio ambientalmente impactados con problemas de salubridad relacionados con la calidad hídrica de la cuenca media y baja del río Ocoa; analizar el comportamiento epidemiológico de las enfermedades más significativas entre los años 2010-2013 y su relación con los aspectos ambientales que han potencializado la contaminación del río Ocoa; valorar los factores de riesgos que se presentan por la contaminación del río Ocoa; y finalmente proponer estrategias de mejoramiento en el estado de la cuenca del río Ocoa y en las condiciones sociales relacionadas con la salud pública.

### **Diagnostico nacional**

La descentralización administrativa con que cuenta Colombia, ha permitido el surgimiento de corporaciones autónomas regionales, quienes serán las encargadas de administrar los recursos naturales dentro de sus respectivas jurisdicciones, lo que implica la formulación e implementaciones de acciones preventivas y/o correctivas que sobre la gestión del recurso hídrico se requieran.

Sin embargo, el manejo de vertimientos a nivel municipal ha desencadenado una problemática ambiental que se ha intensificado con los años, generando la contaminación de los cuerpos hídricos especialmente por las aguas residuales; es así como tenemos, que tan solo el 22% de los municipios en Colombia realizan algún tipo de tratamiento a las aguas residuales, sin embargo, de este porcentaje no todos los sistemas son eficientes, tanto en su operación como en su abastecimiento.

Una de las iniciativas que surge en el año 2002 con el fin de promover una real y eficiente ges-

ción del recurso hídrico es, la guía de gestión para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales municipales, en esta se realiza un diagnóstico de la situación de los vertimientos y se estima que en Colombia se descargan diariamente cerca de 700 toneladas de carga orgánica del sector doméstico urbano a los cuerpos de agua.

En cuanto al caudal de las aguas residuales generados por los centros urbanos en Colombia, se estima que se están arrojando a los cuerpos de agua cerca de 67 metros cúbicos por segundo, en donde Bogotá representa más del 15,3%, Antioquia el 13%, valle del cauca 9,87% y los demás departamentos están por debajo del 5%, estos datos reflejan el impacto sobre las corrientes hídricas diferenciado por regiones, en donde claramente encontramos que son los grandes centros poblados quienes más vierten a las corrientes hídricas. Esto a su vez ha generado la reducción notablemente de la oferta hídrica como es el caso de la cuenca del río Magdalena-Cauca donde su oferta hídrica se encuentra en un 11%.

Sin embargo los impactos en los ecosistemas naturales no son los únicos, también encontramos las consecuencias que sobre la salud humana se puedan llegar a producir, estas están asociadas a enfermedades diarreicas, hepatitis A, tifoidea, cólera, shigellosis, entre otras. Para ser un poco más apreciativos respecto al impacto económico que generan este tipo de problemáticas en la nación, cabe resaltar algunas cifras mencionadas en el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales en Colombia (2004), de 1991 a 1997, se registraron entre 4.400.000 y 3.500.000 casos de enfermedades diarreicas respectivamente. El costo de tratamiento de cada enfermedad se estimó en US \$30,00 y el costo de la perdida de días de trabajo en US \$60,00. Por tanto el

costo anual asociado con la morbilidad de índole diarreica anual se estima oscila entre US \$315 y \$400 millones de dólares EUA. Se estima también que los días de trabajo perdidos por enfermedades como el cólera están entre 8 a 35 días, hepatitis A de 10 a 15 días, shigellosis entre 4 y 8 día, amebiasis entre 2 a 10 días, y tifoidea entre 5 a 20 días.

### **Problematización de la calidad hídrica de los ríos Ocoa y Guatiquía en la ciudad de Villavicencio**

Dando cumplimiento al decreto 1729 del 2004, que reglamenta el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas en el país, se inicia el proceso de diagnóstico del río Guatiquía, como la principal cuenca de la ciudad de Villavicencio haciendo énfasis en su gran tributario el río Ocoa; este diagnóstico se realiza en más de 5 apartados que se enfocan en la hidrología, las amenazas, proyecto MDL, metodología implementada y calidad hídrica, siendo este último de mayor importancia para este estudio.

Para contextualizar, el río Guatiquía, hace parte de la gran cuenca del río Orinoco, el cual lo conforman a su vez los ríos Meta, Guaviare y Vichada. El Meta tiene sus fuentes en los ríos Humadea, Guayuriba y Guatiquía, los cuales nacen en el páramo de Sumapaz, en la cordillera oriental. Por su parte, el río Ocoa, nace en la vertiente oriental de la cordillera oriental colombiana en la vereda Samaria a 1350 msnm en el suroeste del municipio de Villavicencio departamento del Meta y recorre 73 Km antes de verter sus aguas al río Guatiquía a una altura de 150 msnm entre las veredas del Guamo e Indostaní.

Para la realización del diagnóstico de la situación de la calidad hídrica de los ríos Guatiquía y Ocoa es la autoridad autónoma regional, CORMACARENA, quien proporcionó la información de referencia, para esto se aplicaron índices de calidad físico químicas y biológicos

del agua, para que posteriormente se implementara un modelo de simulación que definiera posibles tendencias futuras de la calidad hídrica.

Mediante el plan maestro de alcantarillado, CORMACARENA, respaldada por el municipio de Villavicencio, empieza a desarrollar tareas encaminadas a reducir la contaminación de las fuentes hídricas especialmente las cuencas del río Guatiquía y Ocoa, adicionando acciones como el cobro de las tasas retributivas y el establecimiento de metas de reducción de cargas contaminantes por parte de las industrias y el sector municipal.

A lo largo de su recorrido el río Ocoa recibe a través de sus principales afluentes, las descargas de aguas residuales domésticas e industriales de gran parte de la ciudad que afectan su calidad ambiental. Dentro de estos afluentes encontramos: caño Los Pendajos, caño Buque, caño Tigre, Cuerera, Maizaro, caños Negros, La Unión y caño Grande. Para este estudio, la cuenca del río Ocoa se divide en tres tramos, el tramo inicial o de captación en donde ya se empieza a ver la afectación de la corriente puesto que hay descargas directas o caños provenientes de la población suburbana y de las actividades industriales de la zona; el segundo tramo, que es el que recorre por todo el centro urbano de Villavicencio, donde se ve gravemente afectado por descargas de origen doméstico e industrial. Finalmente en el tramo inferior de la cuenca la corriente transita por sectores rurales con usos del suelo dedicados a la agricultura y a la ganadería y se presenta una reducción de las descargas contaminantes directas sobre él.

En el transcurso del recorrido y teniendo en cuenta la gravedad de los impactos se han establecido 10 estaciones de monitoreo por medio de las cuales se analiza y evalúa las

condiciones físico-químicas de los caudales en los diferentes tramos.

### **Indicadores y parámetros: evaluación física, química y microbiológica de las cuencas hídricas**

Uno de los indicadores utilizados en esta diagnóstico para evaluar la calidad del recurso hídrico es el Índice de Calidad de Agua (ICA), el cual tiene en cuenta parámetros como turbiedad, nitratos, fosforo, entre otros, los cuales, de acuerdo al cumplimiento o incumplimiento, pueden catalogar a las corrientes como: de calidad buena, media o baja.

Para el río Ocoa la mayoría de sus afluentes cuentan con estaciones de muestreo antes y después de los vertimientos más significativos del sistema de saneamiento hídrico existente y de acuerdo a los resultados se observa que en la mayoría de los caños los vertimientos puntuales afectan el valor del ICA, sin embargo no cambian su calificación cualitativa. Es así como se concluye que: los afluentes Pendejo y Buque presentan el mayor deterioro ambiental en los puntos bajos o cercanos a los vertimientos, pasando de una calidad media a baja y alta a baja, respectivamente, mostrando el efecto contaminante de los vertimientos sobre el caño en primera instancia y posteriormente sobre el río Ocoa. Los caños Maizaro, Amoladero, Arenoso, Aguas claras y Siete vueltas registran calidad media en la zona baja y en su recorrido. Otros caños como Grande, Cuerera, Cabañita, Tigre, Arroz y Buque parte alta, muestran un estado ambiental bueno para el 2009, aunque este estado tiene algunas restricciones de uso, en especial para consumo humano.

La evaluación de la contaminación orgánica en el río Ocoa se realizó mediante el índice de contaminación por materia orgánica, (ICOMO), el cual señala la primera estación de monitoreo (cuenca alta) con contaminación baja para todos los escenarios hidrológicos

analizados, pero en el resto de la cuenca esta contaminación se presenta entre media y alta durante el invierno, notándose el efecto del deterioro que implica la descarga de cada caño afluente portador de las aguas contaminadas, este índice arroja datos menores en épocas de invierno, sin embargo se conserva el tramo urbano con su calificación de estado de contaminación de medio a alto y solo muestra recuperación en el tramo rural.

Por su parte la contaminación debida a sólidos suspendidos, evaluada mediante el índice de calidad por sólidos suspendidos (ICOSUS), para el río Ocoa, indica que no hay contaminación en la estación de cabecera antes de la zona urbana, sin embargo las explotaciones de material de playa realizadas antes de la estación de Montecarlo, son quienes impactan con los primeros vertimientos con alta carga de sólidos suspendidos y estos son constantes en todos los escenarios hidrológicos. A diferencia del afluente Pendejo, en donde los escenarios hidrológicos si condicionan el arrastre de material, ya que este se ve mayormente identificado en temporadas de lluvias.

Este diagnóstico de la calidad del recurso hídrico en la ciudad de Villavicencio, especialmente para la cuenca del río Ocoa, se extiende ampliamente, comprendiendo el análisis de la calidad del recurso hídrico mediante variables individuales tales como: DBO5, SST, y patógenos, siendo esta última una de las grandes limitantes que ofrece la calidad del agua en estas cuencas, pues se evidencia que solo en la corriente antes de ingresar al centro urbano y en la cuenca rural baja se cumplen con los criterios de contacto directo y riego en la cuenca alta de ambas corrientes. De resto la presencia de coliformes fecales y totales, procedentes de aguas residuales domésticas de manera permanente y al porte por lavados de suelos durante la lluvia no permite el cumplimiento



de criterios normativos.

## CONCLUSIONES

Como inicio de un proceso investigativo, es importante basarse en un enfoque descriptivo en el cual se realiza la problematización de una situación, en donde se hace necesario la investigación exploratoria, todo esto acompañado de una retroalimentación bibliográfica que contribuya al enriquecimiento de la investigación. Es así como en esta fase de la investigación es prioritario la comprobación de la hipótesis frente a la situación actual de los vertimientos en el municipio de Villavicencio departamento del Meta y su influencia en las salud pública, por medio no solo de la revisión bibliografía sino acompañado de visitas de campo que me permitan obtener información de primera mano de las comunidades aledañas a los puntos de descarga de vertimientos y los conflictos sociales que allí se presenten evaluando de modo general la relación ecosistema-comunidad.

En este orden de ideas es prioritario el análisis de los principales afluentes del río Ocoa tales como: caño Los Pendejos, caño Buque, caño Tigre, Cuerera, Maizaro, caños Negros, La Unión y caño Grande. En los cuales se encuentran más de 200 puntos de descarga, esto con el fin de seleccionar uno o una red de puntos de descargas utilizando una adaptación de la metodología de Brown y Gibson teniendo en cuenta variables como: distancias de los centros urbanos a la corriente hídrica, existencia o inexistencia de interceptores, características sociales de las poblaciones aledañas, distancia recorrida del sistema de recolección de vertimientos a su punto de descarga, existencia o inexistencia de procesos de aireación o depuración, cambios en caudales, caídas de agua después de vertimientos, composición de cargas contaminantes, entre otras.

Posteriormente y teniendo en cuenta que la me-

dición de los efectos que generan los vertimientos sobre la salud pública se inicia el proceso de valoración económica por daños en la salud por medio de un análisis costo-efectividad y la aplicación del método de costos evitados o costos de enfermedad, para valorar la calidad ambiental sobre la base de los gastos derivados de la enfermedad. Así se pueden calcular los gastos médicos o las pérdidas de productividad asociados a las enfermedades.

Finalmente es necesario la recolección de información secundaria suministrada por la autoridad ambiental CORMACARENA y la empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio, como lo es el plan de saneamiento y manejo de vertimiento PSMV, formulado desde el 2010 y que tiene metas proyectadas para el 2020, ya que este proyecto requiere de la retroalimentación bibliográfica que puedan suministrar estas entidades y muchas otras más.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio del medio ambiente. (2002). Guía para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales municipales. Colombia.
- Cormacarena. (2008). Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Guatiquía. Villavicencio-Meta.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, departamento nacional de planeación. (2004). Plan nacional de manejo de aguas residuales municipales en Colombia. Bogotá, D. C
- Ministerio de desarrollo, dirección de agua potable y saneamiento básico. (2000). Reglamento técnico del sector de agua

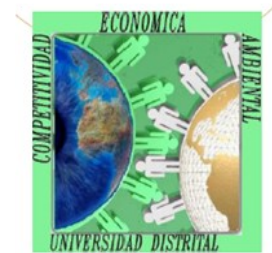
potable y saneamiento básico, RAS 2000. Bogotá, D.C.

- Empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio- E.A.A.V. ESP. (2010). Plan de saneamiento y manejo de vertimientos, Villavicencio-Meta.

## HACIA UNA CARACTERIZACIÓN DE LAS FUNCIONES ECOLÓGICAS EN LOS HUMEDALES DE BOGOTÁ, ¿QUÉ REPRESENTA LA PERSPECTIVA DEL CAPITAL NATURAL Y EL DERECHO AL PATRIMONIO?

Grupo de Estudios Ambientales (GEA)  
Semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental (CEA)  
Proyecto Curricular Administración Ambiental

Autora: Olga Patricia González Leiva  
Docente tutor: Maribel Pinilla



### RESUMEN

En esta primera etapa de un proyecto de grado, se quiere llegar a reconocer diferentes conceptos, como capital natural y las funciones que esta puede presentar, en los humedales ubicados en Bogotá D.C., donde, de manera general, se puedan reconocer puntos de comparación en cuanto a su manejo, dando paso a un trabajo frente a la conectividad que presentan como situación actual del humedal y la sociedad.

En el campo de investigación ya hay bibliografía existente acerca del al concepto de capital natural, además de algunos ejemplos en sectores productivos, como la industria, y en proyectos ambientales, donde se demuestran ciertas funciones que un ecosistema posee y de los cuales pueden ser potenciales. No obstante, en los humedales, la información puede escasear porque se manejan desde aspectos por separado y no existe una clara conceptualización ni ejemplificación de lo que se podría considerar

desde el aspecto de estos ecosistemas estratégicos.

Este comienzo se desarrollara con una breve línea de tiempo hasta la actualidad con respecto a como se ha dado estas temáticas en estos ecosistemas y trabajos desarrollados, terminando con lo que se propondrá llegar a realizar.

### INTRODUCCIÓN

**Humedales en el Mundo y Colombia:** Los humedales, definidos por la convención “RAMSAR”, son objetos de constantes investigaciones, debido a su funcionalidad y cercanía con el ser humano. En Colombia dentro de la lista RAMSAR (SECRETARIA DEL SENADO. República de Colombia., 1997), está la/el: Ciénaga Grande de Santa Marta, Magdalena (18/06/98), con 400.000ha; Laguna de la

Cocha, Nariño: (08/01/01) con 39.000ha; Delta del Río Baudó, Choco (05/06/04), con 8.888ha; Complejo de humedales Laguna del Otún, Risaralda (25/06/08) con 6.579ha; Sistema lacustre de Chingaza, Cundinamarca (25/06/08) con 4.058ha.

**Humedales en Bogotá – Un contexto general:** En la historia capitalina, su uso y manejo fue inadecuado, puesto que después de los procesos de colonización se pensaron como barreras del crecimiento (...) *Los lagos y humedales por su parte, continuaban suministrando el agua para las haciendas que se encontraban en su área de influencia, pero recibían a cambio sus aguas residuales.* (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004). Sin embargo, en unos diez años para acá, el compromiso de diferentes actores se ha incrementando, por medio de la investigación e implementación de proyectos, y la población ha reincorporado sus valores frente a estos ecosistemas.

**Contextualización de la Investigación:** El principal objetivo, ayudara a estandarizar el manejo de los humedales interiores (H.I.) de Bogotá D.C., a través de la formulación de indicadores de gestión para la caracterización de las funciones ecológicas de estos, desde la perspectiva del capital natural y el derecho al patrimonio. Para esto se realizaran los siguientes objetivos:

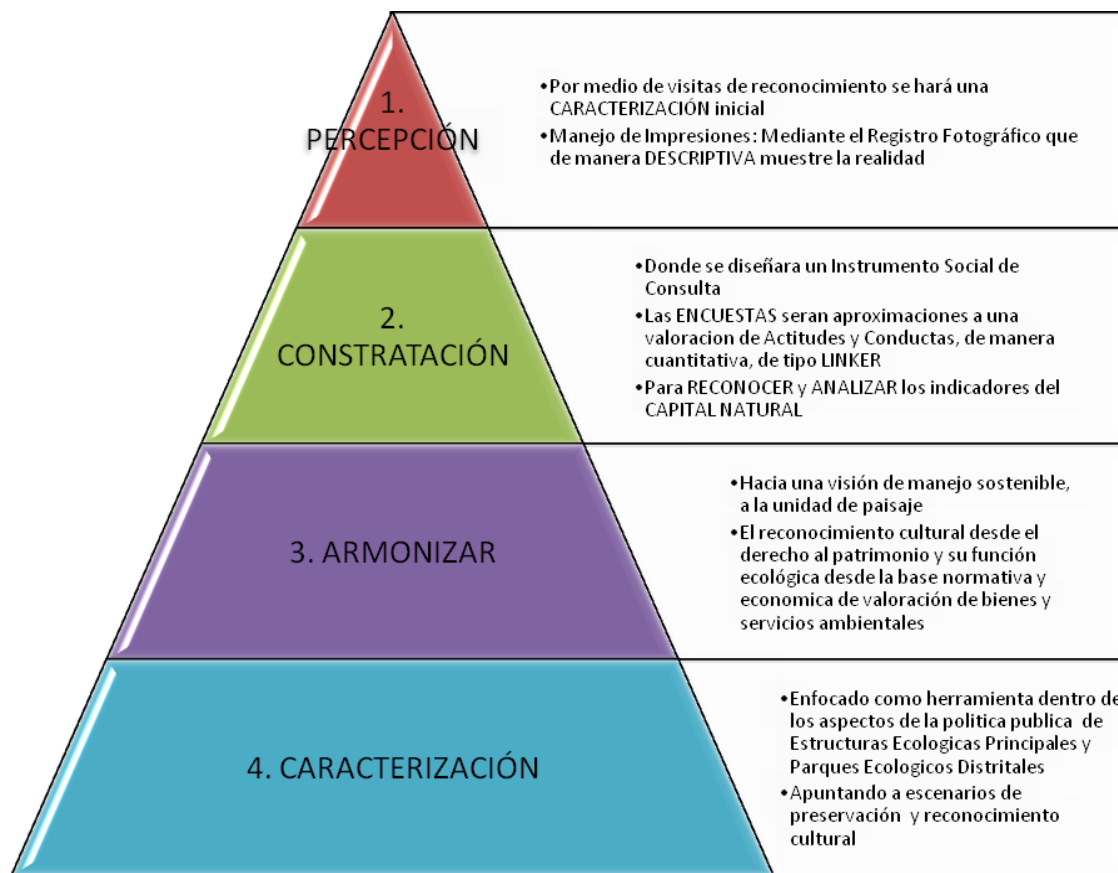
- Describir indicadores de gestión de las funciones ecológicas de los H.I., que categorizan las acciones actuales y futuras.
- Analizar las bases del derecho al patrimonio y la economía del mercado para la existencia de los bienes y servicios ambientales de los H.I.
- Establecer las bases ecológicas de la Estructura Ecológica Principal dentro del POT para asignar valores a los Parques Ecológicos Distritales de Humedales.

**Primer énfasis en Capital Natural:** Cuando Constanza y Dalí, en 1992, propusieron este término desde el concepto de ecología ambiental y ecología ecológica, se dieron diversas ambigüedades. Su interpretación y luego conceptualización por parte de Gómez-Baggethun y de Groot, en 2007, apunta a que el capital natural partiendo de un concepto ecológico, reúne el tema económico y el tema social requerido con urgencia.

**Hacia la Conectividad:** El tema de interés es el desarrollo por las interconexiones que presentan estos ecosistemas, desde sus funciones como de sus partes/elementos del ecosistema, siendo “(...) relativo a la disposición y al número de enlaces (corredores) que existen entre las distintas islas de un paisaje inmerso dentro de una matriz”. (Dajoz, 2002).

## MÉTODOS

Propuesta con la directora Claudia M. Cardona L., se desarrollara de la siguiente forma:



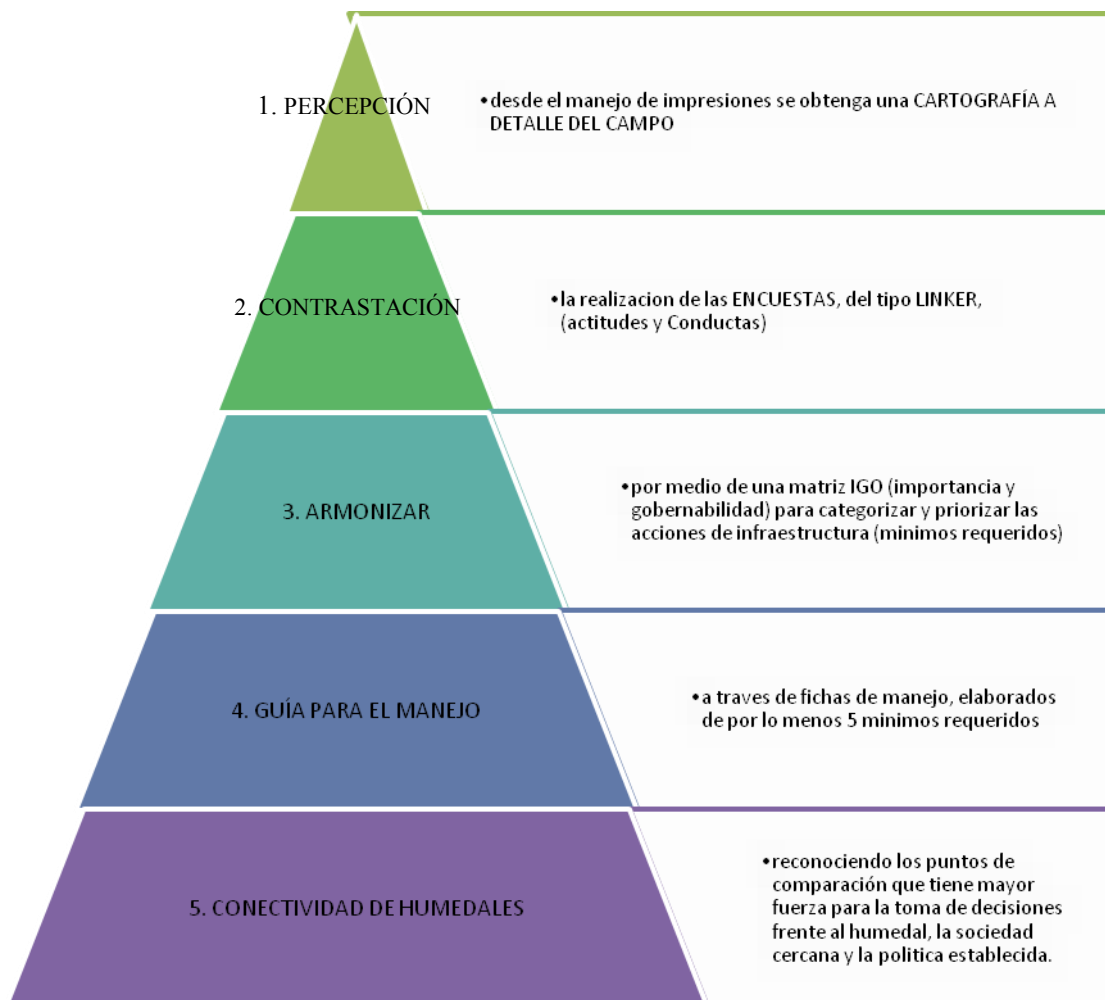
Fuente: CARDONA, C.; y GONZALEZ, O. (2013)

## RESULTADOS

**OBTENIDOS:** Revisión técnica/conceptual de proyectos, y documentos:

- Barbier, Acreman y Knowler (1997): valoración de los humedales y los beneficios económicos que pueden llegarse a percibir en los Humedales Artificiales (HA).
- Sistema de Áreas Protegidas (S.A.P) del D.C.: corresponde al conjunto de espacios con valores singulares para el patrimonio natural.
- Política de Humedales del Distrito Capital de Bogotá (2004): Estrategias de Conservación y Recuperación; y de Ordenamiento Ambiental Territorial de los Humedales del D.C.
- Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos: estrategias de regeneración, recolección, propagación y plantación vegetal, entre otros.
- Capital Natural y Derecho al Patrimonio: E. Gomez-Baggethun y R. de Groot, en 2007; y López (1999) y la FAO (200x) demuestran los acercamientos hacia estas dos temáticas, de manera superficial, con potencialidad a desarrollar en ecosistemas cada vez más específicos, como los humedales y páramos.

**ESPERADOS:** relacionados con la metodología propuesta:



Fuente: GONZALEZ, O. (2013)

## DISCUSIÓN

Se dieron DOS preguntas de investigación que se quieren desarrollar inicialmente ¿cuán es la afectación de cada humedal en términos ecosistémicos y de CONECTIVIDAD?, y ¿Qué se puede aplicar desde las funciones ecológicas?,

sar mis sentimientos y mi felicidad, por eso lo hago con mis acciones día a día. Gracias a Dios y a la Pacha mamá por tan inmensa sabiduría. A mi familia por su paciencia y cariño. A mis profesores, especialmente Claudia Cardona y Maribel Pinilla por su compañía, sabiduría y paciencia. Y a mis amigos y compañeros por su compañía y enseñanzas.

## AGRADECIMIENTOS

Porque una palabra no es suficiente para expre-

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Mayor de Bogotá . (22 de Junio de 2004). *Decreto 190 de 2004*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>
- Alcaldía Mayor de Bogotá , Secretaria Distrital de Ambiente;. (01 de 2006). *Política de Humedales del Distrito Capital*. Obtenido de [http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado\\_busquedas.php?AA\\_SL\\_Session=8cf97c692bfb8688eaf05115108c7ab8&x=2861](http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado_busquedas.php?AA_SL_Session=8cf97c692bfb8688eaf05115108c7ab8&x=2861)
- Alcaldía Mayor de Bogota, B. (2004). *Humedales - Humedales de Bogotá*. Bogotá.
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, B. (2004). *Humedales - Humedales de Bogotá*. Bogotá D.C: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Alcaldía Mayor de Bogotá; Secretaria Distrital de Ambiente. (01 de 2006). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Obtenido de Alcaldía Mayor de Bogotá: [http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado\\_busquedas.php?AA\\_SL\\_Session=8cf97c692bfb8688eaf05115108c7ab8&x=2861](http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado_busquedas.php?AA_SL_Session=8cf97c692bfb8688eaf05115108c7ab8&x=2861)
- ANDRADE, G. I. (2003). *Los Humedales de Bogota y la Convención Ramsar. Oportunidades para la gestión del patrimonio natural de la ciudad*. Obtenido de Fundación Humedales: [http://www.shd.gov.co/images/internet/siec200805/BIBLIOTECA/MEDIO\\_AMBIENTE/HUMEDALES\\_RAMSAR.pdf](http://www.shd.gov.co/images/internet/siec200805/BIBLIOTECA/MEDIO_AMBIENTE/HUMEDALES_RAMSAR.pdf)
- BARBIER, E. B., ACREMAN, M., & KNOWLER, D. (1997). *Valoración Económica de los Humedales. Guía de decisores y planificadores*. Oficina de la Convención de Ramsar. Obtenido de Oficina de la Convencion de Ramsar.
- BERMEJO, R. (1994). *Manual para una Economía Ecológica*. Bilbao, Madrid: Balkeas - Los libros de la catarata ISBN 84-87567-66-5.
- CADENA Valbuena, S. Y., & CARDONA Londoño, C. M. (2012). *Primera Aproximación al Diseño de un Método de Valoración Socio-Ambiental para el Manejo Sostenible de los Humedales Bogotanos*; Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- CARDONA, C. (2008). *Importancia ecológica de los Humedales*. Bogotá: UDCA.
- CONGRESO DE COLOMBIA. (20 de Julio de 1991). *Constitucion Política de Colombia*. Obtenido de Secretaria del Senado - Republica de Colombia : [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basesdodoc/constitucion\\_politica\\_1991.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basesdodoc/constitucion_politica_1991.html)
- Dajoz, R. (2002). Tratado de Ecología. En D. Roger, *Ecología del paisaje y metapoblaciones* (pág. 600). España: MP.
- DÍAZ Lozano, A. Y., GONZÁLEZ Gutiérrez, G., PERILLA Ducuara, S., CORREDOR, N., & HERRERA Charry, Y. (2011). *TOMO II Evaluación ambiental integral de los humedales de Bogotá distrito capital, desde perspectivas social, cultural y política (Capellanía, Santa María del Lago y Córdoba)*. Bogota, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Escuela Superior de Ciencias Experimentadasy Tecnología. (31 de 12 de 2005). *Ecología del Paisaje*. Obtenido de Escuela Superior de Ciencias Experimentadasy Tecnología - PAD: <http://www.escet.urjc.es/~pad/WEB2005/DOCENCIA/PAISAJE/01%20ECOLOGIA%20DEL%20PAISAJE.pdf>



## BIBLIOGRAFÍA

- FIGUEROA, J. (2004). *¿Puede la Valoración Económica de la Diversidad Biológica dar Respuesta a su Gestión Sostenible?* Obtenido de Ambiente Ecológico: [www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2004/088](http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2004/088)
- FIGUEROA, J. R. (Febrero de 2005). *VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD: PERSPECTIVA DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y LA ECONOMÍA ECOLÓGICA*. Obtenido de Interciencia: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442005000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- HUMEDALES DE BOGOTÁ, H. B. (2011). *HUMEDALES DE BOGOTÁ*. Obtenido de Humedales de Bogotá: <http://humedalesbogota.com/humedales-bogota/>
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (BIOSÍNTESIS). (25 de 06 de 1999). *Hacia la Conservación de los Humedales de Colombia: Bases Científicas y Técnicas para una Política Nacional de Humedales*. Colombia.
- LARA B., J. A. (Marzo de 1999). *Depuración de aguas residuales municipales con humedales artificiales*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- LLAGAS C, W. A., & GUADALUPE G., E. (2006). *Diseño de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales en la UNMSM*. Perú: Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG.
- LONDOÑO Cardona, L. A., & MARIN, C. (2009). *Evaluación de la eficiencia de remoción de MO en humedales artificiales de flujo horizontal SS alimentados con agua residual sintética*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- LOPEZ Bravo, C. (Abril de 1999). *El Derecho Al Patrimonio Cultural (Tesis Doctoral)*. Obtenido de Fondos Digitales: [http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/1120/B\\_TD-244.pdf](http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/1120/B_TD-244.pdf)
- LÓPEZ Portillo, J. A., VÁSQUEZ Reyes, V. M., GÓMEZ Aguilar, L. R., & PRIEGO Santander, Á. G. (2010). *HUMEDALES*. Veracruz, Méjico: Universidad Veracruzana (UV).
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (31 de Enero de 2014). *Ramsar - Actividades que adelanta el MADS para su conservacion*. Obtenido de Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible: <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?ca-tid=1068&conID=5095&pagID=9434>
- OBSERVATORIO RURAL DE BOGOTÁ D.C., - Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2004). *Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital (SAP) - decreto 190 de 2004*. Bogotá D.C., Colombia.
- PINILLA Rivera, M., & GALLEGO Navarro, J. (2013). *Influencia de los atributos ambientales en términos económicos de los humedales Capellania, Cordoba y Santamaria del lago sobre el precio de las viviendas ubicadas en zonas cercanas, a través de metodologías de econometría espacial*. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- PINILLA Rivera, M., QUINTERO, O., AMAYA Gomez, F. C., & ORTIZ González, E. (2011). *TOMO III Formulación de un método de valoración económica para los humedales bogotanos desde perspectivas socioculturales de la comunidad*. Bogotá,

## BIBLIOGRAFÍA

about-ramsar/main/ramsar/1-36%  
5E7687\_4000\_2\_\_

- Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- S.L., L. C. (28 de 11 de 2006). ¿Qué es la Convención de RAMSAR sobre los Humedales? Colombia.
  - SALAS Tobón, A., & CUBILLOS Romero, C. A. (12 de Noviembre de 2013). *El ayer y el hoy de los humedales de Bogotá*. Obtenido de Humedales de Bogotá: <http://humedalesbogota.com/2013/11/12/el-ayer-y-el-hoy-de-los-humedales-de-bogota/>.
  - SECRETARIA DE PLANEACIÓN – Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (15 de mayo de 2013). *Boletín de prensa Discusión del POT en cabildo abierto del Concejo de Bogotá*. Obtenido de [http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Comunicados%20de%20Prensa/Comunicados2013/036-Debate\\_POT\\_cabildo\\_Concejo-15\\_05\\_2013.pdf](http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Comunicados%20de%20Prensa/Comunicados2013/036-Debate_POT_cabildo_Concejo-15_05_2013.pdf).
  - SECRETARIA DEL SENADO. República de Colombia. (27 de enero de 1997). *Ley 357 de 1997. < Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).>*. Obtenido de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley\\_0357\\_1997.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley_0357_1997.html)
  - SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, (. (Febrero (Fecha de revision) de 2013). *Agua - Humedales - Normatividad*. Obtenido de Secretaria Distrital de Ambiente SDA: <http://ambientebogota.gov.co/de/normatividad2>
  - THE RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS. (2008). *Acerca de la Convención de Ramsar*. Obtenido de [16](http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-</a></li></ul></div><div data-bbox=)

# OSMOSIS INVERSA, ALTERNATIVA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A LAS AGUAS

**Semillero de investigación Producción Verde**  
**Proyecto Curricular Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos**

Autores: Ana Milena Mejía Hernández y Sully Yesenia Ardila Pinzón  
anamilehernandez@hotmail.com - sullyap13@hotmail.com



Docente tutor: Fabiola Cárdenas

## RESUMEN

Dentro del marco del desarrollo sostenible y la producción más limpia es indispensable utilizar los avances tecnológicos como alternativa para superar algunos de los problemas ambientales, por tal motivo la osmosis inversa es una tecnología de punta para la ultra purificación de agua, la cual se puede implementar como un tratamiento terciario de aguas residuales. El Laboratorio de Servicios Públicos de la Facultad del Medio Ambiente cuenta con una unidad de osmosis inversa la cual permite a la comunidad académica la investigación y la innovación para la solución a problemáticas ambientales relacionadas con la calidad de las aguas.

## INTRODUCCIÓN

El paso del tiempo, la tecnología y la ciencia han permitido al hombre desarrollar técnicas para mejorar diversos aspectos de la producción industrial, comercial y doméstica, con los que se logra una transformación y mejora continua en la calidad de vida de las personas; si bien es cierto estas actividades demandan recursos naturales y generan impactos ambientales significativos para el ecosistema,

esta necesidad le ha permitido a Colombia implementar tecnología de punta eficiente y eficaz con la que se desea tratar y eliminar el impacto generado; la osmosis inversa es una tecnología de tratamiento que permite recuperar aguas de diferentes calidades y características.

## OSMOSIS INVERSA EN LA PUNTA DE LA TECNOLOGÍA

Osmosis inversa es una tecnología de pos tratamiento de agua que consiste en separar el agua de una solución concentrada mediante una membrana semipermeable, donde debe haber una presión mayor que la presión osmótica, hacia una solución menos concentrada, (Cisneros, 2001), en el paso del agua de una membrana a otra se rechazan macromoléculas y sustancias en disolución, el agua que hace parte del caudal de rechazo es la que no paso por las membranas de osmosis, es decir que no hubo remoción de algunos sólidos u otras sustancias con las que aún permanecían en el agua.

Este procedimiento se viene desarrollando desde mediados de los años 90 (60 años desde su aplicación y practica) inicialmente fue una propuesta de *Charles Reid* para obtener

agua potable de agua mediante la desalación de agua de mar o con cierta concentración de sal, años más adelante otros científicos realizaban investigaciones que permitieran adaptar una membrana con buena permeabilidad, soportara presiones elevadas y concentraciones altas. Gracias al descubrimiento de la membrana de celulosa se pudo separar el agua salobre o salina a agua potable.

En el año 1960 se demostró que la membrana de osmosis inversa mejoraba considerablemente el flujo del solvente y rechazo de sales cuando la membrana se hacía asimétrica y no homogénea (Hernandez, 1990).

La osmosis inversa es una tecnología que permite tratar diferentes calidades de agua, agua residual, agua salinizada o salobre, agua dura (presencia de iones calcio y magnesio), reducción del contenido de nitratos, fabricación de cerveza con bajo contenido de alcohol entre otras múltiples aplicaciones, de acuerdo con esto se encuentran varios tipos de membranas a la venta en el mercado y la selección se realiza dependiendo del tipo y calidad de agua a tratar (Group).

Desde el laboratorio de Servicios Públicos se viene trabajando con esta tecnología de tratamiento, actualmente el agua ultra purificada que se trata presenta características de uso para la industria farmacéutica. Esta unidad de osmosis inversa está conformada por un equipo de pre tratamiento que retira sólidos disueltos, iones calcio y magnesio y propiedades organolépticas como olor, color y sabor; el sistema de tratamiento está conformado por una unidad ultravioleta la cual altera el ADN de los microorganismos que aún se encuentran en el agua, y un filtro de micro filtración que retira partículas mayores a 5 micras; la unidad de osmosis inversa inicia a partir de una bomba multietapa que se encuentra justo después de la unidad de micro filtración, en esta bomba el agua aumenta su presión hasta aproximada-

mente 180 psi (unidad de presión que equivale a 1 libra por pulgada cuadrada), el recorrido del agua llega hasta las 4 membranas de osmosis inversa, la cual atraviesa cada una de estas donde se quedan retenidos los sólidos que no fueron removidos en la etapa de pretratamiento. Finalmente el agua que no logra pasar la membrana es conocida como caudal de rechazo, mientras que el caudal que pasa las membranas conocido como caudal de permeado llega a un contenedor plástico de 250 litros.

El agua permeada obtenida del proceso tiene como característica la ausencia de iones de calcio y magnesio, así mismo cloro y propiedades organolépticas del agua, siendo así agua ultra purificada.

El caudal de rechazo se caracteriza porque el flujo que contiene determinada concentración de sales y partículas que no lograron atravesar la membrana. Según la calidad del agua que ingrese a la planta el caudal de rechazo puede ser utilizado para actividades secundarias, el cual no tiene un impacto ambiental significativo.

Teniendo en cuenta que el caudal de rechazo generado es agua potable, este se utiliza como riego en el jardín, aprovechando el 100% del caudal que ingresa a la planta, disminuyendo el consumo de agua potable y evidenciando que el proceso utilizado aplica como un modelo de tecnología limpia.

Dentro de este contexto, una vez el tanque de agua permeada ha alcanzado su nivel máximo de agua, este es recirculado al tanque de agua potable reiniciando el proceso, evitándose así el consumo de agua potable.



Fuente: autores

Figura 1. Planta de Osmosis Inversa. Laboratorio de Servicios Públicos.

## CONCLUSIÓN

Actualmente los sistemas de ultra purificación de agua como la osmosis inversa se han popularizado e intensificado como una solución para los problemas de abastecimiento de agua en diferentes escenarios de Colombia.

La planta de osmosis inversa que se encuentra en el laboratorio de servicios públicos es una herramienta utilizada como modelo de tecnología limpia que facilita el aprendizaje del estudiante acorde con los conocimientos adquiridos en clase y los avances tecnológicos en el campo hídrico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cisneros, B. H. (2001). *La Contaminación Ambiental en Mexico* (Vol. 1). Mexico, D.F: Limusa.
- Group, R. W. (s.f).[Unitek Argentina].

2014. RWL Water Group. URL: <http://www.unitek.com.ar/productos-osmosis-inversa.php>. [F. consulta: 20140509]. F. actualización: 20140505.

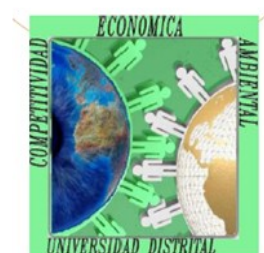
- Hernandez, A. (1990). *Microfiltración, ultrafiltración y Osmosis Inversa* (Vol. 14). Madrid: Universidad de Murcia.

# Cultura, sociedad y medio ambiente en la Laguna de la Cocha

**Grupo de Estudios Ambientales (GEA)**  
**Semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental (CEA)**  
**Proyecto Curricular Administración Ambiental**

*Autora:* Laura Fernanda Guzmán González  
(la\_fer1892@hotmail.com)

*Docente tutor:* Maribel Pinilla



## RESUMEN

La laguna de la Cocha es un embalse natural localizado en el corregimiento el Encano del municipio de Pasto, al sur occidente del departamento de Nariño. Este sistema natural es de importancia biológica y cultural para la región, prueba de esto es su declaración en el año 2000 como Sitio RAMSAR como un Humedal de importancia Internacional, el cual contiene ecosistemas como paramos, humedales y bosques los cuales son objetos de conservación por su relevancia ecosistémica (Instituto Alexander Von Humboldt ; World Wild Fund Colombia ; Asociación para el Desarrollo Campesino, 2004).

El siguiente artículo muestra de manera general la relación de las variables sociales y culturales, dentro de las dinámicas de gestión ambiental que en los últimos años han sido merecedoras de reconocimientos como el Premio Globo Azul en el año 2010.

## PALABRAS CLAVES

Gestión ambiental, Humedal RAMSAR, Servicios Ambientales, conservación, sociedad, medio ambiente, cultura.

## ABSTRACT

The lagoon of la Cocha is a natural reservoir located in the Encano village, on the municipality of Pasto, in southern Nariño. This natural system is biologically and culturally important to the region, proof of this is his declaration in 2000 as a RAMSAR site as a Wetland of International importance, it contains important ecosystems such as moors, wetlands and forests that are conservation targets. (Institute Alexander Von Humboldt, Colombia World Wildlife Fund, Association for Rural Development, 2004).

The following article shows a general relationship of social and cultural variables, within the dynamics of environmental management that in recent years have been deserving of recognition as the Blue Globe Award in 2010.

## KEY WORDS

Environmental management, RAMSAR Wetland, Environmental Services, conservation, society, environment, culture.



## INTRODUCCIÓN

Los humedales no solo ofrecen dichos servicios sino que sustentan extensas cadenas alimentarias y diversidad biológica. La Cocha alberga una variedad de fauna y flora en peligro de extinción y su oferta hídrica es importante.

En la primera parte del artículo se podrá ver con mayor detalle la caracterización biofísica de la laguna, lo que permitirá definir la importancia de este ecosistema y la variedad de servicios ambientales que brinda a la región.

Por otro lado la laguna representa un lugar sagrado para varios pueblos que la visitan no solo desde el departamento de Nariño si no también del Putumayo, es un centro recreativo para quienes desean disfrutar de su belleza escénica, y representa el sustento para los núcleos familiares residentes de El Encano, estas familias se dedican principalmente a actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras y carboneras, en ese orden de ideas, la segunda parte del texto identifica las características demográficas de la región.

Finalmente se identifican las dinámicas sociales, ambientales y culturales que hacen que la gestión ambiental del humedal RAMSAR Laguna de La Cocha sea reconocida a nivel mundial como ejemplo de desarrollo sustentable.

## MÉTODOS

La realización de este artículo se deriva del desarrollo del proyecto de investigación titulado “metodología para la formulación de esquemas de pago por servicio ambiental de captura de carbono en territorios indígenas de Colombia”, la formulación de dicho proyecto conlleva un proceso de documentación y conceptualización a partir de la revisión de dife-

rentes fuentes bibliográficas encontradas en línea, informes presentados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, La Corporación Ambiental regional CORPONARIÑO, el Instituto Alexander Von Humboldt y la Asociación para el Desarrollo Campesino (ADC), de esta manera se socializan estos conceptos en el trabajo del semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental (CEA).

El Instituto Alexander Von Humboldt realizó un trabajo investigativo como proyecto de incentivos para el manejo de La Cocha, esto en conjunto con al ADC y el World Wildlife Found de Colombia.

### **Munani y Tamia, creación de La laguna de la Cocha.**

Fotografía 1 Laguna de La Cocha vista desde el Santuario La Corota



Fuente: Autora

Dice la leyenda que la laguna de La Cocha es el fruto del castigo divino a una traición, Tamia la esposa del rey Pucara se dejó encantar por las dotes de danzante de Munani durante una celebración al sol, Pucara abandonó su reino junto a sus tres hijos, Munani y Tamia vivieron como amantes hasta que un día Munani dormido tumbó una totuma de agua que tenía a sus pies, el agua se derramo

y creció hasta el punto ahogarlos, en eso llegó un insecto criado por Pucara y los pico, de sus heridas empezaron a fluir caudales que finalmente inundaron las siete ciudades que ahora yacen bajo la laguna. Lo último que se escuchó fue un campanazo a las 5 de la mañana, los habitantes del corregimiento dicen que la campana suena todos los días hasta el día de hoy, y cada vez que la laguna crece se debe a que el rey Pucara recuerda la traición y llora provocando aguaceros y truenos.

### Lago Guamués, Premio globo azul 2010

La laguna de la Cocha tiene a su alrededor más de 30 reservas naturales privadas que se establecieron para asegurar la conservación de la zona, así mismo la isla de la corota hace parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, aunque tiene solo 12 hectáreas alberga una gran diversidad de fauna y flora, en el pasado fue un lugar de adoración y culto de los indígenas Quillasingas, ahora es un lugar de peregrinaje y festividades en donde se venera a la virgen de Lourdes.

Fotografía 2 Celebración de la Fiesta del Perdón



Fuente : Autora

Dentro de su ubicación geografía se encuentran especies como el oso de anteojos, el lobo andino y el mono churuco de montaña, aves como la gaviota andina, la pava del monte el pato azul y pavo pico de oro.

Fotografía 3: Pato de Pico Azul



Fuente: Autora

Los visitantes de la laguna aseguran que tiene una energía especial que invita a la meditación y a la relajación, la calidad de sus aguas permite la proliferación de peces y plantas. Por estas razones un grupo de familias campesinas de El Encano dieron inicio hace 24 años a la Asociación para el Desarrollo Campesino haciendo propuestas de carácter productivo alternativas a las actividades extractivas como la del carbón vegetal. Estos procesos divergieron en diferentes estrategias de conservación y desarrollo sostenible, además de la protección de sus identidades culturales.

Desde entonces se han conformado espacios de trabajo comunitario en cuatro zonas ecológicamente diferentes del departamento de Nariño, a través de grupos como la Red de Reservas Naturales de La Cocha; la Red de Recuperadores de Suelos; comunicadores comunitarios; grupos de mujeres; productores agroecológicos; grupos socioculturales y la formación de niños y jóvenes a través del programa herederos del planeta. Todos ellos hacen parte de 4 Mingas Asociativas, las cuales conforman la ADC. (Informe estudio de

caso impacto de proyectos WWF - ADC, en la laguna de La Cocha., 2004). La ADC trabaja con 4 líneas:

**1. Soberanía Alimentaria y Conservación de la Biodiversidad:** Con esta línea se implementan alternativas productivas asegurando la seguridad alimentaria, recuperando tradiciones culturales y minimicen daños ambientales.

**2. Formación del Relevo Generacional:** Inculcar a los niños y jóvenes de la población a mantener su identidad cultural y a proteger el medio ambiente.

**3. Gestión para el bien vivir local:** Se abren espacios en donde se forman aptitudes de gestión como la planeación, organización, monitoreo - seguimiento y coordinación.

**4. Proyección y evaluación de procesos:** Se generan los proyectos con dos criterios importantes la autoevaluación e identificación de satisfactores para el mejoramiento continuo de los proyectos existentes y la formulación de proyectos futuros.

Esta organización que integra las variables sociales, económicas, culturales y ambientales le valió al humedal el reconocimiento Globo Azul en el 2010, lo cual la posiciona como el humedal con la mejor gestión del mundo en ese año.

*“Nos enfermamos mucho menos y también hemos aprendido a utilizar las medicinas alternativas, es decir a utilizar las aromáticas y a prevenir, alimentándonos mejor sin consumir alimentos contaminados con químicos”*

Rosa Miriam Jojoa, ADC 2004.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

- Algunos proyectos adelantados por la ADC en apoyo de varias entidades son: Conservación de las comunidades de base y desarrollo sostenible en las comunidades rurales

en el Departamento de Nariño, Sur Occidente Colombiano (2000); Manejo de áreas protegidas y manejo de recursos en el Alto Guamués y Cuenca del Alto Putumayo (2003); Fortalecimiento del Programa Herederos del Planeta en una cultura de respeto a la vida (2004). Los resultados de estos proyectos se traducen en mejores ingresos, incremento del bienestar, el uso sostenible de la base de los recursos naturales y reducción de la vulnerabilidad.

- El valor cultural de nuestros ecosistemas es muchas veces más alto que el valor económico o ambiental, la integración de las variables envuelve a la población para conservar sus tradiciones más preciadas, asegurando una sostenibilidad económica y la protección de sistemas naturales de gran importancia por sus servicios ambientales.

- La declaración de la Laguna como Humedal RAMSAR marcó un hito en la gestión ambiental de La Cocha, por esto es importante impulsar la suscripción de muchos de nuestros humedales en este tipo de convenciones que permiten una asistencia técnica en la formulación y desarrollo de proyectos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación para el Desarrollo Campesino. (2004). Informe estudio de caso impacto de proyectos WWF - ADC, en la laguna de La Cocha, 26. Pasto, Nariño, Colombia.
- Instituto Alexander Von Humboldt ; World Wild Fund Colombia ; Asociación para el Desarrollo Campesino. ( 2004). Proyecto de incentivos para la Laguna de La Cocha como sitio RAMSAR. Pasto, Nariño, Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, 67. Bogotá, Colombia

## Reflexión ¿Que puede ser más valioso, el hombre o la naturaleza?

Semillero de investigación Producción Verde  
Proyecto Curricular Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos

*Autora: Fabiola Cárdenas*

Docente. Biología General. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales



Sumario: no se puede dar el mismo valor a la naturaleza y al hombre, cada uno reviste importancia y merece respeto.

Cómo podemos encontrar justicia en esta reflexión, vivimos gracias a la naturaleza, somos responsables de ella, pero como se puede pensar siquiera que se defienda a ultranza por encima del hombre.

Se escucha frecuentemente entre nuestros estudiantes de la Facultad, sinceramente sensibles a los problemas ambientales, la necesidad de defender la naturaleza, de conservarla, y esto es totalmente valioso, lo que extraña en ocasiones es escuchar como existen algunos que prefieren defender a un animal por encima de una persona, a una especie por encima de un problema social, algunos defienden teorías que encajan a la humanidad como una plaga para la naturaleza y finalmente habrá que buscar su eliminación siendo el problema.

De otro lado, considerando la humanidad dentro del concepto de lo humano, del ser humano, y de los valores humanos, se sabe que se debe dar un trato adecuado a la naturaleza, sin hacer una relación equiparable entre hombre y naturaleza, si reconocemos sus diferencias; además la naturaleza no puede ser tenida como un objeto de poder o de dominio del hombre, las plantas y los animales pueden ser sujetos morales que deben tener derechos, bajo la protección del hombre y para su sobrevivencia.

En diferentes procesos el hombre modifica el entorno en el que vive, en ocasiones convirtiéndolo en algo que puede ser el resultado una transformación radical, algunas veces sin considerar las especies de organismos vivos que habitan estas áreas, y definitivamente se debe luchar para que estas cosas cambien, especialmente considerando la formación ambiental que imparte la Universidad. Sin embargo, siempre pensando en el bienestar de la humanidad y especialmente de los sectores más vulnerables, de las personas que tengan más necesidades, de tal forma que el bienestar que se logre en dichas comunidades se refleje en el bienestar del componente natural.

Entonces, ¿qué podemos hacer a favor de la naturaleza en nuestra Universidad? Precisamente debe ser un tema de trabajo de las generaciones actuales, las soluciones están en las mentes de nuestros estudiantes, las ideas creativas e innovadoras que contribuyan con desarrollo ambiental. A través de la educación que pueden hacer ellos mismos en sus entornos, que expresen el respeto a la naturaleza, y dentro de ella a los animales y vegetales buscando defensa de su integridad, que hoy no existe en algunos sectores de nuestra ciudad.

Sabemos cuales son los componentes del ecosistema y no es difícil cuidarlos por medio del uso de menos agua, utilizando productos no contaminantes, desechando una

menor cantidad de residuos sólidos o líquidos, consumiendo menos energía y especialmente se puede reflejar en el cuidado de los animales y plantas de la Universidad, que conviven con nosotros cotidianamente. Sin embargo, uno de los factores importantes que puede permitir este cambio es el aprecio por la naturaleza, el amor es la fuerza que nos lleva a valorarla y a protegerla, a contemplar su gran-

deza y su belleza.

Solo la unidad nos puede llevar a cambiar. La naturaleza necesita tu ayuda. Nuestras fuerzas se deben enfocar en la continuidad de la existencia del hombre, de la naturaleza, de la vida. Buscar el equilibrio entre el hombre y la naturaleza, y la convivencia entre los seres vivos del mundo.

## **Reflexión: Acercamiento a la vida laboral como una experiencia en el semillero de investigación OBATALÁ**

**Grupo AQUAFORMAT**  
**Semillero de investigación OBATALA**  
**Proyecto Curricular Tecnología en Saneamiento Ambiental**

*Autores: Kenny de Arco, y Lady Gómez Merchán*

*Docente tutor: Juan Pablo Rodríguez*



### **RESUMEN**

Actualmente los semilleros están pensados como instrumentos para la formación de estudiantes en investigación, pero estos deben ampliar las experiencias aportadas a los jóvenes en formación, los semilleros se deben establecer para formar estudiantes que generen un impacto en el país, esto se logra acercando a los futuros investigadores a un ambiente en el que muy pronto estarán y generar una experiencia para que cuando estos sean profesionales ya tengan un referente y realicen un trabajo con una diferente perspectiva y mejor calidad.

Tomando en cuenta lo anterior la Universidad Distrital Francisco José de Caldas ratifico el año anterior un convenio con la gobernación de Cundinamarca más exactamente con las empresas Publicas de Cundinamarca S.A.

E.S.P. esta entidad es directamente responsable de todas las actividades ingenieriles relacionadas con el tratamiento de aguas potables y residuales (PTAP y PTAR), diseños de planes maestros de acueducto y alcantarillados y planes de saneamiento y manejo de vertimiento (PSMV) en los 112 municipios de Cundinamarca siendo estos de vital importancia para asegurar la calidad de vida de los residentes de cada uno de los municipios.

### **PALABRAS CLAVE**

Pasantes, Experiencias, Estudiantes.

### **AMPLIANDO LA EXPERIENCIA**

Las experiencias que los estudiantes adquieren día tras día en la universidad son valiosas para su formación, pero muchas veces a los estudiantes no se les ofrece una oportunidad

en la que puedan percibir experiencias profesionales, la vivencia de estas conllevan al conocimiento de que rol se debe asumir una vez graduados además de dar una mirada a lo acontecido en Colombia actualmente.

El semillero de investigación Obatalá siguió de cerca este proceso resultando beneficiado del convenio realizado entre la universidad y EPC e iniciando en el mes de Octubre con siete estudiantes del semillero, dos de los cuales se encuentran vinculados laboralmente en EPC debido a sus sobresalientes resultados, actualmente doce estudiantes de este semillero han compartido esta experiencia de primera mano con el mundo laboral acercando los conocimientos a las prácticas y generando la facilidad de compartir con personas que tienen un amplio conocimiento además de ser puesto en práctica con las problemáticas sanitarias en Cundinamarca.

Pero este trabajo desarrollado desde el año anterior, no solo ha aportado una experiencia profesional cercana a la carrera, este convenio ha sido punto de partida para la obtención de información primordial para muchos de los proyectos desarrollados actualmente en el semillero, dejando en evidencia que el trabajo debe ir de la mano con la investigación y ha sido beneficioso no solo para estudiantes involucrados directamente con el semillero, también ha beneficiado proyectos desarrollados en otras carreras e incluso a estudiantes de maestría.

En EPC se realizan trabajos de índole ingenieril con énfasis en acueducto y alcantarillado pero el realizar estas actividades permite un intercambio de saberes y actitudes entre las nuevas generaciones y los profesionales, esto es de resaltar ya que en ocasiones nos aleja del contexto práctico-social para sumergirnos en un ámbito teórico-práctico investigativo, debemos salir más a menudo del laboratorio, y compartir los conocimientos des-

arrollados con las comunidades, este debe ofrecerle a los estudiantes un espacio para el desarrollo de ideas pero de la mano con la comunidad.

Una de las estudiantes vinculadas con la Entidad, expreso sus agradecimientos a todas las personas que desarrollaron este convenio, en este momento lleva cuatro meses y realiza un apoyo Administrativo en el Área de interventoría de pre-inversión de Proyecto, esta estudiante, apoya este tipo de actividades ya que según su opinión genera un incentivo a los estudiantes además de diferentes experiencias entre ellas el acercamiento a la práctica de lo visto en la carrera.

Muchas veces los semilleros se limitan a la investigación y realización de proyectos, algunos muestran una cara mas profunda de la investigación a los estudiantes como lo es la publicación de artículos y ponencias, pero debemos empezar a ir mas allá y ofrecer una oportunidad de mostrar la vida después de la carrera, los semilleros deben preparar a los estudiantes no solo investigativamente estos deben ofrecer una mirada en el aporte de conocimientos a nivel local, regional y nacional.



## REVISTAS EN LAS QUE PUEDES PUBLICAR

### Colombia Forestal

Revista Indexada categoría B de Colciencias adscrita a la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Contacto:**

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor>

### UD y la Geomática

Revista científica adscrita a la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Facultad de Ingeniería de la Universidad.

**Contacto:** <http://>

[geminii.udistrital.edu.co/comunidad/revistas/revistageomatica/site/](http://geminii.udistrital.edu.co/comunidad/revistas/revistageomatica/site/)

### Tecnogestión

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

**Contacto:**

[tecnogestion@udistrital.edu.co](mailto:tecnogestion@udistrital.edu.co)

### Azimut

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

**Contacto:** [azimut.rt@udistrital.edu.co](mailto:azimut.rt@udistrital.edu.co)

| FECHA   | CELEBRACIONES  |
|---------|--|
| 26/Ene  | Día Nacional de la Educación Ambiental                         |
| 02/Feb  | Día Internacional de los Humedales                             |
| 22/Mar  | Día Mundial del Agua   |
| 09May   | Día Internacional de las Aves                                  |
| 22May   | Día Internacional de la Diversidad Biológica                   |
| 05/Jun  | Día Mundial del Medio Ambiente                                 |
| 08/Jun  | Día Mundial de los Océanos                                     |
| 17/Jun  | Día Mundial de la Lucha contra la Desertificación y la Sequía  |
| 26/Jun  | Día Internacional de los Bosques Tropicales                    |
| 07/Jul  | Día de la Conservación del Suelo                               |
| 16/Sept | Día Internacional de la Prevención de la Capa de Ozono         |
| 01/Oct  | Día del Mar y la Riqueza Pesquera                              |
| 04/Oct  | Día Mundial de los Animales                                    |
| 12/Oct  | Día Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales |
| 03/Dic  | Día Mundial del No Uso de Plaguicidas                          |
| 05/Dic  | Día Nacional de los Arrecifes de Coral                         |

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES**

**Coordinador:** Juan Pablo Rodríguez Miranda.

Edificio Natura — 2do piso

**Teléfonos PBX:** 3376735 - 3238400 - 3239300.

**Extensión:** 4015

**E-mail:** [facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co](mailto:facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co)

[HTTP://WWW.UDISTRITAL.EDU.CO:8080/  
WEB/FACULTAD-DEL-MEDIO-AMBIENTE-Y-  
RECURSOS-NATURALES/INV\\_INICIO](http://www.udistrital.edu.co:8080/WEB/FACULTAD-DEL-MEDIO-AMBIENTE-Y-RECURSOS-NATURALES/INV_INICIO)



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**



## **Invitación Especial**

El colectivo sinergia activa organiza caminatas ecológicas por los cerros orientales de la ciudad, las cuales son gratuitas. Para mayor información los invitamos a visitar su grupo en facebook:

Actívate con el ambiente

<https://www.facebook.com/activateconelambiente?ref=hl>

Así mismo extendemos la invitación a docentes y estudiantes para que se unan, en esta misma red social, a los grupos:

Semilleros Facultad del Medio Ambiente

<https://www.facebook.com/pages/U-Distrital-Semilleros-Facultad-del-Medio-Ambiente/1412869785595053?ref=ts>

Semilleros Universidad Distrital Francisco José de Caldas

<https://www.facebook.com/groups/227372963989326/>