



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **MEMORIAS**

### **RESÚMENES DE CONFERENCIAS Y PÓSTERES**

#### **IV CONGRESO INTERNACIONAL DEL AGUA Y EL AMBIENTE**

**Ciaya4**



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **MEMORIAS**

### **RESÚMENES DE CONFERENCIAS Y PÓSTERES**

#### **IV CONGRESO INTERNACIONAL DEL AGUA Y EL AMBIENTE**

##### **Ciaya4**

##### **Organizado por**

Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Senado de la República de Colombia  
Centro de Altos Estudios Legislativos – CAEL

##### **Con apoyo institucional de**

Sindicato de profesores Universidad Distrital Francisco José de Caldas - SIPRUD  
Sociedad Colombiana de Ingenieros - SCI  
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR  
International Conservation Caucus Foundation (ICCF) – Colombia



**26 y 27**  
**Octubre**  
**Bogotá**  
Capitolio-Nacional

## PRESENTACIÓN

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas a través de su Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales organizó con la colaboración del Senado de la República de Colombia y el Centro de Altos Estudios Legislativos – CAEL el **“IV Congreso Internacional del Agua y el Ambiente” – Ciaya4** realizado el 26 y 27 de octubre de 2017, en la ciudad de Bogotá con el lema **“Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible”**.

Este evento contó con el apoyo institucional del Sindicato de profesores Universidad Distrital Francisco José de Caldas – SIPRUD, de la International Conservation Caucus Foundation (ICCF) – Colombia, la Sociedad Colombiana de Ingenieros y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR.

Cada uno de los participantes contribuyó, dentro de sus posibilidades administrativas o como ponentes, panelistas, asistentes, encargados de la logística, aportando ideas en la organización, entre otras actividades, para que el evento fuera exitoso e incluso superara lo previsto, con la posibilidad de realizar el siguiente fuera de Colombia.

El Congreso Internacional del Agua y el Ambiente – Ciaya nació del proyecto curricular Gestión Ambiental y Servicios Públicos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, hasta el momento ha sido liderado por docentes de este proyecto y es un evento institucionalizado de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El Ciaya es una oportunidad para la socialización del conocimiento y para mostrar lo que se produce en investigación. A través de él se aporta a la extensión de la Universidad Distrital FJDC generando convenios como el que se firmó en esta ocasión con el Centro de Altos Estudios Legislativos del Senado de la República.

En este documento se presentan las memorias del evento conformadas por los resúmenes de las ponencias tanto a manera de conferencias como de pósteres, tal como fueron entregados por cada uno de los conferencistas al igual que el contacto de cada uno de ellos.

*Yolima Agualimpia Dualiby*  
*Coordinadora Científica Ciaya4*

## LISTADO DE CONFERENCIAS

CONFERENCIA	PONENTES
<b>Conferencia 1:</b> Valoración integral del Recurso Hídrico, como estrategia para la conservación. COLOMBIA	Miguel Bedoya - Parques Nacionales Naturales
<b>Conferencia 2:</b> Cátedra del agua. COLOMBIA	Helmut Espinosa García
<b>Conferencia 3:</b> Definición de las zonas morfoclimáticas de Colombia: un aporte a la correlación entre el clima ambiental y el régimen climático del suelo. COLOMBIA	Carlos Castro - Yolima Agualimpia Dualiby PROGASP – GAIA. Universidad Distrital Francisco José de Caldas
<b>Conferencia 4:</b> Herramientas Hidro-informáticas para la Gestión del Riesgo. COLOMBIA	Nelson Obregón Neira (Bogotá) - Profesor y Director del Instituto Geofísico de la Pontificia Universidad Javeriana y catedrático Universidad Nal. de Colombia.
<b>Conferencia 5:</b> Embalse Multipropósito del Cínera: Adaptación al Cambio Climático. COLOMBIA	Yesid Navas Peñaranda. Universidad Distrital Francisco José de Caldas
<b>Conferencia 6:</b> La modelación matemática de acuíferos como herramienta de gestión. ARGENTINA	Marcela Alejandra Pérez Universidad del Litoral – Argentina.
<b>Conferencia 7:</b> Restricciones de la modelación hidráulica de velocidades del agua con fórmulas empíricas en Colombia en escenarios de no estacionariedad - caso de estudio Río Fonce (Santander). COLOMBIA	Hebert Rivera Universidad Militar Nueva Granada
<b>Conferencia 8:</b> Estimación de la disposición a pagar por la provisión del recurso hídrico del cerro Quininí. – RFPQ. COLOMBIA	Diana Marcela Sabogal Aguilar, Liz Villarraga y Sandra Rodríguez - Universidad Distrital Francisco José de Caldas
<b>Conferencia 9:</b> Financiamiento verde y climático. ECUADOR	Juan Carlos Palacios Hasing. Banco de Desarrollo de América Latina CAF
<b>Conferencia 10:</b> Modelos y otras herramientas informáticas operacionales para situaciones de crecida. ESPAÑA	Ángel Luis Aldana Valverde. Consultor independiente.
<b>Conferencia 11:</b> Glaciares de Colombia: Más que montañas con hielo. COLOMBIA	Jorge Luis Ceballos L. IDEAM
<b>Conferencia 12:</b> Tratamiento de agua para consumo humano mediante el empleo de membranas de nanocelulosa como tecnologías sustentables. MÉXICO	Belkis Sulbarán Rangel Universidad de Guadalajara.

<p><b>Conferencia 13:</b> Innovación en saneamientos de agua: ¿Esperanza en efecto invernadero a través de la recuperación de humedales y el ciclo del CO<sub>2</sub>? COLOMBIA - VENEZUELA</p>	<p>Jaime Machado López. ITS QUARK SAS</p>
<p><b>Conferencia 14:</b> Influencia del contenido de agua en el índice de friabilidad y su importancia en el manejo sostenible de los suelos. COLOMBIA</p>	<p>Edgar Ávila Pedraza. Universidad del Tolima</p>
<p><b>Conferencia 15:</b> Habitabilidad periurbana y servicios hidrosanitarios en el Área Metropolitana de Guadalajara: un escenario entrópico. MÉXICO</p>	<p>Mario Guadalupe González Pérez. Universidad de Guadalajara.</p>
<p><b>Conferencia 16:</b> Impacto del cambio climático en el recurso hídrico del territorio colombiano. COLOMBIA.</p>	<p>Juan Carlos Alarcón. Universidad Distrital Francisco José de Caldas</p>
<p><b>Conferencia 17:</b> Sinergias entre biodiversidad y Cambio Climático. COLOMBIA</p>	<p>María Eugenia Rinaudo – Instituto Alexander Von Humboldt</p>
<p><b>Conferencia 18:</b> Cambio climático – Mito o realidad. COLOMBIA</p>	<p>Fernando Sánchez Sánchez. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.</p>
<p><b>Conferencia 19:</b> Ecocementarios como estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático. COLOMBIA</p>	<p>Ximena Parsons Delgado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.</p>
<p><b>Conferencia 20:</b> Restauración de un lago utilizando tecnología de microalgas. COLOMBIA.</p>	<p>Jaime Gutiérrez F. - V Sivasubramanian Universidad de los Andes – PERC (India).</p>
<p><b>Pánel 1:</b> Legislación ambiental e impactos del cambio climático en el recurso hídrico.</p>	<p>Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Docente Abog. Esp. Emir Cabrera (moderador), Ing. Esp. Martin Sánchez – Egresado GASP. Senador de la República de Colombia: Luis Fernando Duque García Ing. Marcela Alejandra Pérez - Universidad del Litoral - Argentina.</p>
<p><b>Pánel 2:</b> Política Nacional de cambio climático ¿Cómo enfrentar el cambio climático en Colombia?</p>	<p>Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Mag. Ximena Parsons, Dr. Ing. Fernando Sánchez Sánchez Representante a la Cámara por Cundinamarca Dr. Alfredo Molina Representante a la Cámara por Bogotá Dr. Carlos Guevara. María Eugenia Rinaudo - Instituto Alexander Von Humboldt Marcela Alejandra Pérez - Universidad del Litoral – Argentina.</p>

### LISTADO DE PÓSTERES

<b>Póster 1:</b> Prueba piloto de prototipo desalinizador de agua a partir de energía solar térmica.	Eslava, I; Manrique, J. y Gámez, L. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Póster 2:</b> Elaboración de un Modelo de Planeación Eco-sostenible para el Jardín Cementerio Serafín en el marco de los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático.	Plazas, M. y Muñoz, Y. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Póster 3:</b> Análisis comparativo del crecimiento económico y emisiones de CO2 entre Paraguay y Colombia.	Pinilla, M. y De Corso. G. Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Universidad Jorge Tadeo Lozano.
<b>Póster 4:</b> La cartografía social como instrumento de reconocimiento ambiental, por la comunidad académica del CED Aguas Claras.	Silva, L. y Rodríguez, A. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Póster 5:</b> Plan de saneamiento hidrológico para la comunidad de la quebrada Morales, Usme Bogotá D.C.	Manrique, J. Eslava, I. y Toloza, S. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Póster 6:</b> Evaluación de los rasgos funcionales de la madera de <i>Cordia alliodora</i> , y su adaptación en tres localidades.	Rodríguez, A. y Silva, L. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Póster 7:</b> Aplicación preliminar de parámetros biológicos y químicos, para evaluar la calidad de agua en ecosistemas lénticos y lóticos en la vereda Marenao, Monterrey Casanare (Colombia).	Neme, J.; Niño, C. y Suárez, L. Unitrópico.
<b>Póster 8:</b> Logros en movilidad de la Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos en el periodo 2012-2017.	Cárdenas, F. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Póster 9:</b> Determinación de la influencia de los factores biofísicos y socioeconómicos de la cuenca del río Coello en el análisis de las áreas críticas de la infraestructura vial Rovira – Ibagué (Tolima).	Jiménez, M; Agualimpia, Y. y Andrade, H. Universidad del Tolima.
<b>Póster 10:</b> Análisis inicial de factores bióticos y abióticos de las sedes más representativas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.	Cárdenas, F.; Villarraga, L. y Silva, L. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Póster 11:</b> Propuesta de proyecto productivo sostenible "Eco-Pencil"	Pérez, I.; Cubides, M. y Bernal, J. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<b>Póster 12:</b> Tinción de organelos en células de origen animal y vegetal	Méndez, C; Tandoy, M. y Páez, E. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## RESÚMENES DE CONFERENCIAS



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **VALORACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO, COMO ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN**

Sánchez Rodríguez I.C.<sup>12</sup>, Bedoya Paniagua M.A.<sup>13</sup> & Rojas Sánchez J.E.<sup>14</sup>

<sup>1</sup>Parques Nacionales Naturales de Colombia

<sup>2</sup>Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas: incsanchezro@gmail.com Subdirección

de <sup>3</sup>Sostenibilidad y Negocios Ambientales: miguel.bedoya@parquesnacionales.gov.co

<sup>4</sup>Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales: jorger.parques@gmail.com

Entre las funciones hidrológicas y biofísicas de las Áreas Protegidas (AP), están la preservación del volumen de agua, la calidad y la regularidad del flujo en las cuencas que abastecen [1], por ello se considera que las áreas protegidas ayudan a mantener los beneficios económicos de las comunidades locales y nacionales, derivados del uso sostenible de estas fuentes de agua. Sin embargo, un manejo ineficiente, la debilidad en la gestión de la protección, así como la falta de reconocimiento sobre la importancia de la biodiversidad, amenazan la capacidad de los biomas para mantener esas relaciones funcionales. Teniendo en cuenta que el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) abastece de manera directa a 31% de la población colombiana y de manera indirecta a 50%, tal que las grandes ciudades como Bogotá, Cali, Santa Marta, Armenia, Pereira e Ibagué, reciben agua de los Parques Chingaza, Sumapaz, Farallones, Sierra Nevada de Santa Marta y los Nevados [2], debería ser una prioridad hallar elementos conceptuales que permitan a PNN presentar de manera clara la importancia de conservar en óptimas condiciones los ecosistemas que habitan las AP, a los planificadores gubernamentales y los gestores del recurso hídrico.

El proceso de valoración de los servicios ecosistémicos de recurso hídrico que proveen las AP, es una estrategia de manejo que busca establecer mecanismos para el logro de los objetivos de conservación. Se realiza en casos en los que el equipo a cargo del manejo del AP ha priorizado un cuerpo hídrico (consultar Sánchez Rodríguez I.C., 2017 [3]) como Valor Objeto de Conservación y encontró que en el mismo proceso hay vacíos de conocimiento que impiden el control de presiones. También es útil, en casos en los se encuentra que es una estrategia para favorecer el relacionamiento con diferentes actores como los beneficiarios de los servicios ecosistémicos, con el fin de favorecer la creación y aplicación de incentivos a la conservación o dar manejo a situaciones contingentes.





**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

Este documento, tiene como objetivo plasmar los elementos teóricos y de base para el inicio de valoraciones económicas de este tipo de servicios ecosistémicos; es producto de la recopilación del desarrollo de distintas valoraciones en la institución y una la revisión bibliográfica exhaustiva; y tiene como objetivo orientar en los elementos mínimos a los equipos de trabajo que se ha propuesto avanzar en este tipo de estrategia de manejo.

---

[1]Second regional workshop. En línea: <http://www.mekong-protected-areas.org/mekong/workshop2.htm>, Oct 2002. Mekong River Commission.

[2]Parques Naturales Nacionales. Parques Naturales Nacionales, sep 2015.

[3]Sánchez Rodríguez Inés Concepción. Ruta para la Gestión Integral del Recurso Hidrico en Parques Nacionales de Colombia, 2017.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **LA CATEDRA DEL AGUA EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL- UNA APUESTA AL TRABAJO EN REDES CON LAS COMUNIDADES POR LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HIDRICO**

Helmut Espinosa García  
Ingeniero Forestal - MSC en Desarrollo Rural  
hespigac@Hotmail.com - hespinosa@udistrital.edu.co

Las sociedades en los países con relativos abundantes recursos hídricos, tienden a desarrollar procesos adaptativos de usos del recurso hídrico, que en algunos casos pueden llevar al despilfarro y el paulatino deterioro de las fuentes abastecedoras, desequilibrando las dinámicas de los ecosistemas que garantizan procesos como la regulación hídrica y la amortiguación a los efectos de la erosión. A lo largo de la primera década en el siglo XXI, los mensajes, encuentros y compromisos en el orden internacional, para poder marchar por una senda distinta a la del actual proceso de deterioro ambiental y sus consecuencias en la estabilidad de lo humano, como en el caso del cambio climático global, expone la urgencia de tomar en múltiples dimensiones y aspectos del hacer social, acciones de intervención en la protección del agua y la obligatoriedad de reconocer el derecho de las otras poblaciones no humanas a contar para su vitalidad con el recurso hídrico suficiente y libre.

En Colombia, las iniciativas alrededor de los recursos hídricos en los últimos 30 años se asocian a las orientaciones sectoriales instauradas en el marco de la Ley 142 de 1994 (régimen de servicios públicos), y las transformaciones institucionales que en materia de la gestión de los recursos naturales, se han dado por la implementación y reglamentación del Sistema Nacional Ambiental (SINA, 1993), como resultado de acuerdos para dar alcance a lo planteado desde la década de los setenta con la aprobación del código de los recursos naturales. En este sentido, las reformas institucionales, como las adelantadas en el Ministerio del Ambiente y desarrollo Sostenible, han dado paso a que el tema del agua mantenga una importancia central en la agenda pública y con ello la búsqueda de mecanismos que logren articular otras políticas públicas como las de educación ambiental e investigación, que demanda de la participación de instituciones como las Universidades, centros tecnológicos, empresas, organizaciones internacionales y otros agentes de cooperación, con una amplia base participativa social.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

Frente a la actual crisis de los recursos hídricos, se plantea la necesidad de abordar diferentes tipos de estrategias para acompañar a las comunidades en el reto de reconocer en primera instancia las problemáticas sentidas del agua: acceso al agua potable, abastecimiento agrícola, generación hidroeléctrica, manejo de riesgos socio- ambientales, entre otros aspectos. Es entonces que debe revisarse y estructurarse como la educación (en sus múltiples formas), como factor de culturización puede contribuir a la búsqueda de las alternativas de respuesta a las diferentes situaciones que se crean con las tensiones en el manejo sostenible del agua.

En el caso de Cátedra del Agua propuesta por la Universidad Distrital FJC, su estructuración constituye un espacio integral para el conocimiento integral en el uso sostenible del recurso hídrico, considerando su tradición académica en programas vinculados a los recursos naturales y el ambiente, así como su fortaleza en investigaciones sectoriales, centra su atención en desarrollar: una iniciativa articular para atender desde la academia problemas nacionales, regionales y locales de sostenibilidad urbana y rural. Un Espacio interdisciplinario a las iniciativas de cambio socio ambiental alrededor de los recursos hídricos con una mirada territorial. El Fortalecimiento de los procesos de investigación y proyección social orientados a la ciudad región en relación a la agenda prioritaria de adaptación al cambio climático. En la facilitación de espacios de cooperación nacional e internacional con intereses sobre el recurso hídrico. La motivación hacia un cambio cultural en el uso y manejo del agua con una base científica en los espacios locales y en particular en las comunidades más vulnerables.

La Cátedra del Agua, es entendida como un proyecto científico y cultural, donde convergen los diferentes intereses de expertos, instituciones y comunidades en relación al conocimiento y aplicación de prácticas socios ambientales sostenibles en el uso del agua, teniendo como apoyo espacios de diálogo e intercambio de experiencias con base en la tecnología y la educación.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **DEFINICIÓN DE LAS ZONAS MORFOCLIMÁTICAS DE COLOMBIA: UN APORTE A LA CORRELACIÓN ENTRE EL CLIMA AMBIENTAL Y EL RÉGIMEN CLIMÁTICO DEL SUELO**

Castro Méndez Carlos Enrique<sup>1</sup>, Agualimpia Dualiby Yolima del Carmen<sup>2</sup>

En el pasado se pretendía explicar la influencia del clima en el desarrollo del relieve a través de la geomorfología climática planteada por la escuela de geografía francesa; a su vez el relieve era considerado el factor determinante de los vientos, la escorrentía superficial y del modelado de los paisajes. En la actualidad para identificar el tipo de sustrato de los ecosistemas se considera importante analizar el régimen de temperatura del suelo, cuyo gradiente depende de la posición geográfica y del grado de exposición de los relieves al sol y a los vientos, por tal circunstancia, se propone la definición de las zonas morfoclimáticas como unidades que permiten descifrar la distribución de los regímenes de temperatura del aire y del suelo.

El análisis del gradiente de temperatura por vertientes fue abordado por Stanescu y Díaz (1971); IGAC (1981); Bartel (1984); Sturm y Rangel (1985); Eslava, López y Olaya (1986); Flórez (1986); Pabón, Eslava y Gómez (2001) e IDEAM (2005, 2010) a pesar de la abundante literatura nacional, en ninguna de ellas se relaciona el régimen de temperatura del suelo con la clasificación climática propuesta por Caldas para la región ecuatorial. Siendo la zonificación climática aplicada a levantamiento de suelos un tema importante para la correlación nacional a escalas general y semidetallado se plantea su revisión, ahora que dicha información es utilizada para la delimitación de los ecosistemas terrestres y para fijar la línea base del monitoreo de variabilidad climática en Colombia.

---

<sup>1</sup> Magíster en Geografía, Co-Investigador Grupo PROGASP Universidad Distrital Francisco José de Caldas, cecastro77@gmail.com

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias técnicas, Investigador principal Grupo PROGASP-GAIA Universidad Distrital Francisco José de Caldas, yagualimpia@udistrital.edu.co



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **HERRAMIENTAS HIDROINFORMÁTICAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO**

NELSON OBREGON NEIRA (IC, MSc, PhD)

Director Instituto Geofísico / Profesor Titular II

Facultad de Ingeniería / Pontificia Universidad Javeriana

Profesor Facultad Ingeniería / Universidad Nacional de Colombia

Los peligros de naturaleza hidroclimatológica asociados a eventos extremos de lluvia han generado desastres en todas partes del mundo y Colombia no ha sido la excepción. Específicamente el desastre invernal del 2010 2011 generado por la ocurrencia del Fenómeno de la Niña ocasionó grandes pérdidas humanas y materiales.

Varios Proyectos de reconstrucción, diseño y rehabilitación fueron llevados a cabo por parte de entidades públicas las cuales incluyeron obras de infraestructura hidráulica para reducción y mitigación de riesgo por inundaciones. En varios de ellos se levantó información con tecnología LIDAR, la cual a su vez impuso retos tecnológicos de pre y pos procesamiento. Un ejemplo especial se encuentra en el proyecto de Reducción de Riesgo por Inundaciones para la Región de la Mojana para el cual se desarrollaron varios estudios de ingeniería y geociencias; concibiéndose también como el primer proyecto del Centro Nacional de Modelación Hidrometeorológica. Bajo este marco de referencia se muestran particularidades de este estudio, así como la importancia y pertinencia de las aproximaciones científicas y herramientas tecnológicas empleadas.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **EMBALSE MULTIPROPÓSITO DEL CÍNERA: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Yesid Navas Peñaranda  
Consultor – Gerente Economía Verde SAS

El derrame de petróleo ocurrido el 11 de diciembre de 2011, por la rotura de un tramo del oleoducto Caño – Limón Coveñas, dejó sin agua a la ciudad de Cúcuta por ocho días y afectó el ecosistema acuático del Río Pamplonita. Ecopetrol se comprometió a formular y ejecutar un plan de contingencia que permitiera, prevenir, mitigar o compensar futuros derrames a garantizar la provisión del recurso hídrico a la población, mediante la construcción de un nuevo acueducto.

Se considera que la propuesta de Ecopetrol, el Acueducto Metropolitano de Cúcuta:

-No es ambientalmente sostenible, no es económicamente viable y lo que es más preocupante: no es socialmente equitativo y justo.

Lo que se propone en esta ponencia es demostrar la inconveniencia de este proyecto y la recomendación del proyecto del Embalse multipropósito del Cínera como un proyecto de desarrollo sostenible que garantizaría la sostenibilidad ambiental, la viabilidad económica y el bienestar de la comunidad del área metropolitana de Cúcuta; pero especialmente permitiría la regulación del río Zulia, para la adaptación al cambio climático.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **LA MODELACIÓN MATEMÁTICA DE ACUÍFEROS COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN**

Dra. Marcela Pérez. Grupo de Investigaciones Geohidrológicas. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe – Argentina. [maperez@fich.unl.edu.ar](mailto:maperez@fich.unl.edu.ar) - [www.fich.unl.edu.ar](http://www.fich.unl.edu.ar)

Las aguas subterráneas constituyen una de las mayores reservas de agua dulce del planeta y es probada su utilización en diversas actividades socio-productivas en distintas regiones del mundo; en la mayoría de los casos como única fuente disponible de suministro. Por lo tanto, su uso eficiente requiere de un conocimiento y una planificación adecuada a cada situación en particular. Una de las herramientas que permite predecir el funcionamiento de estos recursos y ayudar en el proceso de toma de decisiones es, precisamente, la modelación matemática hidrogeológica.

En la actualidad existe un consenso general de la importancia de su empleo para reproducir el movimiento del flujo subterráneo y el transporte de solutos, permitiendo alcanzar un mayor conocimiento del acuífero, reproducir su funcionamiento y realizar predicciones ante distintos escenarios. De hecho, su empleo se ha extendido tanto en el ámbito científico como técnico llegando a constituirse en una herramienta indiscutida para resolver conflictos o situaciones de interés práctico. La filosofía subyacente para aplicar la modelación matemática como herramienta para la toma de decisiones es que un entendimiento de las leyes físicas, químicas y biológicas básicas que describen el flujo y transporte subterráneo y una descripción precisa del sistema específico bajo estudio permitirá una representación cuantitativa de las relaciones causa-efecto para ese sistema.

El entendimiento cuantitativo de estas relaciones permite realizar previsiones para cualquier conjunto de condiciones definidas. Ejemplos típicos de la utilidad de esta herramienta como herramienta de gestión son, por ejemplo: la necesidad de definir un campo de suministro de agua subterránea, la de determinar perímetros de protección de captaciones, la necesidad de evaluar medidas de remediación, estimar la trayectoria de una pluma contaminante, entre otros.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **ESTIMACIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR LA PROVISIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DEL CERRO QUININÍ (RFPQ)**

Autoras: Diana Sabogal<sup>3</sup> Liz Villarraga<sup>4</sup> Sandra Rodríguez<sup>5</sup>

El Cerro Quininí fue declarado como Reserva Forestal Protectora debido a sus atributos como lugar estratégico para la conservación de recursos naturales como bosques y agua. El principal objetivo de investigación desarrollado fue determinar la disposición a pagar (DAP) de la comunidad por mantener o mejorar la provisión del recurso hídrico en el Cerro, teniendo en cuenta que día a día las actividades antrópicas han venido afectando la oferta de dicho recurso.

Utilizando la metodología de valoración contingente, se determinó la disposición a pagar por parte de la comunidad aguas abajo, por las medidas necesarias para la conservación de la RFPQ. Entre los resultados más relevantes se encuentra que en promedio las familias están dispuestas a aportar \$5050 COP mensualmente, utilizando como vehículo de pago la factura del servicio de acueducto, el 41% de quienes no están dispuestos a pagar, manifiestan que es por no poseer los recursos económicos y se identificó que el 76% de ellos estaría dispuesto a apoyar la ejecución de un plan de manejo, aportando su mano de obra sin remuneración.

La valoración económica es una herramienta útil para la toma de decisiones ya que se incluyen los principios de participación, equidad y transparencia necesarios para alcanzar una buena gobernanza de los recursos naturales. Adicionalmente, estimula a que los pobladores se apropien de los proyectos que incluyen sus saberes, deseos, y necesidades en función del uso del territorio.

---

<sup>3</sup> Egresada del programa de Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. [sabogaldiana@gmail.com](mailto:sabogaldiana@gmail.com)

<sup>4</sup> Profesora Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. [lizv@udistrital.edu.co](mailto:lizv@udistrital.edu.co)

<sup>5</sup> Profesora Universidad Autónoma de Chihuahua. México. [sandra\\_osu@yahoo.com](mailto:sandra_osu@yahoo.com)





**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **MODELOS Y OTRAS HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS OPERACIONALES PARA SITUACIONES DE CRECIDA**

Ángel Luis Aldana Valverde. Consultor Independiente Internacional. Consultor OMM y BM.  
Coordinador de PROHIMET (<http://www.prohimet.org>). <http://www.angel-l-aldana.com>,  
[angel.l.aldana@prohimet.org](mailto:angel.l.aldana@prohimet.org)

El hidrólogo operacional requiere múltiples habilidades. El desempeño de sus funciones en un centro de pronóstico hidrológico requiere múltiples conocimientos y capacidades, no sólo en hidrología, sino también en otras disciplinas como la informática y las comunicaciones

Entre las destrezas recomendables para un hidrólogo operacional está la programación de ordenadores, de tal modo que le permita hacer operaciones repetitivas que pueda hacer una máquina. Además, la programación de la solución a un problema implica un buen análisis y nivel de comprensión, es decir, un buen ejercicio intelectual. La capacidad de programación ayuda al hidrólogo a analizar procesos, optimizarlos y a racionalizar muchas tareas.

Hay muchas utilidades informáticas que suele usar un hidrólogo, pero una que podemos considerar universal, por su uso muy extendido, es el programa de hojas de cálculo de Microsoft: Excel. Una de las ventajas que ofrece es que admite programas en un lenguaje sencillo denominado Visual Basic, que suele contar apellidos que matizan que se trata de una versión adaptada a las herramientas ofimáticas de Microsoft y, específicamente, para Excel. En lo que sigue, se reconocerá el lenguaje por el acrónimo VBA. Puede ser un primer paso en la programación

El lenguaje Python (<http://www.python.es>) es muy interesante para la hidrología. Es libre, gratuito y de código abierto. Hay muchas utilidades que pueden ser programadas con este lenguaje y la comunidad ofrece un gran número de soluciones. Así, a modo de ejemplo, se citan las siguientes: 1) Sistemas de información geográfica (SIG) pueden programarse con este lenguaje QGIS (<http://www.qgis.org>) y Grass (<https://grass.osgeo.org>); 2) Ofimática, caso de LibreOffice (<https://es.libreoffice.org/>), 3) Hay muchas bibliotecas de código libre (open source), entre ellas Matplotlib (gráficos) y SciPy (computación científica).

Con las herramientas anteriores es posible implementar modelos hidrológicos, y es posible encontrar algunos desarrollos completos en este lenguaje, como es el Topkapi



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

(<https://pypi.python.org/pypi/PyTOPKAPI>), o utilidades para conectar con otros, caso de las aplicaciones Hec (<http://www.hec.usace.army.mil/software/>)

Todo lo anterior resulta de gran utilidad en el desarrollo e implementación de modelos y otras herramientas informáticas operacionales para situaciones de crecida.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **GLACIARES DE COLOMBIA, MÁS QUE MONTAÑAS CON HIELO**

**Jorge Luis Ceballos Liévano**  
jceballos@ideam.gov.co

Colombia cuenta con seis pequeños glaciares o nevados que hacen parte de la criosfera terrestre y por su posición geográfica son llamados glaciares Ecuatoriales y Tropicales. En los últimos 30 años se ha extinguido el 54% de su área y actualmente solo persisten 39 km<sup>2</sup>.

Durante los últimos diez años, el IDEAM ha implementado un sistema detallado de observación in situ para el seguimiento a la dinámica glaciar, que permite comprender mejor lo que está sucediendo en la alta montaña colombiana. Los resultados indican un desequilibrio con el actual clima global, una estrecha relación con el fenómeno climático extremo "El Niño", unas condiciones geográficas locales que les imprimen una características particulares a cada glaciar, un relativo bajo aporte de agua líquida al páramo y una tendencia a la extinción durante las próximas tres a cuatro décadas si persiste el actual ritmo de cambio climático y la actividad volcánica. Sin embargo, la percepción, interés y sensibilidad de la sociedad frente a sus montañas altas y blancas difiere de un grupo a otro y de una cultura a otra.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO MEDIANTE EL EMPLEO DE MEMBRANAS DE NANOCELULOSA COMO TECNOLOGIAS SUSTENTABLES**

Dra. Belkis Coromoto Sulbarán Rangel

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Tonalá. Departamento de Agua y Energía.  
Jalisco, México

El desarrollo de tecnologías amigables con el medio ambiente, tales como las que utilizan materiales de origen orgánico, cada vez toman mayor importancia en diferentes áreas del conocimiento. El área del tratamiento del agua, no es la excepción y por ello, en los últimos años se ha realizado un importante esfuerzo investigativo en el campo de la ciencia y tecnología de membranas nanoestructuradas para la purificación de aguas.

En lo que respecta a México y especialmente en el estado de Jalisco, el bagazo de agave tiene mucho potencial de uso, debido a su composición química (celulosa y hemicelulosa) y alta disponibilidad; dicho material puede ser empleado en la elaboración de materiales nanoestructurados de celulosa para la filtración de aguas. En este orden de ideas, esta investigación contempla evaluar membranas de nanocelulosa para la purificación de agua; teniendo como antecedente, que estos materiales se pueden obtener fácilmente, su uso no requiere la adición de productos químicos y la energía empleada es relativamente baja. Igualmente, estos materiales tiene alta capacidad para absorber agua, debido al diámetro de las micro fibrillas y poseen una mayor área superficial, caracterizándose por su alta resistencia a la presión, elasticidad y durabilidad.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **INNOVACION EN SANEAMIENTO DE AGUA ¿ESPERANZA EN EFECTO INVERNADERO A TRAVES DE LA RECUPERACION DE HUMEDALES EN EL CICLO DE CO2?**

Jaime Machado López - ITS QUARK SAS  
machadojaime@icloud.com

### **LOS HUMEDALES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO**

- ✘ Algunos humedales muestran una elevada vulnerabilidad al cambio climático, debido entre otras características a la fragilidad de sus ecosistemas, que se ve estimulada tanto por acciones naturales como antropogénicas. No obstante esta vulnerabilidad, la relación entre los humedales y el cambio climático debe verse en dos facetas principales:
- ✘ El humedal y su potencial para la mitigación del cambio climático y la acción de los eventos meteorológicos extremos.
- ✘ El humedal y su vulnerabilidad ante el cambio climático, considerando los impactos y las medidas de adaptación al cambio climático (Moya, Hernández y Borrell, 2005).
- ✘ Hasta ahora las acciones que se toman en relación de estos cuerpos de agua en Colombia, se reducen a medidas de limpieza por las orillas en muchos con maquinarias que utilizan combustibles fósiles, lo que produce una contaminación más grande que la que trata de remediar e infinidad de estudios.

Nuestra ponencia se enfoca en las dos principales acciones que se deben tomar: la descolmatación y descontaminación

- ✘ Se realizan estudios, planes de manejo ambiental y hojas de ruta y no funcionan porque el objetivo no son los humedales es obtener ganancias a nombre del saneamiento ambiental por medio de ONG, fundaciones, que siembran tres árboles, alevinos y barren el frente.
- ✘ Actividades de limpieza manuales inútiles y lo peor contraproducentes

Peor es destapar los caños utilizando maquinaria; por cada litro de combustible contaminas 8000 litros de aire

Con 44 mil hectáreas en verano y 70 mil en invierno, la Ciénaga de Zapatosa es el complejo lagunar más grande del país. Está ubicado en el departamento del Cesar y actualmente es visto como uno de los destinos turísticos más importantes del departamento.

Chiriguana, Chimichagua, Curumaní y Tamalameque son los cuatro municipios que hacen parte del complejo, en el que el río Cesar desemboca y luego la ciénaga desemboca en el río Magdalena.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

Hay un muelle flotante y parador turístico que le permite a Chimichagua convertirse en el centro del turismo de la ciénaga. ¿Debería permitirse el turismo allí?

Contaminación de material vegetal de la ciénaga de zapatosa por eutrofización, (al igual que en muchos cuerpos de agua); ocasiona producción de metano GEI e interrumpe el ciclo del CO<sub>2</sub>.

La interfase del agua -aire de los humedales tiene la propiedad adicionalmente de absorber CO<sub>2</sub>; luego en condiciones normales, este gas es fijado en el fondo del humedal para luego ser liberado en forma paulatina, a través de las plantas en su mayoría.

Si el humedal está contaminado como lo están casi todos; esta función no se realiza y a cambio entran en el juego las bacterias metanógenas que convierten al humedal en una fuente importante de metano del cual conocemos su efecto en el cambio climático.

En pocas palabras esta ponencia va enfocada a la descontaminación sin uso de ningún tipo de químicos y a la descolmatación de los humedales, de tal forma que cada día se recupere su capacidad de almacenamiento y su calidad de agua.

- El incremento de la sedimentación se da por forma natural en el arrastre de las aguas aumentadas por la erosión y desertización, la agricultura y ganadería extensivas, por ende la capacidad de almacenar el agua y enfriarla son más difíciles y dado el calentamiento la evaporación seca con mayor rapidez los humedales.
- En el Cesar son varios los humedales ya inexistentes y otros en vía de extinción; porque además grandes cultivos extraen de forma irracional el líquido, las multas son irrisorias y no se pagan.
- Sin duda, los químicos utilizados contaminan el agua aún más el caso del río Guatapurí le inyectan un sulfatante para controlar la espuma estos son familia del glifosato que es un teratogenético.
- No podemos desconocer que esto tiene una influencia del cambio climático: la sedimentación de los cuerpos de agua será cada vez más acelerada una de las causas es la falta de lluvias que serán más distantes pero con mucha intensidad
- No podemos desconocer que esto tiene una influencia del cambio climático: la sedimentación de los cuerpos de agua será cada vez más acelerada una de las causas es la falta de lluvias que serán más distantes pero con mucha intensidad
- Por otro lado la contaminación del agua se da en forma natural y por acciones antrópicas
- De forma natural tenemos contaminación por :
  - Metales pesados en aguas subterráneas
  - Radiactividad interna de la tierra
  - Radioactividad cósmica



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

- Volcanes
- Incendios forestales
- Descolmatar los humedales, esto permitiría mayor capacidad de reserva de los humedales.
- Descontaminar las aguas, esto mejora la calidad de vida de todos y se reflejaría de forma inmediata en los índices de salud.
- Lo anterior al ser sin afectación del ambiente por ejemplo por el uso de combustibles.
- No puede ser una solución por reacción debe ser permanente, confiable, segura.

La solución debe ser integral: los efectos del cambio climático ya los estamos viviendo; olas de calor, lluvias descontroladas, sequías, científicos como Stephan Hawkins dice que el hombre debe desalojar el planeta por su preservación, pero no hay tiempo, ni la tecnología ni los recursos para poder hacerlo empezando porque hay que buscar donde ir; si este punto no está definido, entonces la tarea es cuesta arriba.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **INFLUENCIA DEL CONTENIDO DE AGUA EN EL ÍNDICE DE FRIABILIDAD Y SU IMPORTANCIA EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS**

Por: Edgar Álvaro Ávila Pedraza (Universidad del Tolima)  
eaavila@ut.edu.co

La friabilidad, que se expresa cuantitativamente a partir de un índice, es una propiedad dinámica y determinante en la respuesta físico-mecánica del suelo a la labranza y resulta esencial en la obtención de una adecuada cama de siembra para los cultivos. Su comportamiento se ha asociado a la naturaleza de otras propiedades edáficas, pero en especial, al contenido de agua en el suelo, aspecto que determina el momento adecuado para realizar las labores de mecanización agrícola. El estudio de la friabilidad resulta complejo por ser una propiedad dinámica que cambia periódicamente, particularmente por su estrecha relación con el contenido de agua en el suelo. Esta característica de la friabilidad ha conllevado al interrogante sobre cuál es el contenido de agua en el que los suelos alcanzan su condición de óptima friabilidad, momento en el que se considera se logra la mejor fragmentación en unidades homogéneas más pequeñas e ideales para el normal desarrollo de las semillas.

Los suelos que se mecanizan a contenidos de agua que garantizan su condición de óptima friabilidad demandan menos energía para la labranza y por consiguiente permiten ahorrar combustibles y costos asociados, así como reducir emisiones de gases efecto invernadero (GEI), optimizar el consumo del agua de riego y mantener la calidad del suelo. Por el contrario, cuando los suelos se labran a contenidos de agua que no representan una adecuada friabilidad, se presenta una mayor probabilidad de generar en el suelo problemas de compactación que impactan el movimiento de agua en el suelo reduciendo considerablemente la infiltración y generando mayores volúmenes de escorrentía que conllevan a la pérdida de agua y nutrientes, ocurrencia de inundaciones y encharcamientos, incremento de la erosión y pérdida de la productividad agrícola.





**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **HABITABILIDAD PERIURBANA Y SERVICIOS HIDROSANITARIOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA: UN ESCENARIO ENTRÓPICO**

Mario Guadalupe González Pérez  
mario.gonzalez.direccion@gmail.com

La expansión urbano-poblacional y el modo de vivir la ciudad ejercen presión a los recursos naturales finitos como el suelo, el agua, el aire, la flora y la fauna. Esto a través del consumo desmedido y las transformaciones in situ muchas veces irreversibles; en otros términos, el actuar antrópico representa una fuerza que causa entropía en el ecosistema natural y en los sistemas urbanos, quienes rebasados en su resiliencia, adoptan morfologías de difícil determinación y por tanto, tratamiento.

En el caso del suelo, las funciones originales identificadas por la actividad agroalimentaria han sido sustituidas por espacios habitacionales de vivienda generalmente en serie y edificada horizontalmente en la periurbanización. La ubicación de estos productos ha complicado la dotación de infraestructura hidráulica para la provisión de agua potable y el desalojo de las mismas una vez utilizadas. Además, el diseño poco ha favorecido la captación y correcta distribución de las precipitaciones anuales, las cuales coadyuvan con escenarios entrópicos de inundaciones recurrentes.

En síntesis, se experimenta un complejo binomio carestía hídrica e inundaciones.

El presente trabajo revisa el escenario del habitar periurbano en el Área Metropolitana de Guadalajara relacionado con los servicios hidrosanitarios. Esto mediante un estudio de caso fundamentado en la inspección in situ y el trabajo teórico-documental; desde el enfoque de los sistemas se argumenta que la actividad de la planificación de la ciudad ha contribuido con entropía y las actuaciones neguentrópicas implementadas a posteriori no han resuelto la problemática actual.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **Impacto del Cambio Climático en el Recurso Hídrico del Territorio Colombiano**

Alarcón-Hincapié Juan Carlos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Ingeniería Ambiental;  
Av. Circunvalar Venado de oro, sede vivero. Bogotá D.C., COLOMBIA  
jcalarconh@udistrital.edu.co

### **Resumen**

Esta investigación muestra los posibles impactos que habría en la distribución espacial del recurso hídrico sobre el territorio colombiano bajo dos escenarios de cambio climático en diferentes períodos del siglo XXI. Se utilizaron dos indicadores hídricos ambientales (Índice de Aridez y Balance Hídrico); en esta modelación el régimen hidrológico del país se caracteriza por tener una escorrentía promedio de 1.644 mm, El índice de aridez modelado arroja un valor promedio es de 0,23 colocando a Colombia en condiciones Moderadas y excedentes de agua. Esta información se valida con los datos suministrados por el ENA (2014) encontrando una alta concordancia entre los datos generados en esta investigación y los publicados por el IDEAM. Adicionalmente, se tomaron las variables climatológicas generadas para Colombia por un modelo climático regional en dos escenarios (A2 y B2 de IPCC, 2007) para los periodos 2011-2040 y 2070-2100 y se generaron los indicadores hídricos ambientales. Mediante la comparación de los indicadores de los períodos actuales (1970-2000) y futuros (2011-2040 y 2070-2100) se estimaron los posibles cambios en la disponibilidad de agua hacia esos períodos futuros en los dos escenarios. Los resultados se resumen en los siguiente: reducciones significativas en el volumen de escorrentía con relación al valor actual en un 16% en promedio para todos los escenarios, la menor reducción se daría en el escenario A2 para finales de siglo con un 11% de la escorrentía actual y la reducción más drástica es en el B2 para mediados de siglo hasta en un 19%. En cuanto al Índice de aridez se sugiere que el escenario más fuerte es el A2 para finales de siglo con un valor promedio de 0.50 lo que significa una situación deficitaria de agua, mientras que A2 para mediados de siglo y B2 en general pondrían al país en una condición moderada y deficitaria de agua.

Tal como se ha previsto, las alteraciones originadas por el Cambio Climático impactarán las diferentes regiones del mundo IPCC, (2007). Este cambio modificará las distribuciones espaciales



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

en los componentes fisicobiótico y socioeconómico, lo que producirá conflictos tanto en la relación sociedad naturaleza como en cada uno de estos componentes. En efecto, el cambio climático expresado en la modificación de la temperatura media, la precipitación anual, la humedad relativa y la escurrimiento posibilitarán transformaciones para el ciclo hidrológico y por ende se hará más compleja la planificación de los recursos hídricos, por tanto el cambio climático tendrá efectos importantes sobre los recursos de agua a escala regional (Menzel y Burger, 2002; Muzik, 2002), por lo que resulta fundamental llevar a cabo un adecuado manejo, gestión y planificación del mismo. La necesidad de incorporar los recursos de agua, dentro de los modelos de evaluación global y regional, para determinar los impactos del cambio global, constituye en la actualidad un aspecto de gran importancia. Existen modelos hidrológicos que permiten estimar los valores de escurrimiento actual a escala de grandes extensiones, a partir de las variables precipitación y temperatura simuladas por los modelos regionales de clima (MRC). Entre ellos podemos mencionar, el modelo de Yates (1997), WBM (Water Balance Model) de Vörösmarty et al. (1998), WaterGAP (Water-Global Assessment and Prognosis) (Döll et al. 1999) y SIMPA (Sistema Integrado de Modelización Precipitación Aportación) (Estrela et al. 1998).



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **SINERGIAS ENTRE BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA**

María Eugenia Rinaudo Mannucci  
mrinaudo@humboldt.org.co  
Twitter: @rinaudomariae

De acuerdo con el último reporte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), existe un consenso científico con un 97 % de probabilidad de que las actividades antropogénicas están ocasionando un impacto en el clima, generando drásticamente un aumento de las temperaturas mundiales y produciendo un inequívoco cambio climático. Este informe señala los impactos que produce el cambio climático de manera exponencial, así como las opciones de adaptación que deben evaluarse y desarrollarse para disminuir vulnerabilidades. Por otro lado, demuestra que los mecanismos de mitigación son esenciales para reducir emisiones y contribuir a un desarrollo bajo en carbono.

El impacto del cambio climático sobre la biodiversidad planetaria tiene un efecto dominó pues, según el IPCC y el Convenio de Diversidad Biológica, han existido cambios significativos en la distribución espacial de los ecosistemas -principalmente en los trópicos-, perturbación de la composición biogeoquímica y dispersión y establecimiento de especies invasoras. Estos cambios obedecen a un aumento de las temperaturas, alteración de las precipitaciones y épocas secas.

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, los efectos biológicos del cambio climático se ven reflejados en la regulación y provisión de servicios de los ecosistemas, sus mecanismos de flujos y su composición estructural. Adicionalmente, debido a que la mayor parte de las especies tienen asociado un rango térmico, de humedad y radiación relacionado con su fenología y fisiología, existe una amenaza inminente de extinción de especies entre el 20 y 30 % si la temperatura media mundial incrementa 2,5 grados centígrados, afectando ya en la actualidad a un 35 % de aves, 52 % a anfibios y 71 % a corales.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

Por lo anterior, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, hace un llamado a combatir el cambio climático y a proteger los ecosistemas y su capacidad de almacenamiento de carbono, puesto que, de lo contrario, será difícil detener la pérdida de biodiversidad y cumplir con las metas de reducción de emisiones. En virtud de lo anterior, si no se toman medidas al respecto se perderán los esfuerzos por combatir la pobreza y mejorar el bienestar humano.

En el contexto colombiano, la Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) y la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), proveen elementos conceptuales y de planeación para disminuir los riesgos asociados al cambio climático e impulsar las acciones más costo-efectivas para conservar la biodiversidad.

En este mismo sentido, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ponen en evidencia la necesidad de enfrentar el cambio climático con el fin de promover sostenibilidad y bienestar humano.

Fuente: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **FACTORES DE COMPETITIVIDAD AMBIENTAL PARA LA REGION DE LA ORINO AMAZONIA COLOMBIANA**

### **ESTUDIO DE CASO DEPARTAMENTO DEL VAUPES**

Ing. PhD Fernando Sánchez Sánchez  
Docente Investigador  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
fersasanchezphd01@gmail.com

Dentro del proceso de desarrollo que en la actualidad se adelanta en Colombia y bajo la perspectiva del posconflicto, en la zona de la Orino-Amazonia ( basado en el plan maestro de la Orinoquia); región que representa para esta nación el 48% de su territorio; caracterizada por el abandono estatal, una interesante riqueza ambiental, el tráfico de flora y fauna, la minería ilegal y una pluralidad étnica; es el área perfecta para la incubación de diferentes variables socio ambientales; lo que conlleva a presentar un análisis de las potencialidades de competitividad ambiental que le permitan a una región tan importante como lo es la del departamento del Vaupés, catapultar su crecimiento económico partiendo de sus condiciones sociales y ambientales. Lo anterior inspirado desde el modelo del desarrollo sostenible; como condición prioritaria para permitir a las comunidades indígenas que son en esta área la población predominante, un sistema que propenda por mejorar de manera integral sus condiciones de calidad de vida y bienestar, sin vulnerar su idiosincrasia y quizás lo más importante su visión cosmogónica, frente al aire, agua y suelo; razón sustantiva de un precepto que toma mucha fuerza hoy, como es el del buen vivir, el mismo que durante mucho tiempo, fue una impronta de conservación y preservación de las culturas prehispánicas.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitollio-Nacional

## **ECOCEMENTERIOS COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO**

Astrid Ximena Parsons Delgado  
ximepar@Gmail.com

En Colombia existen diferentes formas de disponer los cadáveres humanos, una vez se completa el ciclo vital, existen procesos de inhumación en bóveda, en tierra o la cremación como mecanismo de disposición final.

A nivel mundial, hay una tendencia de planificación urbana, que busca que los cementerios se integren como elemento urbanístico de las ciudades y las regiones y buscan que contengan criterios de sostenibilidad que permitan minimizar procesos de impacto ambiental presentes en los cementerios y que contribuyan con los procesos de adaptación y mitigación del cambio climático.

Colombia no es ajeno a estas tendencias y en diferentes cementerios del país se han apropiado de este concepto, presentando propuestas innovadoras que contribuyen a la transformación hacia los eco-cementerios, la ponencia que se presenta muestra estos ejemplos para Colombia y propone elementos a incorporar en el futuro.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## RESÚMENES DE PÓSTERES





**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **ELABORACIÓN DE UN MODELO DE PLANEACIÓN ECO-SOSTENIBLE PARA EL JARDÍN CEMENTERIO SERAFÍN EN EL MARCO DE LOS PROCESOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Marcela Plazas Torres y Yeimy Jazmín Muñoz Jiménez.

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN:** GIRCA.

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Este proyecto permite presentar un modelo de planeación eco-sostenible para el Jardín Cementerio Serafín en el marco de los Procesos de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, cuyo objetivo es dar solución a las diferentes problemáticas ambientales presentados por este tipo de actividad económica, los cuales son generados en su mayoría por la emisión de gases efecto invernadero a la atmósfera y uso inadecuado de recursos naturales, es por ello que bajo la evaluación de un estudio de mercado, técnico y económico-financiero se encuentra que la implementación de alternativas ecosostenibles como el uso de energías renovables, recirculación de aguas lluvias y la instalación de jardines verticales, logran la articulación del concepto de ecosostenible dentro del proceso del cementerio Serafín, reduciendo la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>, fortaleciendo la conservación de los recursos naturales de manera responsable y comprometida con generaciones futuras, incorporando elementos paisajísticos para dar un mejor confort en lo social y urbano. Así las cosas, el modelo logra evitar generar 63 toneladas por año de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, lo que permite identificar que los sistemas se encuentran alineados en el proceso de limitación y reducción de emisión de gases efecto invernadero, promueve la biodiversidad, mitiga la generación de CO<sub>2</sub> y promueve la incorporación del concepto ecosostenible dentro del proceso funerario, aludiendo a involucrar dentro de la cadena de proceso prácticas encaminadas a la armonía de los procesos industriales con los ecosistemas.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EMISIONES DE CO2 ENTRE PARAGUAY Y COLOMBIA**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Maribel Pinilla Rivera & Giuseppe Bernardo De Corso Sicilia.

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN:** Estudios Ambientales GEA. UD.

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Universidad Jorge Tadeo Lozano.

En esta investigación se realiza un análisis comparativo entre Paraguay y Colombia por medio del estudio de la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Mediante la evidencia disponible se constata además una relación positiva entre la trayectoria de las emisiones per cápita, el consumo de energía per cápita y el ingreso per cápita.

Para el caso de Colombia es necesario combatir la corrupción en todo sentido en los permisos de vertimientos, en las licencias y permisos ambientales entre otros, ya que dicha corrupción es la que está perjudicando a la naturaleza. Es de gran importancia promover las iniciativas y financiación de producción más limpia en los diferentes sectores productivos de Colombia y Paraguay, para el caso de la agricultura son los campesinos quienes por falta de recursos no han logrado implementar ese tipo de buenas prácticas.

La inversión tecnológica ayuda de sobremanera para que este progrese en el sentido de desarrollo económico, impulsándolo cada día a mejorar las condiciones de vida de sus habitantes y promueva la equidad social, aunque esto se toma como un escenario ejemplar en verdad no se cumple si no se tiene como un estándar. Se encontró que ambas naciones están encaminadas a cambios razonables en el consumo de energía sin dejar a un lado el desarrollo económico, la reducción en 20% de emisiones para el año 2030.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **LA CARTOGRAFÍA SOCIAL COMO INSTRUMENTO DE RECONOCIMIENTO AMBIENTAL POR LA COMUNIDAD ACADÉMICA DEL CED AGUAS CLARAS**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Leidy Tatiana Silva & Aura Rodríguez Quizza.

**SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN:** Producción Verde.

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

En la zona rural de la localidad de San Cristóbal, limitando con los Cerros Orientales, en el Centro Educativo Aguas Claras, que se ubica cerca la cuenca alta del Río Fucha; se realizó una investigación con la comunidad educativa, teniendo como objetivo evidenciar qué perspectivas y conocimientos ambientales tienen sobre su territorio; para esto, se acudió a la cartografía social como principal herramienta para identificar cuáles son las potencialidades o problemas ambientales relevantes para la comunidad, esto se realiza a partir de mapas temáticos de fácil interpretación.

Teniendo como referencia la posición geográfica de los Cerros Orientales y el Río Fucha; a los niños participantes de cuarto y quinto grado de primaria, se les solicitó que por medio de dibujos en el aspecto ambiental indicaran en un mapa elementos, actividades o lugares importantes para ellos.

A los docentes, con base en un plano obtenido del IGAC, se les solicitó que resaltaran las debilidades y fortalezas ambientales del sector. Producto de este ejercicio se pueden identificar diferentes inconvenientes causados por actividades antrópicas que pueden influenciar en el equilibrio ambiental del sector, tales como deforestación, caza, incendios e inadecuada disposición de residuos; sin embargo se resaltan fortalezas tales como actividades de reforestación y avistamiento de especies de aves, insectos, artrópodos y anfibios, la realización de actividades de sensibilización ambiental por parte de entidades ambientales, recreación pasiva y entretenimiento.

Finalmente, la comunidad refleja que conoce su territorio, pero aún falta apropiación o cuidado del mismo.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **PLAN DE SANEAMIENTO HIDROLÓGICO PARA LA COMUNIDAD DE LA QUEBRADA MORALES, USME BOGOTÁ D.C.**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Juan Sebastián Manrique Pinzón, Iván David Eslava Moyano y Sandra Tolosa Báez.

**SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN:** Producción Verde.

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Este proyecto propone un plan de manejo de vertimientos y variables hidráulicas de la comunidad del barrio Libertadores, Usme, en relación con la quebrada Morales, que según POT de administración 2012 se encuentra en estado de reforestación, cuidado y manejo especial. La identificación y el reconocimiento de alternativas de tratamiento para este trabajo de naturaleza hidráulica fueron desarrollados bajo la resolución 1433/ 2004 MAVDT.

Los residuos líquidos de 1450 personas en la comunidad de estudio se disponen con un caudal aproximado de 2,9 L/s en la quebrada Morales, según los resultados de capacidad asimilativa de la fuente receptora, superan los 300 mg DBO/L, cuerpo de agua muy contaminado (según resolución 0631, 2015). Esto no solo afecta a los propios habitantes de las rondas y el lecho de la quebrada, por la presencia de malos olores y vectores, sino que el corredor ambiental fundamentado en el cauce hidráulico empezará a modificarse, junto con la fauna, flora y la calidad paisajística. Como estrategia se diseñó una matriz para escoger cual es la mejor tecnología el tratamiento de los vertimientos, encontrando que el Reactor de Doble Compartimiento con Filtro Anaerobio (RDCFA), es la tecnología más adecuada con una inversión total de 500 millones de pesos, para su puesta en marcha, funcionamiento y vinculación a plantas de alcantarillado de Bogotá. La comunidad no es legal, no está adscrita al acueducto ni al alcantarillado, esto hace que sus actividades generen impacto negativo en un territorio que se declara zona forestal, esta comunidad hace uso clandestino del agua, sin control ni vigilancia; lo que afecta la administración municipal y del POT.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **PRUEBA PILOTO DE PROTOTIPO DESALINIZADOR DE AGUA A PARTIR DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Iván David Eslava Moyano, Laura Katherine Gámez Wilches y Juan Sebastián Manrique Pinzón.

**SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN:** Producción Verde.

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

La necesidad de contar con agua potable trasciende a la calidad de vida que pueda tener una comunidad. Este proyecto se basa en la desalinización del agua utilizando la energía solar térmica, para solventar la necesidad de comunidades con acceso al mar donde no se cuente con un servicio de acueducto adecuado y constante.

El objetivo de la presente investigación es desarrollar una prueba piloto con un prototipo desalinizador solar de agua marina (inspirado en diseños encontrados en la bibliografía). Como posible estrategia para el mejoramiento de la calidad del agua con algún nivel de salinidad. Los factores que se tuvieron en cuenta fueron funcionamiento y eficiencia. se compone de un colector solar térmico de 120cm de longitud por 70cm de ancho y 10cm de profundidad, una lámina de acetato de 0.12cm, papel aluminio, soporte de madera, tubería PVC de 1/2' y un evaporador condensador con un área de 50x60 cm, una base de 5cm, recubierto de láminas de vidrio de 0.4cm. Las pruebas se realizaron en la ciudad de Bogotá durante 4 días, utilizando agua de mar de Tolú - Sucre. Las mediciones se basaron en la cantidad de agua producida en un tiempo específico y las características químicas específicas del agua obtenida. Se obtuvieron valores de conductividad inicial de 49400 $\mu$ S/cm y final de 342 $\mu$ S/cm, un pH inicial de 7.53 y final 6.32. A partir de los resultados se concluye que el prototipo puede desalinizar agua con energía solar para su potabilización y consumo. Se recomienda realizar pruebas en regiones con alta radiación solar.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **APLICACIÓN PRELIMINAR DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS, PARA EVALUAR LA CALIDAD DE AGUA EN ECOSISTEMAS LÉNTICOS Y LÓTICOS EN LA VEREDA MARENAO DE MONTERREY (CASANARE)**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** John Jairo Neme Martínez, Cristian Camilo Niño & Luz Elena Suarez Jiménez.

**INSTITUCIÓN:** Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano – Unitrópico.

**SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN:** Flora de Casanare SIFLORCAS.

Se analizó la calidad de agua en ecosistemas lénticos y lóticos aplicando parámetros biológicos y químicos en la finca el Merey, vereda Marenao, Monterrey – Casanare, para los parámetros biológicos se realizó muestreo de macrófitas con el método paladines (1992), así mismo para los parámetros químicos, se realizó un muestreo compuesto de agua en cada ecosistema acuático evaluado.

En el inventario de macrófitas se registraron 142 individuos agrupados en 23 especies, 21 géneros y 8 familias de las cuales las familias más representativas fueron Poaceae (con una frecuencia relativa de géneros de 38.1% y de especies de 39.1% y Cyperaceae (23.8% y 26.1% respectivamente). Para los parámetros químicos en los ecosistemas lóticos se encontró presencia de cloruros 67.3 mg Cl/L, no presencia de carbonatos y bicarbonatos y un pH de 7.6 y en los ecosistemas lénticos no se encontró presencia de cloruros, carbonatos y bicarbonatos, pH de 6.6.

A partir de los resultados preliminares, se concluye que los ecosistemas lóticos y lenticos evaluados según la resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el agua es apta para consumo humano, ya que presenta un valor aceptable en cloruros y pH, las cuales se encuentran en un estado mesotrófico importante para la conservación de la biodiversidad existente en los ecosistemas acuáticos.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **ANÁLISIS INICIAL DE FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS DE LAS SEDES MÁS REPRESENTATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Luz Fabiola Cárdenas Torres, Liz Farleidy Villarraga Flores y Leidy Tatiana Silva Ruíz.

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN:** PROPROBOS

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La Universidad Distrital tiene varias sedes que se encuentran ubicadas en diferentes localidades del Distrito capital, esta institución cuenta con un potencial ambiental importante para la ciudad. Por medio de esta investigación, se realizó un reconocimiento de los factores bióticos y abióticos en las seis sedes más frecuentadas de la Universidad.

El estudio se realizó mediante el reconocimiento *in situ* y la consulta de fuentes secundarias; se obtuvo que las aves como la torcaza (*Zenaida auriculata*), el copetón (*Zonotrichia capensis*) y la paloma común (*Columba livia*), representan la fauna predominante en la institución. En cuanto a flora, se reconocen especies como roble (*Quercus humboldtii*), palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*), diente de león (*Taraxacum officinale*), siete cueros (*Tibouchina lepidota*), por mencionar algunas. El recurso hídrico está presente y cercano a las diferentes sedes con: la quebrada Padre de Jesús en la sede Vivero, el río Arzobispo en las sedes Macarena y Central, el río San Francisco en la sede ASAB y el río Tunjuelo en la sede Tecnológica; este último con alto grado de contaminación. Las sedes que representan una mayor potencialidad ambiental son Vivero y Macarena.

Esta investigación permite destacar las potencialidades y la problemática ambiental que tiene la Universidad en estos espacios, para que se puedan ejecutar desde el quehacer académico, acciones orientadas al manejo sostenible de las fortalezas ambientales y a definir estrategias que garanticen la resolución de los problemas ambientales que enfrenta la comunidad académica día a día.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES BIOFÍSICOS Y SOCIOECONÓMICOS DE LA CUENCA DEL RÍO COELLO EN EL ANÁLISIS DE LAS ÁREAS CRÍTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL ROVIRA – IBAGUÉ (TOLIMA)**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Mónica Jiménez Urrea, Yolima Agualimpia Dualiby y Hernán Andrade.

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN:** Cuencas Hidrográficas.

**INSTITUCIÓN:** Universidad del Tolima.

Estudiar el comportamiento de cualquiera de los elementos que integran la cuenca implica tener en cuenta los factores que la componen y analizar sus interacciones. La infraestructura vial es un elemento indispensable para el desarrollo de la región, pero en la actualidad sufre constantes afectaciones atribuidas en su mayoría a dinámicas de la cuenca. Esta razón hace necesario analizar el grado de influencia de los factores biofísicos, sociales y económicos que la componen a fin de proponer soluciones integrales y factibles para todos los sectores.

En la actualidad es necesario evaluar el estado de la red vial y fortalecerla con el objetivo de reducir la intransitabilidad y los impactos que ello genera, para lo cual se requiere analizar cada uno de los subsistemas y así proponer soluciones sistémicas.

La mayoría de las vías del Departamento del Tolima presentan dos amenazas muy frecuentes, el desprendimiento de suelos en las laderas y la socavación en los puentes. Estos son parte de los componentes de la infraestructura vial que más sufren daño, atribuyéndose dicho aspecto a la socavación local, lo cual hace necesario fortalecer las herramientas y métodos para su análisis como un elemento para el sostenimiento de la conectividad vial.

Es necesario entonces reconocer cada factor que compone la cuenca vista como un sistema integral y su interacción con las áreas críticas de la infraestructura vial. Este análisis holístico permite alcanzar una alternativa de solución para la generación de la conectividad vial continua, lo cual redundará en el desarrollo de las regiones.





**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **EVALUACIÓN DE LOS RASGOS FUNCIONALES DE LA MADERA DE *CORDIA ALLIODORA* Y SU ADAPTACIÓN EN TRES LOCALIDADES**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Aura Rodríguez Quizza & Leidy Tatiana Silva.

**SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN:** Producción Verde

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Con el fin de contribuir al conocimiento de la forma en cómo las especies cambian sus características morfológicas dependiendo del lugar donde se desarrollen, se eligió la especie *Cordia alliodora* o “nogal cafetero” por su gran rango de distribución que va desde los 1000 a 2500 msnm.

El objetivo principal fue comparar los rasgos funcionales de la madera entre los tres individuos seleccionados por cada localidad, como entre las tres localidades, a partir de la obtención de datos de diámetro de poros, frecuencia de poros por mm<sup>2</sup> con el software IMAGEJ, por medio del montaje en láminas para microscopio de 3 tarugos de madera por localidad, obtenidos con barrenos pressler.

Para el análisis de resultados se utilizó el software libre R Project, y se aplicó la prueba Kolmogorov – Smirnov donde se esperaba obtener diferencias significativas en los valores de diámetro de poros de madera de las distintas localidades, y luego una prueba Tukey que da los mejores resultados en aquellas zonas cuya disponibilidad de agua y condiciones climáticas son más favorables para el desarrollo de la especie. Hasta el momento, se ha obtenido que la especie presenta tamaño de poros grandes, pero con poca frecuencia, lo cual indica una eficiencia en el transporte de agua y nutrientes. En cuanto a las localidades, se evidencia que el tamaño de poros aumenta cuando la especie está en mayores altitudes, como en Guaduas y Roldanillo, demostrando que efectivamente las especies adaptan sus características funcionales dependiendo del lugar donde se encuentren.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **PROPUESTA DE PROYECTO PRODUCTIVO SOSTENIBLE “ECO-PENCIL”**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Ingrid Melisa Pérez Rodríguez, Melissa Cubides Espitia y Johan Esteban Bernal Arias.

**SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN:** Producción Verde

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Este trabajo hace una propuesta para el aprovechamiento de residuos industriales provenientes de la producción de panela, a partir del bagazo de caña de azúcar, mediante un proyecto productivo llamado “Eco-BPencil”, que elabora lápices ecológicos útiles para un público determinado y rentable para su elaboración.

La primera parte del proyecto, consistió en relacionar las propiedades del bagazo con el proceso productivo de los lápices en Colombia, esto, para diseñar el lápiz y definir cada uno de los procesos a realizar, los cuales parten de la recuperación del bagazo, acondicionamiento para obtener biomasa, elaboración de tabloncillos, instalación del grafito y elaboración de lápices individuales.

Por otro lado, se estableció la estructura del proyecto como empresa, apoyándose en un contexto actual, fijando cada uno de los aspectos jurídicos y legales de la misma.

Por último, se determinó la viabilidad del proyecto a partir de diferentes estudios como lo son el análisis de mercado donde se estableció la población objetivo y el estudio de oferta y demanda; análisis de costos y estudio económico a partir de proyecciones; además de una evaluación financiera a través del punto de equilibrio y margen de utilidad. Así se determinó que el proyecto es viable y rentable para su elaboración al presentar un margen bruto de 32,43%. A partir de este proyecto, se buscó generar un impacto positivo en el medio ambiente al revertir diferentes procesos inherentes a la generación del residuo de bagazo, de esta forma, se evitan malos olores, la emisión de gases efecto invernadero (GEI), de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y la deforestación.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## **LOGROS EN MOVILIDAD DE LA TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS PÚBLICOS EN EL PERIODO 2012-2017**

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Luz Fabiola Cárdenas Torres.  
Movilidad, Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos  
**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La movilidad nacional e internacional ha sido un reto para la Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos, desde el año 2012 se realizaron esfuerzos para mejorar los niveles de movilidad a través de estrategias como charlas a estudiantes, a las que han asistido a la fecha más de mil y algunos docentes, la realización de encuestas, la creación de un correo electrónico y de un espacio en la página del Proyecto Curricular para publicitar información sobre convocatorias de movilidad.

La limitación que coincidía entre docentes y estudiantes de la Facultad para viajar a hacer movilidad, era insuficiente capacidad económica. Con los años, se superaron algunas limitaciones, actualmente hay un docente adelantando estudios en la Universidad de Guadalajara en México y se postularon tres estudiantes para el periodo 2018-1, a la Universidad Católica de la Santísima Concepción y a la Universidad de los Lagos en Chile, y a la Universidad Autónoma Metropolitana de México. Para la movilidad nacional se realizaron contactos con Unitrópico, en Yopal (Casanare), específicamente con la carrera de Tecnología en Gestión Ambiental. En cuanto a alianzas, se proyectan con el CINARA de la Universidad del Valle (Valle del Cauca) y la Universidad de Guadalajara en México.

Los eventos adelantados son el Congreso Internacional del Agua y el Ambiente, en cuatro ocasiones y el Seminario de Conmemoración del Día Internacional de Humedales, en nueve ocasiones.

Actualmente, se busca innovar los procesos a través del uso de las TICs, para lograr una comunicación efectiva con docentes y estudiantes, que se refleje en un mayor desarrollo de la movilidad.



**26 y 27  
Octubre**  
Bogotá  
Capitolio-Nacional

## TINCIÓN DE ORGANELOS EN CÉLULAS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL

**AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:** Caroll Dayanna Méndez Hernandez, Omaira Milena Tandioy Chasoy & Estrella Páez Gamboa.

**SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN:** Producción Verde

**INSTITUCIÓN:** Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La tinción de organelos de las células es fundamental para su estudio en biología, y comprender su estructura y organización, es por esto que la presente propuesta busca estudiar los tipos de colorantes y el uso en diferentes organelos celulares.

Para la experimentación de este ensayo el tipo de montaje que se usó fue el húmedo y los colorantes ensayados fueron lugol, azul de metileno y fucsina, en muestras de papa (*Solanum tuberosum*), tomate (*Solanum lycopersicum*), cebolla (*Allium cepa*), *Elodea* y tejido epitelial bucal. A través del microscopio, se pudieron identificar partes celulares como el núcleo, la pared celular, cloroplastos, cromoplastos y amiloplastos, cada organelo requiere un colorante diferente para la tinción, en papa el colorante que presenta diferenciación de organelos es el lugol que tiñe los amiloplastos, en cebolla el azul de metileno tiñe el núcleo y la pared celular, para las células escamosas epiteliales la fucsina y azul de metileno tiñen la membrana plasmática y el núcleo, en elodea y tomate no fue necesario el uso de colorantes ya que poseen estructuras pigmentadas, en elodea los cloroplastos contienen clorofila de color verde y en tomate los cromoplastos contienen licopeno de color rojo.

Se pudo observar que las células vegetales presentan pared celular, cloroplastos, amiloplastos y cromoplastos, a diferencia de las de origen animal, que no los presentan. Además, se concluye que los colorantes mejoran y contrastan la imagen de los organelos en muestras incoloras.