

SEMILLAS AMBIENTALES



BOLETÍN

FOTOGRAFÍA: MARÍA JOSÉ FONTECHA TRIANA
ISSN: 2463-0691 (EN LÍNEA)

VOLUMEN (17 NO. 1)
BOGOTÁ - COLOMBIA, ENERO - JUNIO 2023



Unidad de Investigación
Facultad del Medio Ambiente y
Recursos Naturales



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad del
Medio Ambiente y
Recursos Naturales

SEMILLAS AMBIENTALES

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Publicación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Unidad de Investigaciones de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Boletín Semillas Ambientales Volumen 17 No. 1 Bogotá D.C. Enero – Junio de 2023

ISSN: 2463-0691 (En línea)

Página web del Boletín Semillas Ambientales: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/bsa/index>

Director - Editor del Boletín Semillas Ambientales

Yolanda Teresa Hernández Peña

Comité Editorial

Yolanda Teresa Hernández Peña

Hayder Osvaldo Bautista Herrera

Jorge Alonso Cárdenas León

Juan Carlos Alarcón Hincapié

Luz Fabiola Cárdenas Torres

Juan Pablo Rodríguez Miranda

Rene López Camacho

José Miguel Cepeda Rendón

Edier Hernán Bustos Velazco

Maribel Pinilla Rivera

Jhon Edinsson Alvarado Torres

Julio Beltrán Bonilla

Wilmar D. Fernández

Asistente Comité Editorial y Digitalización

Natalia Triviño Cubides

Grupo de Revisores del Presente Número

Yolanda Teresa Hernández Peña

Hayder Osvaldo Bautista Herrera

Jorge Alonso Cárdenas León

Juan Carlos Alarcón Hincapié

Luz Fabiola Cárdenas Torres

Juan Pablo Rodríguez Miranda

Rene López Camacho

José Miguel Cepeda Rendón

Edier Hernán Bustos Velazco

Maribel Pinilla Rivera

Jhon Edinsson Alvarado Torres

Julio Beltrán Bonilla

Wilmar D. Fernández

Rector

Giovanny Mauricio Tarazona Bermúdez

Vicerrectora académica

Mirna Jirón Popova

Decano Facultad del Medio Ambiente

y Recursos Naturales

Hayder Osvaldo Bautista Herrera

Director de la Unidad de Investigaciones de la

Facultad del Medio Ambiente y Recursos

Naturales

Yolanda Teresa Hernández Peña

Director del Centro de Investigaciones y

Desarrollo Científico - CICD

Angela Parrado Roselli

Coordinación Editorial

Yolanda Teresa Hernández Peña

Asistente de Unidad de Investigación

Valentina Camargo Orjuela

Secretaria Unidad de Investigación

Yaqueline Medina Parra

Fotografía de Portada

María José Fontecha Triana

Correo: mjfontechat@udistrital.edu.co

Nombre fotografía: Abejón sobre flor de frailejón

Lugar: Parque Nacional Natural Chingaza

Fecha: 28 de julio del 2022



TABLA DE CONTENIDO

NOTA EDITORIAL	4
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS	6
• Ruta de sostenibilidad para la avifauna en la floricultura de la sábana de Bogotá	6
ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN	15
• Análisis sobre la valoración económica de los servicios ecosistémicos del Humedal Meandro del Say	15
• Aplicación de la legislación colombiana en los métodos de valoración económica ambiental	21
RESÚMENES DE TRABAJO DE GRADO	29
• Análisis funcional de rasgos xilemáticos y biomasa aérea en bosques húmedos tropicales, Orinoquia colombiana	29
• Caracterización del cambio de cobertura terrestre por factores antrópicos, estudio de caso Yavaraté, Vaupés	34
• Propuesta de árbol solar como fuente de energía renovable para la carga de equipos móviles	37
• Efecto del fuego y especies de plantas con potencial invasor en la restauración del BST.....	42
DIRECTRICES PARA AUTORES	44
INFORMACIÓN GENERAL	49

NOTA EDITORIAL

Una semilla es un organismo viviente que concentra la potencialidad de la vida, ella misma es vida, y en su interior alberga toda la información sobre su especie, tiene el reto de reproducirse con la información que contiene y ayudar a otras especies para que continúen con sus ciclos de vida. Las semillas se perpetúan de manera autónoma siempre y cuando caigan en un terreno abonado o que alguna ayuda externa lo propicie. La semilla es una bonita metáfora para hablar de vida, de dinámica, de autoorganización y de movimiento hacia el futuro y que mejor relacionar esta metáfora con nuestro quehacer académico en la Facultad del Medio Ambiente.

El Boletín busca compartir conocimiento, fortalecer la comunidad académica, socializar inquietudes sobre problemáticas ambientales y de esta manera contribuir a una discusión más global sobre el tema ambiental en sus diferentes aristas. En el boletín, los lectores y en general los miembros de la comunidad académica encontrarán tendencias en las temáticas que hoy conmueven a los jóvenes. Estas reflexiones hacen parte de discusiones emergentes de las aulas de clase, muchos de ellos hacen parte de problemas de investigación insertos en proyectos y líneas que componen el devenir investigativo de nuestra facultad, nuestros jóvenes estudiantes están evidenciando estas dinámicas y estas inquietudes. Esperamos que estos artículos susciten críticas y reflexiones que contribuyan a esta dinamización investigativa de nuestra facultad.

En el presente volumen del Boletín de Semillas Ambientales se pretende llamar la atención sobre una serie de temáticas relacionadas con la preservación y el mejoramiento de la calidad de la vida, en su interior alberga información que quiere ser compartida y socializada con la comunidad académica interesada e involucrada en estas temáticas relacionadas con los sistemas



NOTA EDITORIAL

socio-ecológicos, en algunos de sus artículos llama la atención sobre fenómenos complejos de transformación del deterioro de la naturaleza a través de cambios de cobertura, en otros profundiza en el conocimiento de los bosques húmedos tropicales, sobre las acciones de reforestación, inquietudes relacionadas con nuevas alternativas energéticas y alternativas sobre la sostenibilidad de fauna y flora en el territorio de la Sabana de Bogotá, también se proponen alternativas de valoración económica de servicios ecosistémicos, igualmente se reflexiona sobre normativa aplicada a los métodos de valoración económica.

Esperamos que estas semillas ambientales continúen convocando a los jóvenes; que abone el terreno para el crecimiento y fortalecimiento de los estudios e investigaciones sobre las temáticas ambientales y así continuar sembrando futuro.

YOLANDA TERESA HERNÁNDEZ PEÑA

Coordinadora Unidad de Investigaciones

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

RUTA DE SOSTENIBILIDAD PARA LA AVIFAUNA EN LA FLORICULTURA DE LA SÁBANA DE BOGOTÁ

Autor: Paula Jurany Prieto Navarro¹ - pjprieton@udistrital.edu.co

Docente asesor: Luz Fabiola Cárdenas Torres

Semillero de investigación: Producción Verde

RESUMEN

Asocolflores, como representante floricultor colombiano, toma la iniciativa de crear una ruta de sostenibilidad para el sector, fortaleciendo la producción y la comercialización de flores de una manera más sostenible para obtener un mejor desempeño socioambiental. El objetivo del presente estudio es principalmente la sostenibilidad según la ruta que se plantea para el sector floricultor identificando la relación entre la gestión ambiental y la responsabilidad empresarial, comprendiendo la expansión territorial y reconociendo los impactos ambientales que genera en la diversidad avifaunística. Los resultados en la extensión de las fincas floricultoras con un área total de estudio de 300 km² desde 1999 hasta el 2022, muestran que se

ha incrementado el área de uso hasta en 90,43 km². Por otro lado, Asocolflores indica que la *Tingua moteada* representa la especie con mayor importancia en la conservación de avifauna y en 6 especies de las 235 especies encontradas hay en cierto grado de amenaza. La ruta de sostenibilidad ha garantizado mejoras que han sido asesoradas con buenas prácticas en ámbitos sociales, ambientales y de calidad. Se cuestiona la atención que tienen las empresas para expandirse y perjudicar colateral o directamente especies emblemáticas para el entorno natural, pero se le reconoce su compromiso con el cuidado del medio ambiente.

PALABRAS CLAVE

Gestión ambiental, Sostenibilidad, Avifauna,

¹ Proyecto Curricular - Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos. UDFJC.

Extensión territorial.

INTRODUCCIÓN

La Sabana de Bogotá, destacada por la producción de flores y su gran influencia en el sector con grandes exportaciones, ha conllevado durante años una responsabilidad ambiental y social en el territorio debido al impacto que ha tenido hasta la actualidad.

El propósito de este artículo es el estudio de la ruta sostenibilidad que plantea Asocolflores para el sector floricultor, específicamente para la Sábana de Bogotá, en los municipios de Madrid, el Rosal y Facatativá, contando con su gestión ambiental para la protección de la diversidad avifaunística y el control de la extensión territorial de fincas floricultoras. Se busca identificar la importancia entre la relación de la gestión ambiental con la responsabilidad empresarial, mediante la ruta de sostenibilidad, para mitigar impactos negativos en el entorno natural del proceso floricultor; entender su expansión territorial durante el tiempo, para aumentar su actividad económica en el sector y reconocer los impactos ambientales que genera en la biodiversidad, especialmente para la avi-

fauna del territorio, y qué estrategias aplican para la protección de esta.

La sostenibilidad es un concepto que se ha aplicado recientemente en la sociedad para satisfacer las necesidades sin comprometer a futuras generaciones; ahora, es un objetivo proyectado por la ONU, enfocado en garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Asocolflores, como representante floricultor colombiano, toma la iniciativa de crear una ruta sostenible para el sector, fortaleciendo la producción y la comercialización de flores de una manera sostenible desde buenas prácticas socioambientales; evidenciándose la necesidad de la aplicación de la gestión ambiental que cumple un papel fundamental en el análisis de la actividad y buscando formas de adaptación del sistema de producción según el objeto social y las condiciones de la empresa.

La responsabilidad ambiental aplicada en las empresas, es una estrategia que genera compromisos y obligaciones que toman entre los miembros de la empresa, teniendo en cuenta los factores que pueden afectar positiva co-

mo negativamente a todos sus grupos de interés, incluyendo a sus trabajadores, la sociedad y el medio ambiente, que repercute en una mayor competitividad y sostenibilidad para las empresas, construyendo una relación entre sus trabajadores y su entorno natural.

Por otro lado, la gestión ambiental es una herramienta que incluye diferentes procesos y prácticas para reducir el impacto ambiental que genera una empresa y desempeñar su actividad de forma respetuosa con su entorno. Esta herramienta en una empresa debe ser una cuestión clave, transversal y que afecte a todas sus áreas, contando con SGA (Sistema de Gestión Ambiental) para su eficiencia, tanto a su tamaño como a su actividad. Claramente, la prevención y/o reparación de daños ambientales, si se llegan a producir, dependerá de ellos mismos; por eso es recomendable que la gestión ambiental de una empresa sea acorde a sus características (UNIR, 2021).

La Comisión Brundtland de las Naciones Unidas, ha definido la sostenibilidad como la satisfacción de las necesidades propias sin comprometerse con las futuras generaciones en distin-

tos ámbitos. Para el medio ambiente, se busca garantizar que los recursos naturales básicos y los ecosistemas se gestionen de manera sostenible, con el fin de satisfacer la demanda alimentaria de la población y otras necesidades; se tiene en cuenta que, el cambio climático provoca una creciente escasez de agua y consigo conflictos por la obtención de los mismos recursos. Sin embargo, la FAO apoya la gestión sostenible de los recursos naturales, como la eficacia en el uso agrícola del agua, la productividad y fertilidad de la tierra y el suelo, los sistemas agropecuarios integrados y la gestión de los plaguicidas y recursos hídricos.

Asocolflores, toma la iniciativa de una ruta de sostenibilidad, que tiene como misión fortalecer las capacidades de todos los actores involucrados en la producción y la comercialización de flores, para avalar que la actividad económica se desarrolle de manera sostenible. Apoya a las empresas en el mejoramiento continuo buscando la implementación y el fortalecimiento de las buenas prácticas ambientales, sociales y de calidad, ga-

rantizando que las empresas puedan tener un mejor desempeño socioambiental de manera que su actividad sea sostenible.



Figura 1. Ruta de sostenibilidad. Fuente: Asocolflores (s.f).

METODOLOGÍA

La metodología se realizó considerando: analizar el área desde 1999 de creación de las empresas de floras y su extensión horizontal hasta el año 2022, analizar el impacto sobre la avifauna y las estrategias que busquen su conservación, y realizando un análisis socioambiental sobre la ruta de sostenibilidad que plantea Asocolflores.

RESULTADOS

Área de estudio: se estudió en la superficie

general de la Sábana de Bogotá de 300km², con una altitud de 2.650 msnm, respecto a los municipios de Madrid, Facatativá y el Rosal. Se debe tener en cuenta que estas zonas son aptas para el cultivo de flores por tener una alta pluviometría por temporadas, temperatura fría con promedio de 9°C, fuertes vientos y suelos llanos, todo para que las flores permanezcan frescas; están rodeadas por la cordillera de los Andes.

En 1999, la cobertura de las fincas floricultoras, tenían una extensión de 41,69 km²/300 km²; para el 2010, es decir, 10 años después se muestra un incremento de 18,73%, generando pérdidas de pastos y bosques de la zona, con una extensión de 56,21 km²/300 km²; y luego, 10 años después, en el 2020, aumentó un 11,41% con respecto al 2010, su extensión corresponde a 90,43 km², por lo cual se intensificó el uso del suelo.

Conservación de la avifauna: así como se han extendido las parcelas de flores, estas mismas conllevan a deterioro y destrucción de hábitats, especialmente para las aves, donde interactúan en promedio 235 especies,

lo cual no solo afecta a aves específicas del territorio, sino también a aves migratorias que pasan sobre todo el continente, con la contaminación de agroquímicos en el cual se sustentan para vivir esencialmente, y sus lugares de anidación y alimentos. Asocolflores, manifiesta que la tingua es una ruta de sostenibilidad; sin embargo, plantean que de las 235 especies que se encuentran allí, 6 especies están bajo un grado de amenaza, 46 son migratorias y 7 endémicas. Entre ellas especies como: la *Tingua moteada*, la *Tingua bogotana* y el *Pato turrio*



Figura 2. Especie representativa de la conservación de la avifauna, tingua moteada o de pico verde *Gallinula melanops*. Fuente: Autora (2023).

Últimamente, se ha identificado que lagunas y lagos artificiales asociados a sistemas productivos como el floricultor pueden constituir algunas de esas últimas oportunidades de refugio y

protección para esta especie (Sánchez & Pyszczeck, 2022). De allí que a la tingua le gusta vivir en estos sistemas que se han convertido en un hábitat muy especial por sus buenas condiciones respecto a la vegetación y calidad del agua (Asocolflores, 2023).

Análisis socio-ambiental sobre la ruta de sostenibilidad: estas mejoras han sido llevadas por asesorías, acompañamientos y proyectos de información para que se pueda hacer una implementación real que beneficie con buenas prácticas en ámbitos sociales, ambientales y de calidad, teniendo en cuenta estos criterios la certificación ambiental puede ser otorgada a la empresa. Los criterios a tener en cuenta para complementar un adecuado manejo en las empresas floricultoras, como: el manejo integrado de residuos, la conservación de la biodiversidad, los derechos laborales, el bienestar, formación y entrenamiento de los trabajadores, la conservación de suelos y uso responsable de fertilizantes, la reducción y uso responsable de plaguicidas, el uso eficiente de energía, la

medición del uso de los recursos y los impactos asociados.

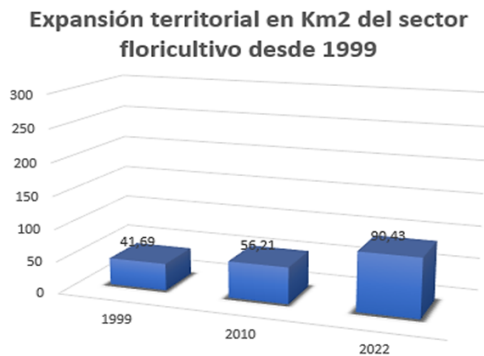


Figura 3. Expansión territorial en Km² del sector floricultor desde 1999. Fuente: Autora (2023).

Esta ruta de sostenibilidad la han aplicado diferentes empresas floricultoras, donde más de 126 fincas han participado, se cuenta con más de 1.2 millones de registros asociados a la gestión del agua, la energía, la huella de carbono, residuos, entre otros; junto con estos datos se ha determinado que más del 50% del agua usada en estas fincas proviene de la lluvia, además desde el año 2012 ha habido una disminución de más de 60 kWh/ha (Asocolflores, 2022).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Desde 1999 se ha demostrado que las fincas de cultivo de flores, han aumentado su expansión en parcelas y dispersado su actividad sobre las

zonas rurales de los municipios de la Sabana de Bogotá; esto infiere que sus resultados e impactos sobre su entorno ambiental han sido enormes negativamente, especialmente con el uso del suelo de la zona, y así provocando daños colaterales con respecto a los ecosistemas de la zona. Sin embargo, se ha incrementado su actividad y el fomento económico, generando una gran oferta y demanda de flores de calidad para su exportación, pero agudiza aún más los efectos e impactos ambientales que han existido desde décadas anteriores, por la reducción y deterioro de la superficie en que se encuentran, alterando el hogar de muchas especies (NaturaCert, 2021).

Las fincas floricultoras no le prestaron suficiente importancia a los daños colaterales de las aves del territorio desde sus inicios, tenían un interés de expandirse territorialmente para incrementar su actividad económica a cualquier costo; lastimosamente se han puesto en peligro de extinción o en riesgo varias especies de aves, y así, un hábitat entero. También, se reconoce que gremios y empre-

Las floricultoras se han puesto en el papel de conservar la avifauna desde hábitos de cuidado de sustancias químicas, manejo de residuos u otras actividades que colaboran con la causa, desde las partes administrativas estableciendo políticas de protección ambiental, hasta con el cumplimiento por parte de los trabajadores.

El impacto que han tenido por años sobre el espacio en que se ubican ha sido de gravedad. Sin embargo, se ha notado el esfuerzo por recuperar y conservar las especies que aún cumplen su funcionalidad en el entorno; en los últimos años se ha podido evidenciar que Asocolflores se ha puesto en pro del medio ambiente, proyectando ideas para la conservación de especies y plasmando cada una de ellas para generar un impacto positivo tanto en su actividad económica como en su entorno, mejorando la situación social y laboral. Claramente estas empresas obtienen beneficios, tratando de conciliar el interés económico con lo ambiental (García, 2016).

CONCLUSIONES

La expansión de los cultivos de flores durante años ha ocasionado afectaciones en su entorno

ambiental en áreas rurales. Se usan hábitats y territorios autóctonos de especies migratorias y endémicas; además afectan negativamente con el exceso de recursos naturales para los cultivos de flores, y como consecuencia, también alteran otras actividades agrícolas.

Asocolflores, como gremio de las empresas floricultoras a nivel nacional, se ha preocupado por hacer parte del cuidado del medio ambiente, con la implementación de la ruta de sostenibilidad. La realización de proyectos ha hecho más eficiente el trabajo floricultor con la ejecución de buenas prácticas ambientales.

Las especies de aves son fundamentales en la conservación de hábitats y ecosistemas, especialmente para los humedales y bosques que se encuentran alrededor de estas empresas; preservando esos ecosistemas, se pueden evidenciar un correcto funcionamiento de relación entre las especies. Se puede asegurar la obtención de recursos naturales de manera prolongada, desde una perspectiva de sostenibilidad, con el fin de crear un equi-

librio entre el interés económico con el cuidado/conciencia ambiental y la competencia laboral.

AGRADECIMIENTOS

Estoy complacida con el logro obtenido a través de esta investigación, por el esfuerzo, la dedicación, la disciplina y el amor que tuve al hacerla y hacer conocer la situación actual de mi lugar de procedencia. Agradezco también a la tutora del semillero de investigación, Fabiola Cárdenas, quien siempre buscó la oportunidad de hacer ver mi trabajo y creer en mis capacidades y a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por permitirme un desarrollo de forma integral y profesional y el reconocimiento de mis esfuerzos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asocolflores (2009). Reporte GRI Global Reporting Initiative del sector floricultor colombiano asociado en Asocolflores. Recuperado de: <http://cecodes.org.co/reportes/archivos/asocolflores/ReporteGRIAsocolflores.pdf>
- ASOCOLFLORES (2018). Extracto de

sostenibilidad. Asociación colombiana de exportadores de flores. Disponible en <https://rutadelasostenibilidad.org/extracto-de-sostenibilidad>

- ASOCOLFLORES (s/f). Ruta de Sostenibilidad. Asociación colombiana de exportadores de flores. Disponible en: <https://rutadelasostenibilidad.org/la-ruta-de-la-sostenibilidad/>
- García, D. M (2016). Responsabilidad social ambiental en el sector floricultor colombiano [Archivo PDF]. Universidad Militar Nueva Granada.
- González, R. E. (2009). Implicaciones de la floricultura en las Implicaciones de la floricultura en las transformaciones espaciales de Madrid transformaciones espaciales de Madrid (Cundinamarca) a partir de 1970. [Archivo PDF]
- NaturaCert (2021). Certificado Florverde Sustainable Flowers: Estándar Florverde para la producción sosteni-

- ble de flores y ornamentales [Archivo PDF]. Sociedad de Comercialización Internacional Jardines de los Andes S.A.S. Versión 7.1.2 – Julio de 2021.
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (s/f). Objetivo de Desarrollo del Milenio 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/mdg/goal-7/es/>
 - Pablo Monzó, C. (s/f). En qué consiste la responsabilidad social empresarial. Consultoría de Cavala, Cavala. Disponible en: <https://responsabilidad-social-corporativa.com/en-que-consiste-la-responsabilidad-social-empresarial/>
 - Rippstein, G., G. Escobar y F. Motta (2001). Agroecología y Biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia [Archivo PDF]. Agroecología y Biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia: 302-302, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali.
 - Sánchez Ordoñez, S. A. & Pyszczyk, O. L (2022). Los floricultivos de la Sabana de Bogotá y su relación con la avifauna: una mirada desde los municipios de Madrid, El Rosal y Facatativá. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/1824/2445#info>
 - UNIR Revista (2021). La gestión ambiental de una empresa. UNIR. Disponible en: [https://www.unir.net/ingenieria/revista/gestion-ambiental-empresarial/#:~:text=Un%20Sistema%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20\(SGA\)%20es%20una%20herramienta%20que,%2C%20emisiones%20de%20CO2%2C%20etc](https://www.unir.net/ingenieria/revista/gestion-ambiental-empresarial/#:~:text=Un%20Sistema%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20(SGA)%20es%20una%20herramienta%20que,%2C%20emisiones%20de%20CO2%2C%20etc)

ANÁLISIS SOBRE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL HUMEDAL MEANDRO DEL SAY

Autor: Oscar Javier Becerra Benitez ¹ – ojbecerrab@udistrital.edu.co

Docente asesor: Maribel Pinilla Rivera

Semillero de investigación: Competitividad Económica Ambiental - CEA

PALABRAS CLAVES

Humedal, valoración, beneficios, servicios, bienes.

INTRODUCCIÓN

El Humedal Meandro del Say, es un ecosistema que está localizado en los límites del municipio de Mosquera (Cundinamarca) y la Localidad de Fontibón en Bogotá, este ecosistema está compuesto por 27,4 hectáreas que se conformaron por consecuencia del aislamiento artificial al que fue sometido el Río Bogotá. (SDA, CAR; 2015), dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, fue incluido como elemento constitutivo de la Estructura Ecológica Principal- EEP, bajo la categoría de Parque Ecológico Distrital de Humedal.

Con la finalidad de aportar al control y el cui-

dato de este ecosistema y a razón de que el valor de los humedales sea percibido en la formulación de políticas y toma de decisiones para la conservación y el cuidado de los mismos, se propone la valoración económica de los servicios ecosistémicos que presenta el Humedal Meandro del Say, debido a la ubicación y las características del humedal, este representa una importancia que tiene una base sólida del valor que ven reflejado las personas frente a los bienes y servicios que generan este ecosistema.

Los humedales además de contribuir en el modelo ambiental en aspectos como el suministro de agua, la mitigación de cambio climático o la reserva de biodiversidad, también representan una importancia ecosistémica a nivel social ya que las perso-

¹ Proyecto Curricular - Administración ambiental. UDFJC.

nas se pueden beneficiar directa o indirectamente de este ecosistema, en el caso del Humedal Meandro del Say existen múltiples servicios ecosistémicos que se pueden someter a una valoración, los cuales cada persona puede percibir distintas maneras por lo cual muchas veces se difiere en el valor que están dispuestos a pagar por estos servicios.

REFLEXIÓN

Para hacer un recuento general de las interacciones entre la comunidad y el Humedal Meandro del Say, se debe empezar por mencionar la Localidad Fontibón que al ser catalogada como zona industrial, tiene graves problemas de emisión de gases efecto invernadero y material particulado, además cabe recalcar que queda en intermediación de una vía de alto flujo vehicular que es la calle 13, donde pasan carros de carga pesada y el estado de la vía no es el óptimo, ahora bien ¿El humedal que rol cumpliría para esta localidad? recordemos que los humedales son ecosistemas que por sus características captan cantidades considerables de CO₂ y otros ga-

ses, por lo cual este ecosistema en conjunto con las zonas verdes de la localidad se vuelven fundamentales para la salud respiratoria de los habitantes de esta localidad, además de suplir de servicios paisajísticos, culturales y de recreación, los cuales también disfruta la comunidad del municipio de Mosquera la cual en un segundo plano también tiene sus implicaciones con el humedal aunque estas no sean tan óptimas por la instalación de unas canchas las cuales han estado expandiendo de manera arbitraria para beneficio de particulares y el uso de terceros que provocan incendios y realizan invasiones y asentamientos, esos y más modelos de interacción son evidenciados dentro del Humedal Meandro del Say los cuales van haciendo perder capacidad de proveer beneficios del humedal a la comunidad.

El equilibrio entre el bienestar del humedal como recurso natural y la generación de beneficios ecosistémicos para la comunidad debe tener un desarrollo más consciente de lo que se quiere priorizar inde-

pendientemente de si existe un mercado para ese bien o servicio. Sin embargo, el valor económico de cualquier bien o servicio suele medirse teniendo en cuenta lo que estamos dispuestos a pagar por lo que cuesta proveerlo. Cuando un recurso ambiental existe nos provee beneficios sin costo alguno, lo único que expresa el valor de los bienes y servicios es nuestra disposición a pagar por ellos, independientemente de si en el modelo real pagamos algo o no.

Para realizar un análisis completo de la valoración es bueno tener en cuenta las relaciones de poder entre los actores que intervienen en el conflicto ambiental, para esto se utilizan metodologías como Mactor que según Garza y Cortés(2011) “consiste en valorar las relaciones de fuerza entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a un cierto número de posturas y de objetivos asociados.” teniendo en cuenta las características que influyen en la valoración económica podemos llegar a la pregunta ¿qué sentido tiene valorar los recursos ambientales? sabemos que dichos recur-

sos pueden ser de gran importancia para la comunidad, pero tal vez eso no baste para garantizar que la comunidad haga uso racional del ecosistema.

La Convención de Ramsar sobre los Humedales, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, son algunos de los mecanismos e instituciones que están promoviendo investigaciones y análisis de valoración económica de sistemas naturales como los humedales, estos insumos que se generan nos sirve como base para la implementación de metodologías de valoración que se acoplen con más eficiencia en nuestro país.

Estas instituciones recomiendan por ejemplo que los decisores en este caso la comunidad de Mosquera y la localidad de Fontibón que son las más cercanas, examinen todos los beneficios del Humedal, así como las propuestas de desarrollo que se estén dando actualmente para expresar los beneficios de los recursos naturales en términos económicos.

El Humedal Meandro del Say es un ecosistema complejo y multifuncional que proporciona una gran variedad de bienes y servicios cuyos efectos en el bienestar de la comunidad son de gran importancia, pero en algunos casos puede ser útil agotar o degradar recursos ambientales, mientras que en otros puede convenir cuidarlos, es por eso que la valoración económica actúa como herramienta ayudando a la toma de decisiones para este tipo de situaciones.

Cada acción que se tome de un recurso ambiental conservado en su estado natural ya sea para dejar que se degrade o convertirlo para otro uso, tiene pérdidas o ganancias económicas. Sólo se puede decidir cómo manejar un recurso ambiental determinado si los índices actuales de extinción de este son considerables, si estas ganancias y pérdidas económicas se analizan y evalúan correctamente, podemos tener mecanismo que nos permita tomar decisiones de manera eficaz dando paso a la perspectiva de todos los valores a ganar o perder si se destina el humedal a los usos que se contem-

plen en cada caso.

CONCLUSIONES

Sin duda alguna el Humedal Meandro del Say hace parte fundamental para la calidad de vida de la comunidad.

La amplia gama de servicios ecosistémicos que ofrecen lo convierte en elemento central del desarrollo del país. Sin embargo, los responsables de la formulación de políticas y de la adopción de decisiones suelen subestimar el valor de sus beneficios para la naturaleza y la humanidad creando un obstáculo en todo el potencial que pueden generar estos ecosistemas, otro obstáculo importante deriva en que muchos países tienen serios problemas para hacer efectivos los beneficios globales de la conservación de los Humedales debido a sus costumbres o tradiciones.

El deterioro o la pérdida de los recursos ambientales y sociales del Humedal Meandro del Say constituye un problema económico y ambiental que consigo reduce valores importantes en cuanto a los be-

neficios que genera, a veces ocurre por causa de las acciones de la comunidad alrededor del humedal que pueden causar degradaciones en los recursos humedal de forma irreversible, lo cual hace que cada vez pierda más valor económico y por consiguiente más visibilidad.

La valoración económica en el Humedal Meandro del Say pretende crear insumos para que se haga más visible los beneficios que aporta este ecosistema a todas las personas y al medio ambiente, con el fin de poder establecer decisiones coherentes que lleven a el uso racional de los humedales y a una adecuada administración de los mismos por parte de los organismos competentes, para esto utilizaremos distintos lineamientos y objetivos ya establecidos en las distintas convenciones sobre el cuidado de los humedales como Ramsar.

La conceptualización de las características ecológicas de la Convención de Ramsar como el *Plan Estratégico de Ramsar* propone que se incluyan los beneficios de los humedales en las estrategias de sectores como la energía,

la minería, el desarrollo urbano y el turismo, y promueve el reconocimiento de dichos beneficios, es decir que si se logra articular la valoración económica de los servicios ecosistémicos en base a estos lineamientos se podría avanzar considerablemente en la inclusión de ecosistemas como el humedal Meandro del Say en un modelo económico que visibilice la importancia de estos territorios y ayude a la conservación de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acreman, M.C. (1994). *The Role of Artificial Flooding in Integrated Development in Africa*. En Kirby, C. y White, W.R.(Compiladores) *Integrated River Basin Development*. Wiley.
- Adams, W.M. y Hollis, G.E. (1988). *Hydrology and Sustainable Resource Development of a Sahelian Floodplain Wetland. Report for Hadejia-Nguru Wetland Conservation Project to RSPB and IUCN*. RSPB, Sandy, Reino Unido y UICN, Gland, Suiza.

- Alcaldía Local de Fontibón. (s.f.). *Historia de la localidad. Recuperado de:* <http://www.fontibon.gov.co/mi-localidad/conociendo-mi-localidad/histor>
- Aylward, B. (1992). *Appropriating the Value of Wildlife and Wildlands*, en Swanson, T.M.
- Barbier, E., Acreman, M., & Knowler, D. (1997). *Valoración económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores*. Gland (Suiza).
- Fontaine, G. (2004). *Enfoques conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales*. Guerra, sociedad y medio ambiente, 503-533.
- Garza, j. y Cortez, D. (2011). *El uso del método MICMAC y MACTOR análisis prospectivo en un área operativa para la búsqueda de la excelencia operativa a través del Lean Manufacturing* Recuperado de: <http://eprints.uanl.mx/12560/1/>
- Pearce, D. y Moran, D. (1994). *The economics of biodiversity*. UICN, Gland, Suiza y Earthscan, Londres.
- Secretaria D. de Ambiente, Corporación A. Regional. (2015). *Plan de manejo ambiental humedal meandro del say*. Bogotá: secretaria Distrital de Ambiente.

APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN COLOMBIANA EN LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Autora: Laura Camila Bernal Sánchez ¹ – lcbernals@udistrital.edu.co

Docente asesor: Maribel Pinilla Rivera

Semillero de Investigación: Competitividad Económica Ambiental - CEA

PALABRAS CLAVE

Valoración Económica Ambiental, Legislación Ambiental, Política Pública Ambiental.

INTRODUCCIÓN

Las actividades de producción y consumo, mediante la explotación de los recursos y su uso irracional han ocasionado la disminución de ecosistemas y de la misma forma de los servicios ecosistémicos que estos brindan a la sociedad, lo cual en el caso de Colombia que es un país que cuenta con gran variedad de riqueza ambiental se convierte en un gran indicador para la regulación de la degradación ambiental. Por lo tanto, se requiere la aplicación de instrumentos de valoración económica ambiental para estimar el costo del impacto ambiental y para impulsar un mercado donde se reconozca

el costo de un servicio ambiental (Osorio & Correa, 2004).

Así, la valoración económica ambiental se entiende como una herramienta brindada por la ciencia económica fundamentada en la transición al desarrollo sostenible, que tiene como fin dirigir los esfuerzos a la formulación de políticas de protección y conservación de los recursos naturales mediante la revelación de su verdadero valor (Hernández el al., 2013, p 28).

Por consiguiente, esta herramienta permite determinar que si el ambiente es un bien común, no es gratuito. Por ello, es importante realizar la implementación de valores a los bienes y los servicios ambientales, mediante la aplicación de los diferentes métodos de

¹ Proyecto Curricular - Administración ambiental. UDFJC.

valoración económica ambiental, los cuales se encuentran divididos entre métodos cualitativos y cuantitativos, que tienen en común asignar un valor a los bienes y servicios ecosistémicos ya sea que cuenten o no con un mercado explícito.

La valoración económica ambiental, puede verse desde su aplicación como un instrumento de conservación que permite evitar la sobreexplotación y el uso irracional de los recursos naturales; por lo cual la ausencia de esta valoración de acuerdo con Osorio & Correa (2004) *“puede llevar a la sobre explotación o al uso inadecuado de los recursos y, por tanto, a que dejen de generar los flujos de beneficios necesarios para mantener el bienestar social.”* (p. 162). Sin embargo, desde las teorías económicas se resalta que la obtención del valor dado a los bienes y servicios ambientales no se determina de manera integral. (Correa, 2006, citado por Osorio, 2006, p.109)

Por ende, a pesar de ser necesaria para la toma de decisiones en materia de política pública, no tiene un alto nivel de incidencia en la misma, y por lo mismo no se evidencia la coherencia

entre la realidad contextual, la formulación y el diseño de las políticas públicas. Si bien la meta es lograr un desarrollo sostenible que permita el adecuado manejo de los recursos naturales y las políticas públicas son el medio que permiten alcanzar la meta, al no ser coherentes se presenta un incremento en los impactos negativos sobre el medio ambiente provocando una disminución de ecosistemas y por ende, de los servicios ecosistémicos que estos brindan.

Es así su importancia se enfoca en su uso como instrumento que permite la definición y evaluación de las políticas públicas enfocadas en el uso, manejo, protección, conservación y en general de la gestión y administración de los servicios ecosistémicos y de los recursos, debido a que estos son considerados bienes comunes, es decir, que no se puede evitar su aprovechamiento, pero que si reduce la cantidad disponible para generaciones futuras. Además, se recalca su importancia en la toma de decisiones tanto de las entidades públicas como privadas.

Por lo tanto, las autoridades ambientales tie-

nen la necesidad de establecer la valoración económica ambiental con el fin de realizar el análisis costo-beneficio (ACB) que puede llegar a presentar una sociedad por un impacto positivo o negativo de un activo ambiental, la evaluación de daños a recursos naturales o para facilitar las decisiones de política y gestión en general. (Osorio, 200, p.110). Lo anterior enmarcado en la Constitución Política de Colombia (1991), en donde se establece la obligatoriedad del Estado en garantizar el desarrollo sostenible mediante la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos, así como su conservación, restauración o sustitución.

Por lo tanto, el Estado quien opera a través de sus respectivos ministerios, crea el Ministerio de Medio Ambiente con la Ley 99 de 1993, conocida como la ley del medio ambiente en donde se dispone que dentro de las funciones del ministerio está la de *“Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables”*.

Teniendo en cuenta que los proyectos, obras o

actividades (POA) generan grandes impactos ya sea negativos o positivos al ambiente, mediante el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental, se ratifica la exigibilidad de la valoración económica ambiental para los POA que requieren la licencia ambiental; en este contexto la valoración económica ambiental presenta su importancia como insumo para el análisis, control y regulación de la degradación ambiental. En consecuencia la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), quién como su nombre lo indica, es la encargada del otorgamiento de las licencias ambientales para los POA que la requieran, a través de la Resolución 1669 de 2017 adopta el uso de herramientas económicas en los POA objeto de licenciamiento ambiental y por tanto, adopta los *“Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental”* (2017) en donde para desarrollar el componente de evaluación económica en los estudios ambientales se encuentran cuatro criterios, el primero brinda lineamientos

metodológicos para el ACB tanto para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) como para el análisis económico que se desarrolla en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el segundo para el análisis de internalización de impactos en los EIA, el tercero para la valoración económica de los impactos no internalizables como parte del EIA y la etapa de seguimiento a la licencia ambiental y finalmente para la aplicación de la metodología de transferencia de beneficios.

Por otra parte, el Ministerio de Medio Ambiente mediante la Resolución 1084 de 2018 establece las metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y adopta la guía de aplicación de la valoración económica ambiental.

La guía se crea con el fin de promover la aplicación de diferentes métodos de valoración económica empleados no solamente a los POA que requieran licencia ambiental, sino también para diferentes actividades que si bien generan una degradación a los ecosistemas ya sea desde su formulación, ejecución o desmantela-

miento, no requieren un licenciamiento ambiental. De la misma forma, la guía busca mediante la aplicación de la valoración económica ambiental obtener mayor información cuantitativa para la producción de indicadores que permitan la evaluación de las políticas públicas, de programas y proyectos para desarrollar una toma de decisiones más coherente en materia ambiental.

Esta guía orienta la aplicación de las metodologías de valoración económica como lo son el costo de viaje, precios hedónicos, costos evitados o inducidos, métodos basados en gastos actuales o potenciales, valoración contingente, experimentos de elección y valoración *Conjoint* y transferencia por beneficios.

Asimismo, la guía establece los alcances de la valoración económica ambiental, los cuales son que permite la asignación de valores cuantitativos de los bienes y servicios ambientales independientemente de si existe un mercado de estos; estima los beneficios y costos relacionados con las perturbaciones de los ecosistemas que afectan el bienestar

social y generan información para la toma de decisiones de la gestión de los recursos naturales. (p.15)

Después, establece las limitaciones de la valoración económica ambiental, en donde se encuentra subjetividad con la que se obtiene el valor, ya que las metodologías dependen de condiciones como las preferencias y las percepciones de las personas; en segundo lugar se evidencia la incertidumbre de la información de la herramienta debido a que la *“maximización del bienestar individual depende de que todas las personas cuenten con la información completa sobre el presente y el futuro”* (p. 17); en tercer lugar tenemos la suposición de que la utilidad marginal es constante pero realmente es decreciente, puesto que aunque sea la misma unidad monetaria el dinero no vale lo mismo para personas con altos ingresos que con menores ingresos; en cuarto lugar se encuentra la interpretación de los resultados por lo que cada interpretación depende del método empleado y del enfoque teórico desde el que se trabaje; en último lugar la valoración económica ambiental supone que las

dimensiones del bienestar humano son valoradas en una única unidad de medición, sin tener en cuenta que las necesidades humanas dependen de las preferencias individuales. (Ministerio de Ambiente, 2018, p 16-17)

Además, de las limitaciones que menciona la guía podemos evidenciar que dentro de la valoración económica ambiental se puede tener limitaciones por la información disponible para realizarla, debido a que para la aplicación de algunos métodos no se tiene toda la información requerida ya sea por falta de acceso, de existencia, de tiempo, de recursos y/o de veracidad; como por ejemplo en la valoración por transferencia de beneficios, ya que al realizar una estimación de valores de un proyecto con un contexto similar para la estimación de valores del proyecto actual se presentan grandes riesgos porque las condiciones del ecosistema puede que no sean las mismas o que en el proyecto base no se les de la misma relevancia que se requiere para el proyecto actual, además de que el método por el cual se realiza

el proyecto base puede que no sea el más indicado para la asignación de valores.

También se cuenta con una gran limitación y es de que algunas metodologías de la valoración económica, como lo es la valoración contingente utilizan para su desarrollo las encuestas, las cuales pueden llegar a ser divergentes, restando validez a la valoración ya que las preguntas realizadas puede que no sean acordes al bien o servicio que se quiere evaluar.

REFLEXIÓN

La valoración económica ambiental permite la asignación de un valor a los bienes y servicios ambientales catalogados como escasos y multifuncionales, por lo cual se busca asignar un valor real a estos, contemplando un costo verdadero de utilización de los bienes y servicios así como de los costos del deterioro ambiental que se generan por la utilización de los mismos. Sin embargo, la valoración económica no cuenta con un mercado definido, debido a que se encuentran fallas en el mercado como lo es la falta de derechos de propiedad de los bienes y servicios ambientales ya que, no se tiene una claridad de a quién pertenecen al ser bienes

comunes.

CONCLUSIONES

La valoración económica ambiental es una herramienta que permite asignarle valor a un bien o servicio ambiental, esta se aplica obligatoriamente para los POA sujetos a licenciamiento ambiental, los cuales generan impactos ambientales significativos, sin embargo, se debería aplicar a todos los POA independiente de si requieren o no una licencia ambiental, puesto que, al ejecutarse los POA que no la requieren no se considera la valoración económica ambiental teniendo el sesgo de que no generan impactos relevantes, aunque al ser impactos sinérgicos, pueden ser representativos.

En cuanto a los métodos de valoración, si bien se cuentan con varios métodos y se ha logrado un gran avance conceptual y metodológico, es necesario realizar una evaluación que tenga en cuenta el análisis de ciclo de vida del POA desde la formulación hasta el seguimiento y control, para que teniendo este análisis se pueda evaluar integralmente los servicios ecosistémicos, la degradación a

los ecosistemas y los impactos ya sea positivos o negativos derivados de todas las fases productivas.

Es así como teniendo un valor integral asignado a los bienes y servicios ecosistémicos se podrán crear políticas públicas más acertadas, las cuales puedan modificar las actuales que funcionan parcialmente, logrando así regular realmente la degradación ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Congreso de la República de Colombia (Diciembre 22, 1993). Ley 99. *Ley del Medio Ambiente*. DO. 41146. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- Constitución Política de Colombia (1991). Artículo 80. *Gaceta Asamblea Constituyente de 1991 N° 103*. <http://www.secretariassenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. (2012). *Valoración económica ambiental: conceptos, métodos y aplicaciones*. <https://sie.car.gov.co/handle/20.500.11786/37635>
- Cristeche, E., & Penna, J. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. *Instituto de Economía y Sociología*. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos_doc_03.pdf
- Hernández, A., Casas, M., León, M., Caballero, R., & Pérez, V. (2013). La Ciencia Económica y el Medio Ambiente: un aporte desde la valoración económica ambiental. *REVISTA PARANAENSE DE DESARROLLO*, Curitiba, 34(125), 25–38. https://www.researchgate.net/publication/269392408_La_Ciencia_Economica_y_el_Medio_Ambiente_un_aporte_desde_la_valoracion_economica_ambiental
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2017) *Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los proyectos*,

- obras o actividades objeto de Licenciamiento Ambiental.* https://acmineria.com.co/acm/wp-content/uploads/normativas/documento_tecnico.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Agosto, 15, 2017). Resolución 1669 de 2017. *Por la cual se adoptan los Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de Licencia Ambiental o Instrumento Equivalente y se adoptan otras disposiciones.* DO. 50335 https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/sipta/valoracion_economica/resolucion_1669_de_15agosto2017.pdf
 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Junio, 13, 2018). Resolución 1084 de 2018. *Por la cual se establecen las metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se dictan otras disposiciones.* DO. 50632 <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-1084-de-2018/>
 - Ministerio de Ambiente. (2018). *GUÍA DE APLICACIÓN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL.* https://acmineria.com.co/acm/wp-content/uploads/normativas/guia_de_aplicacion_de_la_valoracion_economica_ambiental.pdf
 - Osorio, J., & Correa, F. (2004). VALORACIÓN ECONÓMICA DE COSTOS AMBIENTALES: MARCO CONCEPTUAL Y MÉTODOS DE ESTIMACIÓN. *Semestre Económico*, 7(13), 160–192. <https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1141/1109>
 - Osorio, J. (2006). EL MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE SERVICIOS AMBIENTALES: ESTADO DEL ARTE Y APLICACIONES. *Semestre*, 9(18), 107–124. <https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/881/875>

ANÁLISIS FUNCIONAL DE RASGOS XILEMÁTICOS Y BIOMASA AÉREA EN BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES, ORINOQUÍA COLOMBIANA

Autor: Sebastián Emilio Díaz Cortés ¹ – dcsebastiane@udistrital.edu.co

Docentes asesores: Ana María Aldana Serrano y René López Camacho

Grupo de investigación: Uso y Conservación de la Diversidad Forestal

RESUMEN DE TRABAJO DE GRADO

La investigación en bosques tropicales, los cuales son considerados armas naturales contra el cambio climático (FAO, 2018) y uno de los principales proveedores del servicio de regulación climática, a través del secuestro de carbono (de Groot *et al.*, 2010), es de gran importancia. De estos, la vegetación clasificada en las zonas de vida bosque húmedo, muy húmedo y pluvial tropical (Holdridge, 1967), tienen una alta proporción al reunir, aproximadamente, el 50 % del carbono almacenado en los bosques tropicales (Soepadmo, 1993). De los bosques neotropicales, Colombia es el segundo país más diverso del mundo (Rangel-Ch., 2015) y el tercero con mayor extensión de bosques en Suramérica, 59'723.719 hectáreas (IDEAM, 2021a); a pesar de su importancia, se mantienen altos niveles de deforestación, 171.685 ha año⁻¹ (IDEAM, 2021b). El caso de la Orinoquía colombiana es alarmante, si se tiene en cuenta la pérdida de numerosas hectáreas de bosques naturales en incendios recientes en Vichada y Meta, y se han identificado varios focos de deforestación en departamentos donde confluyen elementos de los ecosistemas de la región de la Orinoquía y la Amazonía (IDEAM, 2021b). Dadas estas condiciones, es indispensable reconocer cuáles especies y bajo cuales características pueden llegar a proveer nuevamente el servicio ecosistémico (Charles, 2018). Ante esto, uno de los instrumentos utilizados, para predecir dicha respuesta, ha sido la medición de

¹ Proyecto Curricular - Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque - UDFJDC.

rasgos funcionales y su diversidad (Mensah *et al.*, 2016). Estos estudios son instrumentos útiles en la definición de estrategias de manejo de ecosistemas (Díaz y Cabido, 1997; Gondard *et al.*, 2013). La tesis parte de dos preguntas de investigación generales: ¿cuál es la relación de la diversidad funcional, generada a partir de rasgos xilemáticos, con las existencias y tasas de almacenamiento de biomasa aérea en bosques húmedos tropicales de la Orinoquia colombiana? y ¿cuáles son las características de los tipos funcionales de plantas, generados a partir de rasgos xilemáticos, que condicionan la biomasa aérea y la productividad? Debido a las fases necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto, esta investigación se elaboró en 3 capítulos que abarcan los objetivos específicos del proyecto inicial: determinar existencias y tasas de almacenamiento de biomasa aérea; caracterizar diversidad funcional, a partir de rasgos xilemáticos de especies dominantes; e interpretar patrones de relación entre diversidad funcional y biomasa aérea. El estudio se realizó en bosques de galería de la Orinoquia colombiana, localizados en la reserva “Tomo

Grande”, municipio de Santa Rosalía, departamento de Vichada. Recopilamos y ajustamos las bases de datos de 5 parcelas permanentes de monitoreo de 1 hectárea, 2 de igapó y 3 de tierra firme, que contaban con 2 censos con intervalos de 4 y 5 años, respectivamente. Se estimó la biomasa aérea estática y la productividad de los fustales (DAP > 10 cm) y se priorizaron las especies que concentraron el 70% de las existencias. De las especies seleccionadas, se extrajeron núcleos de madera para cortes anatómicos y desfilbrado, de los cuales se tomaron fotografías de 1 mm² en laboratorio. A partir de estos resultados, se midieron rasgos funcionales de la madera, cumpliendo con los parámetros metodológicos de Scholz *et al.* (2013) y el IAWA (1989), y se desarrollaron diferentes análisis ecológicos y estadísticos de diversidad funcional. En el primer capítulo se encontraron diferencias significativas en los bosques de tierra firme e igapó a nivel de composición (riqueza) y estructura (densidad de individuos), pero no en la función (biomasa aérea y productividad); también, se

reconoció que en ambos bosques, aproximadamente, el 16% de las especies y el 48% concentraron el 70% de la biomasa aérea; adicionalmente, tanto en tierra firme como en igapó, hay correlaciones altas de la abundancia de las especies con las tasas de almacenamiento de biomasa aérea. En el segundo capítulo observamos patrones funcionales xilemáticos similares para los bosques de tierra firme e igapó: en ambos bosques se delimitaron 3 tipos funcionales de plantas –TFP’s- de especies arbóreas (conservativos, conservativos intermedias y adquisitivos intermedias) con interpretaciones equivalentes en cuanto a rasgos característicos (alta densidad de vasos, fibras con mayor relación grosor/lumen y parénquima en bandas o difuso, en TFP’s conservativos; y altos diámetros de vasos, fibras largas y parénquima ali-forme en TFP’s adquisitivos), estrategias funcionales (seguridad hidráulica e inversión en fibras, en TFP’s conservativos, y eficiencia hidráulica y almacenamiento, en TFP’s adquisitivos) y *trade-off’s* (inversión en fibras vs. almacenamiento y seguridad vs. eficiencia hidráulica), en tierra firme se reportó un tipo fun-

cional adicional de palmas con estrategia simultanea de inversión de fibras y almacenamiento; además, encontramos que a un mismo valor de densidad básica se evidencia un rango amplio de valores en otros rasgos cuantitativos, y está variable no presentó relaciones lineales significativas con la mayoría de dichos rasgos. En el tercer capítulo se responden a las preguntas de investigación planteadas: a mayor riqueza funcional y entropía cuadrática de Rao, mayores existencias y tasas de almacenamiento de biomasa aérea; las características de los tipos funcionales adquisitivos intermedios, los cuales concentraron las mayores cantidades de existencias y tasa de almacenamiento de biomasa aérea, explican la productividad, especialmente la longitud de fibra; además, nutrientes del suelo como el fosforo y el potasio son variables relevantes para el análisis de la dinámica de la biomasa aérea en estos bosques. Concluimos que se los bosques de tierra firme e igapó analizados presentan comportamientos funcionales similares.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación “Alejandro Ángel Escobar”, cuya financiación, por medio de la beca “Colombia Biodiversa”, fue indispensable para el desarrollo del proyecto. Al Laboratorio de Primatología y Ecología de Bosques Tropicales de la Universidad de Los Andes, por el apoyo en el suministro de datos de parcelas permanentes. A los docentes de la Maestría en Manejo, Uso y Conservación del Bosque de la Universidad Distrital, por acompañar el proceso de construcción del proyecto. Al Laboratorio de Maderas, especialmente a la docente Nancy Pulido, y al Herbario Forestal, particularmente al profesor William Ariza, de la FAMARENA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Charles, L.S. (2018). Plant functional traits and species selection in tropical forest restoration. *Tropical Conservation Science*, 11, 1-4. DOI: 10.1177/1940082918784157
- de Groot, R., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L. y Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7, 260-272. DOI: 10.1016/j.ecocom.2009.10.006
- Díaz, S. y Cabido, M. (1997). Plant functional types and ecosystem function in relation to global change. *Journal of Vegetation Science*, 8, 463-474. DOI: 10.2307/3237198
- Gondard, H., Jauffret, S., Aronson, J. y Lavorel, S. (2003). Plant functional types: a promising tool for management and restoration of degraded lands. *Applied Vegetation Science*, 6, 223-234. DOI: 10.1111/j.1654-109X.2003.tb00583.x
- Holdridge, L. (1967). Life zone ecology. Costa Rica: Tropical Science Center. 146 p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-. (2021a). Cifras de monitoreo de bosques para las áreas protegidas del SPNN (1990-2020). Colombia, Bogotá

- D. C.: IDEAM. 17 p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-. (2021b). Resultados del monitoreo de la deforestación: año 2020. Colombia, Bogotá D. C.: IDEAM. 20 p.
 - International Association of Wood Anatomists -IAWA- Committee. (1989). IAWA list of microscopic features for hardwood identification with an Appendix on non-anatomical information. *IAWA Bulletin*, 10, 219-332. DOI: 10.1163/22941932-90000496
 - Mensah, S., Veldtman, R., Assogbadjo, A.E., Glélé-Kakaï, R. y Seifert, T. (2016). Tree species diversity promotes aboveground carbon storage through functional diversity and functional dominance. *Ecology and Evolution*, 6, 7546-7557. DOI: 10.1002/ece3.2525
 - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO-. (2018). El estado de los bosques del mundo: las vías forestales hacia el desarrollo sostenible (pp. 8-79). Italia, Roma: FAO.
 - Rangel-Ch, J.O. (2015). La biodiversidad en Colombia: significado y distribución regional. *Revista de la Academia Colombiana de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39, 176-200. DOI: 10.18257/raccefyfyn.136
 - Scholz, A., Klepsch, M., Karimi, Z. y Jansen, S. (2013). How to quantify conduits in wood? *Frontiers in Plant Science*, 4, 56, 1-13. DOI: 10.3389/fpls.2013.00056
 - Soepadmo, E. (1993). Tropical rain forests as carbon sinks. *Chemosphere*, 27, 6, 1025–1039. DOI: 10.1016/0045-6535(93)90066-E

CARACTERIZACIÓN DEL CAMBIO DE COBERTURA TERRESTRE POR FACTORES ANTRÓPICOS, ESTUDIO DE CASO YAVARATÉ, VAUPÉS

Autores: Zárate Martínez Alvaro Nicolás ¹ – anzaratem@udistrital.edu.co

López Aguilar Maria Camila ² – mclopeza@udistrital.edu.co

Docente director: José Luis Herrera Escorcia

Semillero de investigación: Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica

RESUMEN DE TRABAJO DE GRADO

El cambio en la cobertura terrestre es un problema global que afecta la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y a quienes habitan en ellos (Carvajal & Pabón, 2016). En Colombia, la deforestación ha incrementado significativamente, especialmente en la Amazonía colombiana. Las causas incluyen actividades como la siembra de cultivos ilícitos, la tala y la minería ilegal, así como las actividades del sector AFOLU. Además, la falta de seguridad en las tierras y los recursos, los sistemas de gobernanza débiles y la pobreza son factores determinantes (SINCHI, 2016).

La gestión sostenible de los bosques es importante para la subsistencia de la humanidad, por

lo que se necesitan acciones ciudadanas, voluntad política y conocimientos académicos para mejorar la gestión forestal. Para ello, en Colombia se estableció la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación (ENREDD+) en 2009; a la cual, a lo largo del tiempo se han sumado más iniciativas públicas y privadas como es el caso de la Fundación Saving The Amazon, quienes buscan generar un proyecto de este tipo con las comunidades indígenas del corregimiento de Yavaraté, departamento de Vaupés, Colombia.

Por lo anterior, la investigación consistió en caracterizar la transformación ocurrida en las coberturas terrestres de una zona de estu-

¹ Proyecto Curricular - Ingeniería Ambiental. UDFJC.

² Proyecto Curricular - Ingeniería Ambiental. UDFJC.

dio del territorio del corregimiento de Yavaraté. Para ello, y basados en la metodología de Verra, se delimitó y caracterizó el área de estudio, se recopilieron datos provenientes de imágenes ópticas y de radar para los años 2016 y 2021, se analizaron mediante una serie de procedimientos para su posterior procesamiento en la plataforma Google Earth Engine usando lenguaje de programación y con la ayuda de diversos softwares como ArcGIS y PCI Geomatica, para obtener datos más precisos de cobertura terrestre. Después de ello, se estableció y cuantificó el cambio de cobertura para dicho periodo de tiempo, donde se identificaron los agentes que causaron la transformación de la tierra y sus causas. Finalmente, se estimaron las emisiones de dióxido de carbono generadas por el cambio de cobertura a través del uso de ecuaciones alométricas.

La información cartográfica obtenida permite determinar las coberturas terrestres presentes en el área de estudio: arboladas bajas y abiertas, arbustales altos o bosque secundario, bosque alto, bosque degradado o de dosel abierto, de las cuales éstas dos últimas son las predomi-

nantes.

El cambio de cobertura para el periodo de tiempo seleccionado fue así: aumento de cobertura boscosa correspondiente a 769,16 hectáreas y disminución de cobertura boscosa correspondiente a 1.752,47 hectáreas del área total (2,50% y 5,69%, respectivamente).

Respecto a la disminución de la cobertura boscosa las 137,66 ha (0,45%) corresponden al paso de cobertura boscosa a no boscosa, mientras que las 1.614,81 ha corresponden al cambio de cobertura de bosque alto a bosque de dosel abierto (5,24%). En el aumento de la cobertura boscosa las 123,05 ha (0,40%) corresponden al aumento de cobertura no boscosa a boscosa, mientras que las 646,11 ha (2,10%) corresponden al paso de bosque de dosel abierto a bosque alto.

Con esta información, se realizó la estimación de la biomasa aérea aplicada a un inventario 1745 árboles, el resultado es convertido a toneladas de carbono y posteriormente a dióxido de carbono equivalente obteniendo de esta manera las emisiones de dióxido de carbono generadas en la zona de

estudio en el periodo de referencia. Se percibe una dinámica de liberación y captura de dióxido de carbono, donde las emisiones son mayores a las absorciones, lo que equivale finalmente a un total de 341.866,23 toneladas liberadas. La mayor liberación de CO₂eq se presenta cuando la cobertura disminuye de bosque alto a bosque degradado o de dosel abierto, representando el 92,95% de las emisiones totales. La mayor captura de CO₂eq se presenta cuando la cobertura de bosque degradado o de dosel abierto a bosque alto, representando el 81,90%.

Esta transformación de la tierra a lo largo de los últimos años la han generado las comunidades indígenas debido a que son los únicos agentes que habitan y realizan actividades en el territorio: sus asentamientos y espacios productivos (agricultura de subsistencia en chagras de sistemas rotativos), el mantenimiento de sus trochas o senderos (conexiones terrestres para desplazarse y comunicarse). Adicionalmente, las comunidades indígenas han construido culturalmente una forma de apreciar la tierra, siendo esta la que es capaz de proveerles todo

lo necesario para su vida, valores que debido a la modernidad y la falta de ayuda del Gobierno, están perdiendo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvajal, A., & Pabón, J. (Agosto de 2016). *Transformación de la superficie terrestre por la actividad humana y su relación con el cambio climático*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/sn/a/BG37bRSVCQLFZQSqZjQ7vhS/?lang=es>
- SINCHI. (2016). *Orientaciones para reducción de la deforestación y degradación de los bosques*. Obtenido de <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Orientaciones%20para%20Reduc%20Deforest%20Amaz%20CoISINCHIGIZ2016.pdf>

PROPUESTA DE ÁRBOL SOLAR COMO FUENTE DE ENERGÍA RENOVABLE PARA LA CARGA DE EQUIPOS MÓVILES.

Autor: Andrés Felipe Triana Sánchez ¹ – aftrianas@udistrital.edu.co

Docente asesor: Rafael Eduardo Ladino Peralta

RESUMEN DE TRABAJO DE GRADO

Los árboles solares se han convertido en una innovación disruptiva en el campo de la energía renovable, y su importancia en la transición hacia un futuro sostenible es innegable. Estos imponentes "árboles" son estructuras de diseño innovador que combinan tecnología fotovoltaica con el concepto de la naturaleza. Con sus ramas cubiertas de paneles solares, estos árboles pueden generar electricidad a partir de la radiación solar, de manera similar a los paneles solares convencionales. Sin embargo, su forma de árbol los hace mucho más versátiles y atractivos en entornos urbanos y rurales.

Una de las ventajas más destacadas de los árboles solares es su capacidad para aprovechar espacios previamente no utilizados, al ser verticales, ocupan menos terreno, lo que permite su

instalación en áreas urbanas, instituciones educativas y otros lugares donde el espacio es limitado, su diseño estilizado y moderno los convierte en una atracción visual y un símbolo de compromiso con la sostenibilidad.

Además, los árboles solares también tienen un impacto social importante. Pueden ser utilizados para la generación de energía en comunidades rurales y áreas remotas que carecen de acceso a la electricidad, lo que les brinda una fuente de energía sostenible y contribuye al desarrollo socioeconómico.

Mencionado lo anterior, surge la idea de crear y proponer un modelo de árbol solar para la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en su sede Bosa Porvenir, este cuenta con un diseño moderno y adaptable a

¹ Proyecto Curricular - Tecnología en Saneamiento Ambiental. UDFJC.

las áreas disponibles dentro de la sede. Este diseño tiene una altura de 3,20 metros de alto y 3 metros de ancho, 3 paneles solares monocristalinos, un soporte o "tronco" de 1,50 centímetros, en cuya base se deja un espacio para colocar vegetación o flores creando un impacto positivo en la salud y el bienestar de las personas, dándole un valor estético y cultural, promoviendo la apreciación de la naturaleza. Cuenta con una base para 12 personas, estos puestos cuentan cada uno con un tomacorriente para conectar hasta 2 dispositivos para recargar.

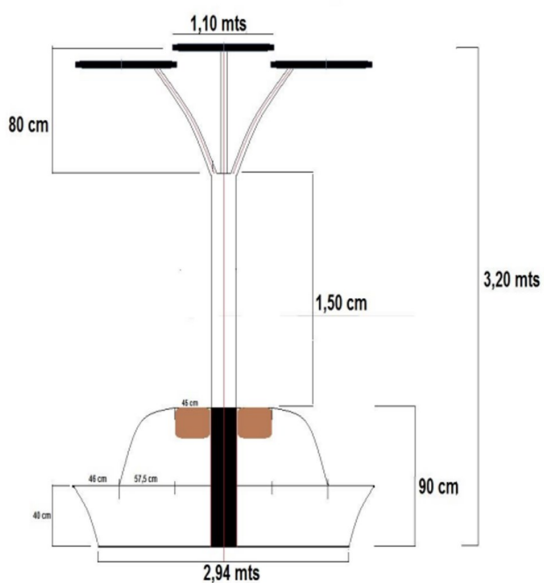


Figura 1. Boceto de Árbol Solar. Fuente: Autor (2023).

Cabe resaltar, que esta base está diseñada de manera que permita crear un entorno que pro-

mueva la comodidad, la seguridad y la salud de los usuarios. En el caso de una base para sentar a varias personas, la aplicación de principios ergonómicos adecuados puede tener varios beneficios significativos, puede contribuir a prevenir lesiones y trastornos musculares en los usuarios. Una base mal diseñada, que no tenga en cuenta la postura y los movimientos naturales del cuerpo humano, puede provocar molestias, dolores y lesiones a largo plazo en la columna vertebral, las articulaciones y los músculos. En cambio, una base ergonómica que esté diseñada para mantener una postura adecuada y minimizar la carga en el cuerpo, puede ayudar a prevenir problemas de salud relacionados con la postura. El árbol solar propuesto puede mejorar la productividad y el rendimiento de los usuarios. Cuando las personas se sienten cómodas y sin molestias físicas, pueden concentrarse mejor en sus actividades y trabajar de manera más eficiente. Una base bien diseñada también puede facilitar el movimiento y la interacción entre los usuarios, lo que puede promover la colaboración

y el trabajo en equipo, especialmente en entornos educativos o de reuniones donde se requiere la interacción de varias personas.

Los árboles solares, con su diseño estético y capacidad para integrarse en entornos urbanos y rurales, ofrecen una opción atractiva para la generación de energía sostenible en áreas donde el espacio puede ser limitado. Estas estructuras innovadoras no solo proporcionan una fuente de energía renovable y sostenible, sino que también ofrecen beneficios educativos y de sensibilización para la comunidad.

En primer lugar, la instalación de un árbol solar en una institución educativa o espacio urbano puede ayudar a reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables, como los combustibles fósiles. Esto tiene un impacto positivo en la huella de carbono, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático. Además, la energía solar es una forma limpia y renovable de generar electricidad, lo que promueve la adopción de prácticas sostenibles.

En segundo lugar, los árboles solares pueden tener un valor educativo y de sensibilización. La instalación de estas estructuras puede utili-

zarse como una herramienta educativa para concienciar a las personas sobre la importancia de la energía renovable, la sostenibilidad y la conservación de energía. Esto fomenta una cultura de sostenibilidad, generando conciencia y conocimiento sobre la tecnología solar y sus beneficios ambientales y económicos.

Además de su impacto en la educación y la mitigación del cambio climático, los árboles solares también pueden tener un papel importante en el acceso a energía limpia en comunidades remotas. Al aprovechar espacios no utilizados, estos sistemas pueden ser implementados en zonas rurales o áreas con limitaciones de infraestructura eléctrica, brindando una fuente de energía renovable y sostenible a comunidades que de otra manera no tendrían acceso a ella.

Para concluir podemos decir que; los árboles solares representan una innovación prometedora en el campo de la energía renovable, con su diseño atractivo, eficiente y sostenible. Además de proporcionar una fuente de energía limpia, también tienen un impacto

educativo y de sensibilización en la comunidad, con su potencial para brindar acceso a energía sostenible en áreas remotas, los árboles solares son una herramienta poderosa en la lucha contra el cambio climático y la promoción de un futuro sostenible (Ver figura 2).

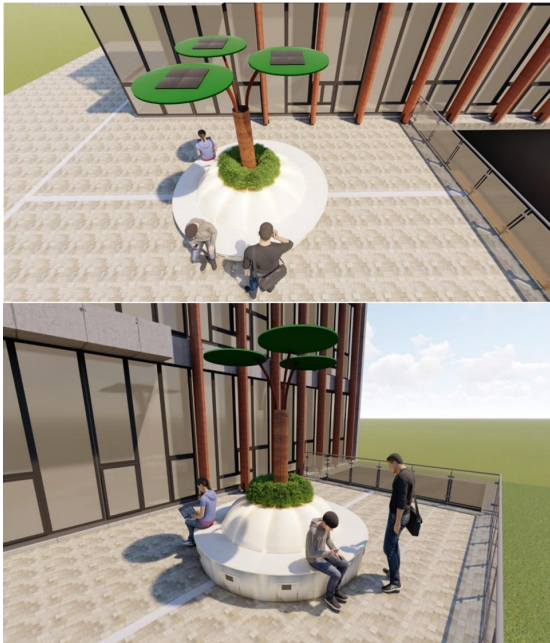


Figura 2. Diseño final Árbol Solar. Fuente: Autor (2023)

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas y a la universidad que contribuyeron de manera significativa en la realización de este trabajo de grado. A mi director de tesis, Rafael Eduardo Ladino Peralta, por su dedicación a lo largo de todo el pro-

ceso. Sus conocimientos, experiencia y apoyo fueron fundamentales en el desarrollo de este trabajo.

Agradecer a mi familia y amigos, por su incondicional apoyo emocional, palabras de aliento y comprensión durante este proceso. Su motivación y confianza fueron un impulso fundamental para alcanzar este logro académico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brown, C. A. (2010). ENERGÍA DEL SOL. Obtenido de: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaSol.pdf
- El Tiempo. (2018). ¿Por qué la energía solar rompió récords en 2017? Obtenido de: <https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/generacion-de-energia-solar-aumento-en-2017-en-el-mundo-205376>
- Gómez-Ramírez, J., Murcia-Murcia, J. D., & Cabeza-Rojas, I. (2017). LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAI-

- CA EN COLOMBIA: POTENCIALES, ANTECEDENTES Y PERSPECTIVAS. Obtenido de: <https://docplayer.es/79432495-La-energia-solar-fotovoltaica-en-colombia-potenciales-antecedentes-y-perspectivas.html>.
- IDEAM. (2019). Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono de Colombia. Obtenido de Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono de Colombia: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>
 - Murcia, H. R. (2009). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n28/n28a12.pdf>
 - Mendoza María. (2014). El teléfono celular como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Maracaibo, Venezuela. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091002.pdf>
 - Sistema Integrado de Comunicaciones. (2017). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de: <https://www.udistrital.edu.co/sede-el-porvenir-consolida-sus-actividades-academicas>
 - UPME. (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. Obtenido de: http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion_Energias_Renovables/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf
 - Valero, N. (2018). Consumo móvil en Colombia Siempre conectados: ¿Bendición o maldición? Obtenido de: <https://es.readkong.com/page/consumo-movil-en-colombia-siempre-conectados-bendicion-o-4217479>

EFFECTO DEL FUEGO Y ESPECIES DE PLANTAS CON POTENCIAL INVASOR EN LA RESTAURACIÓN DEL BST

Autor: Julian Ricardo Cuellar Plazas ¹ – jrcuellarp@udistrital.edu.co

Docente asesor: Juan Camilo Garibello

Codirectora: Angela Parrado Rosselli

RESUMEN DE TRABAJO DE GRADO

El fuego y las especies invasoras han sido consideradas como importantes amenazas del bosque seco tropical (BST). Después de una quema, las especies de plantas invasoras representan un gran riesgo para las primeras etapas de recuperación del bosque. En este sentido, las interacciones entre el fuego, especies de plantas con potencial invasor y planes de manejo pueden tener efectos contrastantes sobre la regeneración natural bajo árboles plantados. El objetivo es determinar el efecto del fuego, especies de plantas con potencial invasor y planes de manejo en la restauración inicial de un bosque seco tropical, ubicado en la cuenca alta del Río Magdalena, departamento de Tolima en Colombia. La estructura y composición de la regeneración natural se caracterizó en función

de sitios quemados y remociones sucesivas de la misma bajo árboles plantados, como también se evaluó el rendimiento de árboles nativos plantados en la estrategia de restauración “ampliación de borde”. El fuego ocurrido dos años antes de la plantación estuvo relacionado con el desempeño de los árboles plantados y especies de plantas con potencial invasor en la restauración inicial del BST. Dicha restauración puede ser manejada por medio de remociones sucesivas en beneficio tanto de la regeneración natural, como del desempeño de los árboles plantados. Estos resultados pueden dar lugar a lineamientos que optimicen la restauración de los BST afectados por el fuego, a partir de la plantación de árboles nativos y del manejo de la regeneración natural que aparece a su alrede-

¹ Proyecto Curricular - Licenciatura en Biología. UDFJC.

dor, la cual incluye tanto especies con potencial invasor, como especies sin potencial invasor. No obstante, para estudios futuros es necesario investigar a largo plazo el efecto del legado de especies con potencial invasor sobre el suelo después de una quema, para evitar posibles reinvasiones y/o fracasos en el proceso de restauración.

PALABRAS CLAVE

Invasiones biológicas, Severidad de quemado, Recuperación del bosque, Regeneración natural, Eliminación de hierbas, Manejo y control de especies exóticas.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis directores por brindarme esta invaluable oportunidad, por su conocimiento excepcional y su inigualable paciencia a lo largo de este proceso. También deseo agradecer a mi familia, especialmente a mi madre, por su apoyo incondicional y estar a mi lado en las difíciles circunstancias que atravesamos. Agradezco enormemente a todos los que me acompañaron en el trabajo de campo, especialmente a Ana Reyes, Alisson Camacho y Yair VillaNueva,

su compañía y aliento fueron fundamentales para sacar adelante este proyecto. Asimismo, quiero expresar mi gratitud al IAvH por brindar el espacio para desarrollar esta investigación.

DIRECTRICES PARA AUTORES

Ámbito del boletín

El Boletín Semillas Ambientales constituye un espacio dedicado a difundir los avances en investigación que se desarrollan en la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en especial por parte de los semilleros de investigación, así como de otras instituciones que traten temas afines.

Su objetivo principal es crear un medio para que los estudiantes se formen en la publicación de documentos científicos. Así mismo, pretende publicar notas cortas acerca de las actividades que vienen realizando los semilleros de investigación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y de otras instituciones.

Desde su creación en el año 2007, el boletín ha sido editado y publicado por la Unidad de Investigaciones de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Tiene una frecuencia de publicación de dos veces al año desde el año 2007 –III. La calidad del boletín se ha ido fortaleciendo gracias a la colaboración de los docentes evaluadores.

Este boletín provee acceso libre a su contenido, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento entre semilleros y la comunidad académica en general.

DIRECTRICES PARA AUTORES

Tipos de manuscritos

1- Artículos científicos

Los manuscritos formato artículo científico acerca de los resultados parciales o finales de proyectos de Investigación, NO deben exceder las 2000 palabras de texto (no incluye título, resumen, abstract ni literatura citada).

El artículo científico debe contener las siguientes secciones (que no serán diferenciadas en el texto final)

- Título (máximo 15 palabras).
- Autores y correo electrónico de contacto de cada uno (proyecto curricular al que pertenecen como nota al pie, máximo 3 autores por manuscrito).
- Docente asesor
- Semillero de investigación al cual se encuentran vinculados los autores.
- Resumen (máximo 200 palabras).
- Palabras clave (máximo 6).
- Introducción: incluye marco teórico, presentación del problema y objetivos o pregunta(s) de investigación (máximo 400 palabras).
- Métodos (incluye área de estudio cuando sea pertinente).
- Resultados finales o parciales.
- Discusión (Interpretación de los resultados obtenidos)
- Conclusiones (Debe indicar la demostración o negación de la hipótesis o la comprobación del objetivo propuesto)
- Agradecimientos (estos deben ser cortos y no exceder las 100 palabras).
- Referencias bibliográficas en formato APA última edición.

El manuscrito debe presentarse en formato Word a doble espacio (2,0), letra Times New Roman, tamaño fuente 12 puntos, justificado.

El texto debe estar separado de tablas y figuras las cuales van en un archivo aparte.

Máximo una tabla y/o figura por cada 500 palabras.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

2- Artículos de reflexión

Los manuscritos formato artículo de reflexión NO deben exceder las 2000 palabras de texto (no incluye título ni literatura citada).

El artículo de reflexión debe contener las siguientes secciones (que no serán diferenciadas en el texto final)

- Título (máximo 15 palabras).
- Autores y correo electrónico de contacto de cada uno (proyecto curricular al que pertenecen como nota al pie, máximo 3 autores por manuscrito).
- Docente asesor

DIRECTRICES PARA AUTORES

- Semillero de investigación al cual se encuentran vinculados los autores.
- Palabras clave (máximo 6).
- Introducción (incluye un desarrollo teórico y marco conceptual)
- Reflexión.
- Conclusiones.
- Referencias bibliográficas en formato APA última edición.

El manuscrito debe presentarse en formato Word a doble espacio (2,0), letra Times New Roman, tamaño fuente 12 puntos, justificado.

El texto debe estar separado de tablas y figuras las cuales van en un archivo aparte.

Máximo una tabla y/o figura por cada 500 palabras.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

3- Resumen de trabajo de grado / ponencia

Exponen los resultados generales de trabajos de grado destacados en las diferentes áreas del conocimiento, pero no son presentados en su totalidad para permitir publicaciones posteriores. Los manuscritos formato resúmenes de ponencias NO deben exceder las 1000 palabras de texto (no incluye título ni literatura citada).

El resumen debe contener las siguientes secciones (que no serán diferenciadas en el texto final)

- Título (máximo 15 palabras)
- Autores y correo electrónico de contacto de cada uno (proyecto curricular al que pertenecen como nota al pie).
- Docente asesor
- Semillero de investigación al cual se encuentran vinculados los autores (para resúmenes de ponencia).
- Resumen de trabajo de grado o ponencia.
- Agradecimientos (para trabajo de grado, estos deben ser cortos y no exceder las 100 palabras).
- Referencias bibliográficas en formato APA última edición.

El manuscrito debe presentarse en formato Word a doble espacio (2,0), letra Times New Roman, tamaño fuente 12 puntos, justificado.

El texto debe estar separado de tablas y figuras las cuales van en un archivo aparte.

Máximo una tabla y/o figura por cada 500 palabras.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

4- Reseñas libros

Los manuscritos formato reseña de libros NO deben exceder las 500 palabras de texto (no incluye título).

El manuscrito debe contener las siguientes secciones (que no serán diferenciadas en el texto final)

DIRECTRICES PARA AUTORES

- Título (máximo 15 palabras).
- Autores y correo electrónico de contacto de cada uno (proyecto curricular al que pertenecen como nota al pie).
- Docente asesor
- Semillero de investigación al cual se encuentran vinculados los autores
- Argumentos o ideas centrales del texto.
- Valoración sobre el texto seleccionado.
- Referencias bibliográficas en formato APA última edición

El manuscrito debe presentarse en formato Word a doble espacio (2,0), letra Times New Roman, tamaño fuente 12 puntos, justificado.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

5- Comentarios de artículos

Los manuscritos formato comentarios de artículos NO deben exceder las 500 palabras de texto (no incluye título ni literatura citada).

El manuscrito debe contener las siguientes secciones (que no serán diferenciadas en el texto final)

- Título (máximo 15 palabras).
- Autores y correo electrónico de contacto de cada uno (proyecto curricular al que pertenecen como nota al pie).
- Docente asesor
- Semillero de investigación al cual se encuentran vinculados los autores.
- Presentación del artículo que se va a comentar, indicando el título, el autor, año de publicación y tema tratado.
- Comentarios del artículo.
- Referencias bibliográficas en formato APA última edición

El manuscrito debe presentarse en formato Word a doble espacio (2,0), letra Times New Roman, tamaño fuente 12 puntos, justificado.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

6- Comentarios de eventos

Los manuscritos formato comentarios de eventos NO deben exceder las 500 palabras de texto (no incluye título ni literatura citada).

El manuscrito debe contener las siguientes secciones (que no serán diferenciadas en el texto final)

- Título (máximo 15 palabras).
- Autores y correo electrónico de contacto de cada uno (proyecto curricular al que pertenecen)

DIRECTRICES PARA AUTORES

cen como nota al pie).

- Docente asesor
- Semillero de investigación al cual se encuentran vinculados los autores
- Introducción (contextualización acerca del evento al que se asistió, indicando la fecha y el lugar en la que se llevó a cabo, tema tratado y la entidad o dependencia que la dirigió).
- Comentarios del evento.
- Referencias bibliográficas en formato APA última edición.

CONSIDERACIONES

Nombres científicos: Los nombres científicos deben estar en cursivas, nombre completo en latín (género, especie y autor) la primera vez que se mencionan.

Unidades de medida: Las unidades de medida deben corresponder al sistema métrico decimal. Se debe usar súper índice (m², mm²) excepto cuando la unidad es un objeto (e.g. por árbol, por localidad, por persona, NO: árbol1, localidad1 o persona1).

Tablas: Las tablas se deben presentar en hojas aparte (una tabla por hoja). Estas se deben presentar en fuente Times New Roman, tamaño 10, a doble espacio. Los encabezados de las columnas deben ser breves. La leyenda de la tabla va al inicio de la misma.

Figuras (incluye gráficas, fotos, diagramas): Se deben presentar en hojas aparte, una figura por hoja. Tamaño máximo 13 cm x 21 cm. Las gráficas deben estar en blanco y negro, sin líneas, fondo blanco y con tramas para resaltar variables y convenciones. Cada figura debe tener su respectiva leyenda en la parte inferior.

Referencias bibliográficas: La literatura citada debe estar citada según las **normas APA última edición**.

Nota: Debe estar ordenada alfabéticamente según el apellido del primer autor y cronológicamente para cada uno, o cada combinación de autores. Se escriben los nombres de todos los autores, sin usar et al. Los nombres de las publicaciones seriadas deben escribirse completos, no abreviados.

**UNIDAD DE INVESTIGACIONES
FACULTAD DEL MEDIO
AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES**

Coordinador: Yolanda Teresa Hernández
Peña

Secretaria: Valentina Camargo Orjuela

Asistente: Yaqueline Medina Parra

Monitora: Natalia Triviño Cubides

Oficina: Edificio Natura - 2do pis

Teléfonos PBX: 3239300. Ext 4015

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

DIRECCIÓN WEB

[HTTPS://REVISTAS.UDISTRITAL.EDU.CO/
OJS/INDEX.PHP/BSA](https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/BSA)

**REVISTAS EN LAS QUE PUEDES
PUBLICAR**

Colombia forestal: Revista Indexada categoría C 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 Indexada categoría C de Colciencias, adscrita a la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Facultad de Ingeniería de la Universidad.

Contacto:
<https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/UDGeo>

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

Azimuth: Revista de los proyectos curriculares de Ingeniería Topográfica y Tecnología en Levantamientos Topográficos de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Contacto:
revazimut-cidc@correo.udistrital.edu.co

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 2° piso, o escribir al correo:

facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co

El formulario para la creación y registro de un semillero de investigación ante el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico – CIDC, lo puede descargar en <http://planeacion.udistrital.edu.co:8080/sigud/pm/gi>

Mayor información sobre los semilleros de investigación de la Facultad registrados ante el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico –CIDC puede conseguirla en <http://cidc.udistrital.edu.co/web/>