

SEMILLAS AMBIENTALES



BOLETÍN

FOTOGRAFÍA: KAREN MELISA NARANJO RODRIGUEZ

ISSN: 2463-0691 (EN LÍNEA)

VOLUMEN (19 NO. 1)
BOGOTÁ - COLOMBIA, ENERO— JUNIO 2025



Unidad de Investigación
Facultad del Medio Ambiente y
Recursos Naturales



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



SEMI^LAS 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 19 No. 1 Bogotá D.C. Enero—Junio de 2025

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

Alvaro Martín Gutiérrez Malaxechebarria

Rector

Giovanny Mauricio Tarazona Bermúdez

Comité Editorial

Álvaro Martín Gutiérrez Malaxechebarria

Wilmar Darío Fernández Gómez

Jair Preciado Beltrán

Freddy Leonard Alfonso Moreno

Luz Fabiola Cárdenas Torres

Jairo Miguel Martínez Abello

René López Camacho

José Miguel Cepeda Rendón

Humberto Valbuena Leguizamo

Maribel Pinilla Rivera

Jhon Edisson Alvarado Torres

Yolanda Teresa Hernández Peña

Juan Pablo Rodríguez Miranda

Vicerrectora académica

Luz Esperanza Bohórquez Arévalo

Decano Facultad del Medio Ambiente

y Recursos Naturales

Wilmar Darío Fernández Gómez

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

Alvaro Martín Gutiérrez Malaxechebarria

Jefe Oficina De Investigaciones - ODI

Nelson Enrique Vera Parra

Coordinación Editorial

Alvaro Martín Gutiérrez Malaxechebarria

Gestora Unidad de Investigación

Karen Melisa Naranjo Rodríguez

Secretaria Unidad de Investigación

Milena Núñez Carlos

Fotografía de Portada

Karen Melisa Naranjo Rodríguez

Correo: kmnaranjor@udistrital.edu.co

Nombre fotografía: Recuerdo el Camino del Indio

Lugar: La Calera, Cundinamarca. Colombia

Fecha: 06 de agosto de 2023

Asistente Comité Editorial y Digitalización

Nicole Tatiana Ríos Ariza

Grupo de Revisores del Presente Número

Maribel Pinilla Rivera

Yolanda Teresa Hernández Peña

Rene López Camacho

Rodrigo Rey Galindo

Martha Cecilia Gutiérrez Sarmiento



Unidad de Investigación
Facultad del Medio Ambiente y
Recursos Naturales



Facultad del
Medio Ambiente y
Recursos Naturales

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Sede Vivero - Carrera 5 Este N° 15 - 82, Bogotá D.C. Colombia.
Boletín Semillas Ambientales. Email: facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

NOTA EDITORIAL.....	4
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS	
• Caracterización ambiental del parque arqueológico observatorio solar Premuisca en Villa de Leyva, Colombia	5
• Impactos socio ambientales del transporte masivo en ciudades latinoamericanas: análisis descriptivo de Rio de Janeiro, Bogotá y Lima	17
• Mecanismos financieros para la adaptación al cambio climático en el sector agrícola Colombiano	24
• Restauración ecológica por medio de residuos vegetales para la escuela de artillería general Carlos Julio Gil Colorado del Ejército Nacional.....	30
• Más allá de la medalla: el verdadero costo de los juegos olímpicos	36
ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN	
• Análisis del potencial de almidón de Sagú para fortalecer la economía local en Manta, Cundinamarca	46
• Impactos de la minería en la identidad cultural: el caso de Boquerón, César	56
• Especificadas de la iluminación artificial en la fototaxis positiva de la tortuga Boba	64
DIRECTRICES PARA AUTORES.....	72
INFORMACIÓN GENERAL	77

NOTA EDITORIAL

Tenemos el gusto de presentar el número 1 del volumen 19 del Boletín Semillas Ambientales. Este número corresponde al primero de este 2025, en el que se cumplen 22 años desde el primer número publicado en 2007. El boletín busca ser un medio de difusión de los avances en investigación que se desarrollan en la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en especial por parte de los semilleros de investigación, y también de los desarrollados en otras instituciones que tratan temas afines.

En esta ocasión, se presenta una amplia variedad de artículos que buscan abarcar varios temas de importancia ambiental, pues estamos en un mundo que enfrenta desafíos ambientales y sociales cada vez más complejos. Es por ello que la investigación rigurosa y el análisis profundo son esenciales para comprender y abordar estas problemáticas.

Los artículos que presentamos a continuación ofrecen una mirada crítica y detallada de diversas situaciones que impactan a Colombia y a otras ciudades latinoamericanas, e incluso a París, desde la preservación de nuestro patrimonio cultural hasta el impacto de la actividad humana en el medio ambiente y la búsqueda de soluciones innovadoras.

Esperamos que la lectura de estos artículos ayude a la comprensión de temáticas diversas y a generar comunicación entre los autores y los lectores interesados en los temas abordados. Es pues, que es una gran alegría, compartir este nuevo número de nuestro Boletín Semillas Ambientales.

ALVARO-MARTÍN GUTIÉRREZ-MALAXECHEBARRÍA

Editor Boletín Semillas Ambientales (ISSN 2463-0691)

Coordinador Unidad de Investigaciones

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO

OBSERVATORIO SOLAR PREMUISCA EN VILLA DE LEYVA, COLOMBIA.

Autora: Laura Catalina Leguizamón Villalba¹ – lcleguizamony@udistrital.edu.co

Docente asesor: Julio Hernán Bonilla Romero.

Semillero de investigación: Arqueoastronomía

RESUMEN

La caracterización ambiental permite obtener una visión integral del objeto de estudio, comprender los fenómenos que en él ocurren y las condiciones que lo rigen, esto conlleva a una toma efectiva de decisiones. Dicho componente resulta primordial para el Parque Arqueológico Observatorio Solar Premuisca, localizado en Villa de Leyva, pues según sus Planes de Manejo Arqueológico en este no existen estudios ambientales y debe realizarse una restauración ecológica que propenda por el aumento en la biodiversidad y una mayor conservación de los vestigios. En este trabajo se logró obtener información para diferentes factores abióticos, bióticos y socioeconómicos del parque, así como para la gestión del riesgo,

que permitió ser un primer insumo para el fin mencionado, además aclaró la normativa que rige las áreas de influencia y amortiguamiento del parque. Para ello se utilizó información secundaria de documentos técnicos del parque y del municipio, especialmente de la cartografía del PBOT a escala 1:10.000, otra información fue recopilada en campo a través de observaciones y de una entrevista realizada a Manuel Castillo, el trabajador más antiguo del parque y que trabajó con Eliecer Silva, él nos aproximó a diferentes aspectos de la evolución y actual gestión del parque arqueológico.

PALABRAS CLAVES

Caracterización ambiental, parque

¹ Ingeniería Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

arqueológico,
conservación.

Arqueoastronomía,

ABSTRACT

Environmental characterization allows us to obtain a comprehensive view of the object of study, to understand the phenomena that occur there and the conditions that govern it, which leads to effective decision-making. This component is essential for the Premuisca Solar Observatory Archaeological Park, located in Villa de Leyva, because according to its Archaeological Management Plans there are no environmental studies and an ecological restoration must be carried out increasing biodiversity and preserving the remains. In this work, it was possible to obtain information on different abiotic, biotic and socioeconomic factors of the park, as well as for risk management, which allowed it to be a first input for the aforementioned purpose, and it also clarified the regulations that govern the areas of influence and buffer of the park. For this purpose, secondary information was used from technical documents of the park and the

municipality, especially from the PBOT cartography at a scale of 1:10,000. Other information was collected in the field through observations and an interview with Manuel Castillo, the oldest worker in the park and who worked with Eliecer Silva Celis. He introduced us to different aspects of the evolution and current management of the archaeological park.

KEYWORDS

Environmental characterization, archeological park, archeoastronomy, conservation.

INTRODUCCIÓN

El Parque Arqueológico Observatorio Solar Premuisca Prehispánico o Parque Museo Arqueológico-El Infiernito, se encuentra ubicado aproximadamente a 5km al occidente de Villa de Leyva, en la actual vereda de Monquirá ((Uptc) & (ICANH), 2006).

En 1977 el arqueólogo Eliécer Silva Celis, con el apoyo de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Uptc, inició los primeros estudios arqueológicos del lugar. En 1980 como director compra, a nombre de la institución, los predios para fundar el Parque Museo Arqueológico-El Infiernito ((Uptc) & (ICANH), 2006), el cual fue declarado Área Arqueológica Protegida (en adelante AAP) en el año 2018. El Parque cuenta con: observatorio solar conformado por dos hileras paralelas de 56 columnas de piedra alineadas en sentido oriente-occidente, que forman los campos sagrados del norte y del sur (Uptc, 2022), se considera un observatorio astronómico y meteorológico prehispánico, y, al mismo tiempo, como centro ceremonial y de culto al sol (Celis, 1981); cuenta también con monolitos: grandes bloques de piedra interpretados como falos, el mayor de 5m; así como con la Tumba Dolménica, caseta de portería e infraestructura administrativa (Figura 1).

Figura 1. Modelo en 3D del alineamiento pétreo realizado con Escáner Láser Terrestre.



Fuente: Guamán, D & Bonilla, J, 2019.
Material del Semillero de Investigación en
Arqueoastronomía.

Actualmente se observa la presencia de construcciones residenciales muy próximas al parque y poca diversidad biológica en el mismo, según el Plan de Manejo del Patrimonio Arqueológico en la Uptc en Tunja, Sogamoso y Villa de Leyva del 2006, y, dentro del Programa Bienes Arqueológicos y Culturales en el Parque Arqueológico El Infiernito de Villa de Leyva, Proyecto 2. Conservación e Investigación, se hace referencia a la falta de estudios ambientales y a la necesidad de su realización para la recuperación del entorno

ecológico del mismo y la conservación de los vestigios, es por ello, que el presente estudio busca generar dicho insumo: una primera caracterización ambiental del parque, que permita proponer algunas recomendaciones respecto a la restauración ecológica y a las problemáticas descritas, y, que propendan por la conservación de los vestigios, el manejo adecuado del parque, sus zonas de influencia y de amortiguamiento con base en la normativa vigente y que propicien un aumento de la biodiversidad dentro del mismo.

MÉTODOS

- Área de estudio: Parque Arqueológico Observatorio Solar Premuisca Prehispánico, cuenta con 1,93 ha (Resolución 300 de 2018, 2018) y es catalogada como AAP.

-Identificación de las problemáticas: Revisión preliminar de información secundaria. Esta se verificó y amplió con una visita de campo el día 22 de julio del 2023. .Caracterización ambiental: Se consultaron documentos como el Plan de Manejo Arqueológico (PMA) año

2006, la Reformulación del PMA año 2014, la Resolución 300 del 2018 del ICANH, en la cual se declara el parque como AAP, la cartografía oficial del IGAC Hoja 1900IIB2 y de la Revisión del PBOT del Municipio año 2023, ambas a escala 1:10.000, esta última se realizó georreferenciando los mapas dispuestos en formato pdf por la Alcaldía de Villa de Leyva (AVL). Se utilizaron imágenes satelitales de Google Earth Pro, para las áreas de influencia y de amortiguamiento se tomó como referente la Reformulación del PMA del año 2014. Durante la visita de campo se realizó una entrevista a Manuel Vicente Castillo.

RESULTADOS

1) **Visita de campo:** Terreno plano a ondulado. Suelo agrietado y compacto. Cobertura de pastos, árboles y arbustos. Dos viviendas muy próximas al parque hacia el suroriente. Alrededor hay coberturas de matorrales y plantas de porte medio-bajo, un hospedaje turístico, actividades agrícolas e invernaderos.

1.2) Entrevista: La transformación de los usos del suelo radica en un uso agrícola de trigo y cebada y luego en un uso de protección. Las especies nativas que están en el parque fueron sembradas por don Manuel y conoce sus usos medicinales. La cerca viva actual se está ejecutando sólo con eugenias. Para el agua se abastecen del acueducto municipal y las aguas residuales de los baños se disponen en un pozo séptico. Hay puntos de clasificación de los residuos sólidos.

2) Información secundaria:

Factores Abióticos:

-Geología: Depósitos aluviales recientes (Q2al) de finales del Jurásico (201 MA) hasta el Cuaternario (2.5 MA) (AVL, 2023).

-Geomorfología: Plano o llanura de inundación (Fpi) (AVL, 2023).

-Suelos (clase agrológica): Clase 3 (75,6%) aptos para cultivos transitorios semi-intensivos, con limitaciones como baja permeabilidad del

suelo y drenaje imperfecto (Stolpe, 2005). Clase 5 (24,4%) apto para sistemas forestales protectores, limitaciones como salinidad, sodicidad y encharcamientos ((ICGC) & (DACC), 2023).

-Hidrología: Hace parte de la Cuenca Hidrográfica del Río Medio y Bajo Suarez y de la Subcuenca del Río Monquirá ((AVL), 2023). Según cartografía del IGAC resaltan 3 fuentes permanentes superficiales: Cañada las Peñas a 60m (medido desde el límite del parque) hacia el oriente, Quebrada Llano de Isabel a 140m hacia el oriente, ambas alimentan el Río Leyva a 400m hacia el sur.

-Hidrogeología: No se encontró información de la unidad hidrogeológica, sin embargo, esta área no hace parte de zonas de recarga de acuíferos (AVL, 2023).

-Clima: En Villa de Leyva el promedio de lluvia total anual es de 960 mm; durante el año las lluvias se distribuyen en dos temporadas secas (junio-agosto y enero-febrero) y dos temporadas lluviosas

(marzo-mayo y septiembre-diciembre), la temperatura promedio es de 16.5 °C. Al medio día la temperatura máxima media oscila entre 22 y 24°C. En la madrugada la temperatura mínima está entre 10 y 12°C (IDEAM, 2021). La velocidad del viento media anual multianual para la estación U P T C [24035130] es de 2,32 m/s (AVL, 2023).

Factores Bióticos: El ecosistema Según el PBOT 2023 corresponde a un Agroecosistema. Villa de Leyva pertenece a un enclave azonal con condiciones particulares: zona climática árida de matorrales xerofíticos en pisos térmicos fríos, perteneciente al enclave seco (González & López, 2012). Falta profundizar en las especies de flora y fauna presentes.

Factores socioeconómicos: Según el PBOT (2023) el parque hace parte del Patrimonio Rural. Para el área de influencia y amortiguamiento se tiene que, según el mismo documento, en el mapa de patrimonio estas zonas también.

hacen parte del patrimonio rural, en el mapa de uso actual se encontraron los siguientes usos: Otros cultivos transitorios, tejido urbano continuo y discontinuo, instalaciones recreativas, y para la de amortiguamiento se adicionan cultivos de cebolla y arbustales. En las imágenes satelitales (Figuras 2, 3 y 4) se observó que las construcciones aledañas al parque (2 viviendas) fueron realizadas antes del 2014.

Figura 2. Imagen satelital Google Earth Pro del Parque Arqueológico Observatorio Solar Muisca y sus zonas de influencia y de amortiguación año 2010, delimitadas según la Reformulación del Plan de Manejo Arqueológico de la Uptc año 2012.



Figura 3. Imagen satelital Google Earth Pro del Parque Arqueológico Observatorio Solar Muisca y sus zonas de influencia y de amortiguación año 2013, delimitadas según la Reformulación del Plan de Manejo Arqueológico de la Uptc año 2012.



Figura 4. Imagen satelital Google Earth Pro del Parque Arqueológico Observatorio Solar Muisca y sus zonas de influencia y de amortiguación año 2017, delimitadas según la Reformulación del Plan de Manejo Arqueológico de la Uptc año 2012.



Gestión del riesgo: Resaltan amenazas altas de inundación e incendio en todo el parque (AVL, 2023).

DISCUSIÓN

La caracterización ambiental se inicia desde la geología, la cual tiene un carácter deposicional reciente de arenas, limos y arcillas (AVL, 2023) debido al agua, lo que indica que esta zona estuvo sumergida, según (Öcal, Cramer, & Siegesmund, 2007) hizo parte de un gran mar cretácico, también se relaciona con la geoforma que corresponde a una planicie de inundación (AVL, 2023) que por su mismo nombre es eventualmente inundable, por lo cual el predio posee una morfología plana, baja a ondulada y se localiza bordeando los cauces fluviales principales (SGC, 2015), en este caso del Río Leyva, para el lugar de estudio no hay registros en años cercanos de inundaciones, no obstante, no se descarta la idea de una inundación con períodos de retorno muy largos, lo cual se reafirma con el grado Alto de amenaza a inundación en todo el predio (AVL, 2023) para confirmarlo se recomienda realizar modelos hidrológicos del río en mención y prevenir cualquier eventualidad. La geología y los factores climáticos tienen gran influencia en el tipo

de suelo que se encuentra en la zona: clase 3 y 5, que según sus limitaciones: el drenaje imperfecto y la baja permeabilidad existe una correspondencia con la observación de suelos agrietados en la visita de campo, probablemente por alto porcentaje de arcillas, esto también se relaciona con el informe presentado por la Universidad Externado de Colombia (2021), en el cual afirman que se presentan empozamientos del agua alrededor de los monolitos con forma de falos. Se recomienda que en próximas visitas pueda gestionarse el permiso para hacer muestreo de suelos y comprobar las características del mismo.

El clima tiene cambios drásticos durante el día y temporadas marcadas de lluvia y sequía, así como vientos fuertes, lo que, citando a (Öcal, Cramer, & Siegesmund, 2007), involucra impactos sobre los vestigios, es por ello que se deben tomar medidas como barreras vivas en las márgenes del parque (Uptc, 2014) lo que va de la mano con la restauración ecológica del mismo, para ello, se deben

diseñar modelos con especies nativas de la zona que correspondan al ecosistema árido de matorrales xerofíticos (procurando no usar especies introducidas como la Eugenia, o usarla en menor proporción) que atraigan así mismo fauna del lugar, además funcionaría como un corredor biológico para las áreas de bosque y los ríos que bordean el parque, también con ello se podrían proyectar procesos de educación ambiental desde la etnobotánica y los saberes locales.

Respecto a los usos actuales, las coberturas y la Resolución 300 del 2018 del ICANH y respecto al impacto visual que generan las viviendas tan cercanas al parque se tiene que: para las áreas de influencia y amortiguamiento es permitida la construcción de vivienda rural- con previo Programa de Arqueología Preventiva- y actividades agropecuarias condicionadas, las cuales son las coberturas actuales de dichas zonas, cabe aclarar que, como se observa en las imágenes satelitales, las viviendas de la parte suroriental del área de influencia

en el año 2013, cuando aún dicha resolución no existía, es decir, que no tuvieron que realizar el programa preventivo, no obstante, en el futuro para infraestructuras sí deberán cumplir la mencionada resolución, cabe mencionar que esta normativa extendió los polígonos de las áreas de influencia y amortiguamiento, en otras palabras, más predios quedan regidos bajo esta normativa.

CONCLUSIONES

Con el presente estudio, se logró generar una primera caracterización ambiental del Parque Arqueológico Observatorio Solar Premuisca, se obtuvo que el parque posee depósitos recientes del Cuaternario y son de tipo aluvial, ello configura la geoforma de tipo llana aluvial y la composición mineralógica de sus suelos los cuales son de clase III y V, que según lo encontrado en el estudio contienen gran cantidad de arcillas y baja permeabilidad; el clima corresponde a una zona Fría Semiárida, tiene cambios drásticos y fuertes vientos, siendo de los factores más relevantes de

degradación de los vestigios arqueológicos del parque, al interior de este no hay fuentes de agua superficiales ni subterráneas, pero si en sus cercanías de tipo superficial. Se localiza en un agro ecosistema en una zona climática árida de matorrales xerofíticos en pisos térmicos fríos, perteneciente al enclave seco.

Los factores mencionados deben ser tenidos en cuenta para el diseño de restauración ecológica del parque como uno de los proyectos del PMA, la realización de una cerca viva, como lo citan algunos autores, es importante como método para dicha restauración y para la conservación de los vestigios, debe ser ejecutada con especies nativas que correspondan al ecosistema para aumentar la biodiversidad en el lugar y que pueda ser, como lo propuso Silva Celis en su momento, un parque botánico también, para la educación ambiental y referente de la conservación. Respecto a las demás problemáticas como la presencia de construcciones muy próximas al parque

se encontró que: actualmente la Reformulación del PMA año 2014 y la Resolución 300 del 2018 reglamentan las actividades de las áreas de influencia y amortiguamiento del parque, según estas, y, debido a que las construcciones cercanas fueron realizadas antes del año 2013 no incumplieron con ninguna de estas normativas. Gracias a estos instrumentos es posible controlar próximas intervenciones alrededor del parque que permitan la conservación de los vestigios y el manejo adecuado del mismo como Patrimonio Arqueológico y AAP. Respecto a la gestión ambiental, no hay observaciones respecto a vertimientos de aguas, no obstante, es importante profundizar en la gestión de los residuos sólidos.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco al profesor Julio Bonilla, que, desde el estudio y la música, comparte la pasión que le generan estos lugares llenos de historia, ciencia y patrimonio cultural, por su paciencia al enseñar y por permitirnos conocer, apropiarnos y cuidar estos centros sagrados y

llenos de conocimiento en torno a la Arqueoastronomía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía de Villa de Leyva-AVL. (2023). Documento Diagnóstico V3. En A. d. (AVL), Revisión PBOT Villa de Leyva. (pág. 91-98). Boyacá, Colombia.
- Alcaldía de Villa de Leyva-AVL. (2023). Cartografía rural DR-08_Geología_Rural. Documentos Actualización PBOT. Boyacá.
- Alcaldía de Villa de Leyva-AVL. (2023). Cartografía rural DR-03_Hidrografía_y_Areas_Hidrográfica s. Documentos Actualización PBOT. Boyacá.
- Alcaldía de Villa de Leyva-AVL. (2023). Cartografía rural DR-07_Geomorfología_Rural. Documentos Actualización PBOT. Boyacá.

- Celis, E. S. (1981). Investigaciones Arqueológicas en Villa de Leiva. Boyacá: Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República de Colombia.
- Latinoamericano de Arqueometría (págs. 413-419). Buenos Aires: Instituto Movilizador de Fondos Cooperativos.
- González, R., & López, R. (2012). CATÁLOGO DE LAS PLANTAS VASCULARES DE RÁQUIRA (BOYACÁ), FLORA. Colombia Forestal, 55-103.
- Resolución 300 de 2018, Diario Oficial No. 50.817 (Instituto Colombiano de Antropología e Historia 20 de Diciembre de 2018).
- (ICGC) & (DACC). (2023). Geoíndex - Capacidad agrológica de los suelos. Obtenido de <https://www.icgc.cat/es/Administracion-y-empresa/Herramientas/Visualizadores-Geoindex/Geoindex-Capacidad-agrologica-de-los-suelos>
- Servicio Geológico Colombiano-SGC. (Abril de 2015). MEMORIA EXPLICATIVA MAPA GEOMORFOLÓGICO APLICADO A MOVIMIENTOS EN MASA, ESCALA 1:100.000, PLANCHA 466- LA HORMIGA, PLANCHA 481- TETEYÉ . CONVENIO DE COOPERACIÓN ESPECIAL No. 039 DE 2013 . Bogotá.
- IDEAM. (2021). Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos.
- Stolpe, N. B. (2005). Clasificaciones Interpretativas de los Suelos. Obtenido de Biblioteca Digital INIA: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/8354/>
- Ócal, A., Cramer, T., & Siegesmund, S. (2007). Caracterización de Agentes del Deterioro de los monolitos de piedra arenizca del Infiernito-Colombia. 2do Congreso Argentino 1ro

- NR29051.pdf?sequence=8&isAllowed=y
• Universidad Externado de Colombia

(2021). PARQUE ARQUEOLÓGICO
DE MONQUIRÁ OBSERVATORIO
ASTRONÓMICO SOLAR MUISCA DE
LA UPTC “EL INFERNITO” 2021
EXPEDIENTE DE DIAGNÓSTICO Y
PROPUESTA DE TRATAMIENTO.

Boyacá.

• (Uptc) & (ICANH). (2006). Plan de
Manejo del Patrimonio Arqueológico en
la Universidad Pedagógica y Tecnológica
de Colombia en Tunja, Sogamoso y Villa
de Leyva. Boyacá.

• Uptc. (2014). Reformulación del Plan de
Manejo Arqueológico Universidad
Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Boyacá.

• Uptc. (2022). El Infiernito Villa de
Leyva UPTC. Obtenido de Programa de
arqueología preventiva para el proyecto
demolición de la antigua sede
administrativa del parque Museo
Arqueológico y construcción de una
nueva.: <https://www.uptc.edu.co/sitio/>

portal/cal_not_eve/noticias/det/
Programa-de-arqueologia-preventiva-
para-el-proyecto-demolicion-de-la-
antigua-sede-administrativa-del-
parque-Museo-Arqueologico-y-
construccion-de-una-nueva./

IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES DEL TRANSPORTE MASIVO EN CIUDADES LATINOAMERICANAS: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RÍO DE JANEIRO, BOGOTÁ Y LIMA

Autor: Oscar David Gil Vargas¹ – odgilv@udistrital.edu.co

Docente asesor: Maribel Pinilla Rivera

Semillero de investigación: Competitividad Económica Ambiental CEA.UD

PALABRAS CLAVE

Transporte masivo, Impactos socioambientales, Movilidad urbana.

INTRODUCCIÓN

Las ciudades en América Latina presentan grandes problemáticas de movilidad puesto que, son ciudades densamente pobladas y que tienen sistemas de transporte ineficientes para satisfacer la demanda de la población. Es por ello, que los sistemas de transporte público masivo se implementan en estas ciudades como una herramienta para poder lograr que sus habitantes tengan un menor tiempo de desplazamiento a un costo bajo, logrando así una mayor eficiencia en el sector (Pardo, 2009).

Por otro lado, el sector del transporte generó el 36% del total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en América Latina y el Caribe (Martínez, 2018), los cuales contribuyen al incremento de la problemática del cambio climático. El sector de transporte afronta grandes retos para mitigar sus impactos ambientales, uno de ellos es la descarbonización, donde disminuye el impacto y mejora la calidad del aire, lo que representa un impacto positivo en la salud pública, porque disminuye el gasto en enfermedades pulmonares y crónicas como la ansiedad y el estrés, que disminuyen el desempeño de la población (Ramírez y Domínguez, 2011).

El espacio público es una garantía que debe generar el sector público para compensar la

¹ Administración ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

calidad de vida de sus ciudadanos, aunque también el sector privado, en busca de su desarrollo, debe transformar y promover los espacios físicos para generar pertinencia en su estado social (Peñalosa, 2000 citado por Hurtado, 2018). Es por ello, que se debe contar con infraestructura y planificación territorial adecuadas para evitar grandes desigualdades sociales, ya que muchas poblaciones se asientan en las periferias de las ciudades, donde el coste de vida es menor que en el centro.

Esta investigación busca describir algunas características y condiciones que generan los impactos sociales y ambientales del transporte público masivo en los casos de estudio que son las ciudades de Bogotá y su área metropolitana, Rio de Janeiro y Lima - Callao.

METODOLOGÍA

Este estudio utiliza una metodología cualitativa con un alcance descriptivo para examinar los impactos socioambientales del transporte

masivo en Río de Janeiro, Bogotá y Lima - Callao. La metodología se basa en la técnica de la revisión documental, en específico de literatura académica, que incluye artículos científicos, informes técnicos y documentos gubernamentales, para establecer un marco teórico, esta técnica brinda una base sólida sobre los efectos del transporte masivo en cuanto a sostenibilidad y equidad social.

Posteriormente, se realiza un análisis descriptivo de los sistemas de transporte en las tres ciudades, considerando aspectos como capacidad, infraestructura y segregación socioespacial, este análisis permite identificar patrones y diferencias significativas en los impactos socioambientales. Además de formular recomendaciones para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de transporte masivo en las ciudades estudiadas.

RESULTADOS

Bogotá y su área metropolitana

La implementación de buses de tránsito

rápido (BRT) ha contribuido significativamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la disminución de tiempos de movilidad en la ciudad (Molina et al., 2017). Un ejemplo clave es el sistema de Transmilenio, que a pesar de que solo representa el 7% del parque automotor de la ciudad (García, 2012), ha logrado reducir la cantidad de vehículos privados en circulación, lo que a su vez ha contribuido con la mejora de la calidad del aire. A pesar de los beneficios del BRT, las proyecciones indican una disminución en el uso del transporte público masivo y un incremento significativo en la preferencia de los vehículos particulares (Lara y Gutiérrez, 2012). Además, según Bogotá Como Vamos (2019), uno de cada tres habitantes sigue siendo propietario de un vehículo automotor, lo que refleja la dependencia del transporte privado.

Por ello, es evidente la necesidad de expandir la infraestructura vial y mejorar la capacidad del sistema de transporte público, para ofrecer

una alternativa más atractiva y eficiente que la movilidad privada. Una de las soluciones recientes es el TransmiCable, el cual ha mejorado notablemente la calidad de vida de sus usuarios, principalmente por la reducción de los tiempos de desplazamiento. No obstante, esta medida no se ha extendido de manera masiva, dejando a otras zonas periféricas sin acceso a un servicio de transporte eficiente y digno (Garnica, 2021). Por lo tanto, es fundamental seguir invirtiendo en soluciones inclusivas y sostenibles que respondan a las necesidades de toda la población.

Lima y Callao

En Lima, el principal sistema de transporte masivo es el metro, que cuenta con dos líneas y se complementa con el sistema BRT conocido como Metropolitano, este sistema opera por medio de una única línea de sur a norte. Sin embargo, la mayoría del transporte de la ciudad se da mediante buses u ómnibus que operan de manera informal y que no tienen una tarifa establecida (Jara,

2016). Estos buses se caracterizan por que el 53,5% del total de ellos, tienen una vida útil superior a los 20 años de antigüedad lo cual genera grandes emisiones contaminantes y contribuye al aumento de los tiempos de tráfico debido a su mal estado (Protransporte, 2013 citador Jara, 2016).

Callao, un municipio cercano a Lima, se caracteriza por ser el principal puerto del país y su gran desafío para el transporte público es reducir sus sistemas y focalizan en áreas centrales y comerciales de la ciudad, lo que genera desigualdad entre sus habitantes, que enfrentan dificultades de acceso y deben recurrir a diferentes medios de transporte para desplazarse (Fonseca et al., 2022).

Es por ello, que el gran reto de Lima y Callao es la expansión de su red de transporte público, para poder mejorar la calidad de vida. Esta expansión no solo permitiría reducir los tiempos de viaje y los costos de movilidad, sino que también contribuiría a la reducción de los impactos ambientales generados por el uso de medios de transporte ineficientes y

contaminantes.

Río de Janeiro

Río de Janeiro es la segunda ciudad más poblada de Brasil y se caracteriza por una infraestructura de transporte público que incluye tres líneas de metro, tres líneas de BRT y una línea de tranvía (VLT Carioca). Esta infraestructura se ha impulsado principalmente por grandes eventos deportivos que han requerido inversiones en transporte público. Sin embargo, estas mejoras no han beneficiado de manera equitativa a todas las zonas de la ciudad. Las áreas alejadas del centro y de la zona sur continúan afectadas por una baja capacidad y una menor accesibilidad al transporte público masivo (Costa, 2022).

Una de las principales problemáticas de Río de Janeiro es la desigualdad social, la cual se refleja en el acceso limitado al transporte público para sectores más vulnerables. Como señala Cavojsky (2023), las rutas de transporte están diseñadas de manera

ineficiente, enfocándose en áreas turísticas en lugar de priorizar la movilidad de los residentes locales. Esto no solo aumenta los tiempos de viaje, sino que también contribuye a perpetuar las disparidades entre las distintas zonas de la ciudad.

CONCLUSIONES

Este análisis descriptivo ha demostrado que las ciudades de Río de Janeiro, Bogotá y Lima enfrentan desafíos similares en cuanto a la sostenibilidad y equidad en sus sistemas de transporte masivo. A pesar de los avances en infraestructura, los tres casos presentan problemas relacionados con la desigualdad en el acceso y distribución del transporte, lo que perpetúa la segregación socioespacial y agrava los impactos ambientales.

En Bogotá, aunque el sistema de BRT ha reducido las emisiones de GEI y mejorado la movilidad en algunas zonas, sigue siendo insuficiente para cubrir las necesidades de las áreas periféricas, lo que fomenta la dependencia del transporte privado. La

implementación del TransMiCable es un paso en la dirección correcta, pero su cobertura limitada demuestra la necesidad de continuar invirtiendo en soluciones inclusivas.

En Lima y Callao, la antigüedad de los buses y la falta de un sistema de transporte masivo amplio han generado serios problemas ambientales y de movilidad. A pesar de contar con un sistema BRT y una incipiente red de metro, la ciudad requiere una expansión urgente de su red de transporte público para mitigar las emisiones contaminantes y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Finalmente, en Río de Janeiro, los grandes eventos deportivos han motivado inversiones significativas en transporte masivo. No obstante, estas mejoras han beneficiado principalmente a las zonas céntricas y turísticas, mientras que las periferias siguen desatendidas. La planificación del transporte en función del turismo, en lugar de las necesidades de la población local, ha incrementado los tiempos de desplazamiento y reforzado la

la desigualdad social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bogotá Cómo Vamos. (2019, 23 de mayo). Preocupa crecimiento de parque automotor en Bogotá. <https://bogotacomovamos.org/preocupa-crecimiento-de-parque-automotor/>
- Cavojsky, M. (2023). Identifying Bus Lines and Outliers in Bus Routes of Rio de Janeiro. Procedia Computer Science, 225, 3764-3773.
- Costa, A. (2022). Sistemas inteligentes de movilidad urbana en Río de Janeiro: una evaluación crítica. Cuadernos de Vivienda y Urbanismo, 15. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu15.simu>
- Fonseca, J. P. S., Bravo, L. C. S., Leonor, R. C. V., & Salazar, A. D. L. Á. C. S. (2022). Congestión Vehicular y Contaminación Ambiental en Lima Metropolitana. Revista Lasallista de Investigación, 19(1), 152-164.
- García, J. E. (2012). Impacto del sistema Transmilenio en el tiempo de viaje y gastos en transporte de los usuarios. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/459
- Garnica-Quiroga, V. (2021). El impacto y la percepción de los usuarios acerca del servicio del TransMlicable en Bogotá DC, como modo de última y primera milla. Territorios, 44, 171-184.
- Hurtado, A. (2018). Portales de Transmilenio: revitalización de espacios e integración social urbana en Bogotá.
- Jara Alata, A. (2016). Transporte público sostenible en Lima: una aproximación al análisis coste-beneficio entre los sistemas BRT y LRT (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

- Lara, Y. A., & Gutiérrez, E. R. (2012). La implementación del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá y sus retos en el futuro. *Tecnogestión: Una mirada al ambiente*, 9 (1).
- Martínez Salgado, H. (2018). El desafío del sector transporte en el contexto del cumplimiento de las contribuciones determinadas a nivel nacional de América Latina. CEPAL.
- Molina, G., Orozco, A., & Porras, C. (2017). Renovación del sistema BRT de Bogotá: análisis costo-beneficio ex post. Uniandes. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1992/34162>
- Pardo, C. F. (2009). Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina.
- Ramírez, A., & Domínguez, E. A. (2011). El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 509-530.

MECANISMOS FINANCIEROS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA COLOMBIANO

Autora: Laura Camila Bernal Sanchez¹ – lcbernals@udistrital.edu.co

Docente director: Maribel Pinilla Rivera

Semillero de investigación: Competitividad Económica Ambiental CEA.UD

PALABRAS CLAVE

Préstamos Sostenibles, Adaptación al Cambio Climático, Finanzas Sostenibles, Sector Agrícola.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las poblaciones, empresas y gobiernos alrededor del mundo, identifican la necesidad de adaptarse al cambio climático para disminuir las posibles contingencias que se pueden presentar por combatir sus efectos, sin embargo, para ello se requiere una amplia movilización de recursos financieros, este es el caso del sector agrícola, el cual por sus características intrínsecas y su dependencia de las condiciones climáticas, se encuentra en constante vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático. Es por ello, que las finanzas sostenibles juegan un papel crucial en

la implementación de proyectos que no solo amplíen las capacidades del sector para enfrentar los desafíos climáticos, sino que también promuevan la innovación y la adopción de prácticas sostenibles.

En el marco de este proyecto, se ha utilizado una metodología de diseño de triangulación concurrente (DIATRAC) para analizar cómo los préstamos sostenibles pueden llegar a ser una fuente de financiación para la adaptación al cambio climático en el sector agrícola colombiano. Además, se presentan los resultados clave obtenidos, entre los cuales se destacan el análisis de los préstamos destinados al sector agropecuario y las oportunidades emergentes para mejorar la financiación sostenible y combatir sus desafíos.

¹ Administración Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

METODOLOGÍA

Este estudio emplea un enfoque de métodos mixtos, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas para ofrecer una visión holística del problema de investigación. En particular, se utilizó un diseño de triangulación concurrente (DIATRAC), el cual según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2010), citados por Folgueiras-Bertomeu y Ramírez (2017), "permite recolectar y analizar simultáneamente datos cuantitativos y cualitativos sobre el problema de investigación. Durante la interpretación y discusión, se comparan y contrastan los resultados obtenidos de ambas fuentes de datos" (p. 68).

Para la recolección de los datos cualitativos, se llevó a cabo una revisión bibliográfica, definiendo criterios de búsqueda tales como palabras clave, alcance temporal y calidad y relevancia de las fuentes seleccionadas. Las fuentes consultadas incluyeron revistas

académicas, informes técnicos y repositorios universitarios.

Por su parte, con relación a los datos cuantitativos, se analizaron informes de gestión de sostenibilidad de entidades financieras que otorgaron préstamos en el sector agropecuario en Colombia durante el año 2023, los criterios de inclusión se centraron en préstamos dirigidos al sector para combatir el cambio climático y las entidades financieras se encontraron en el Anuario de Sostenibilidad de S&P Global 2023. Es importante aclarar que los informes de gestión reflejan los resultados de todo el sector agropecuario (agricultura, ganadería, pesca, caza y silvicultura), por lo cual, los datos dados en este apartado se regirán bajo esta premisa.

RESULTADOS

Las entidades financieras que clasificaron en el Anuario Sostenibilidad S&P Global 2023 fueron Bancolombia, Davivienda y Banco de Bogotá (Valora Analitik, 2023); de estas

entidades se destaca su participación en su portafolio de cartera verde de créditos entregados para el sector agropecuario como se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1 Participación de los créditos en el sector agropecuario colombiano.

BANCO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE CRÉDITOS PARA EL SECTOR
BANCOLOMBIA	45%
DAVIVIENDA	24%
BANCO DE BOGOTÁ	12%

Fuente: Elaborado a partir de datos de Banco Davivienda S.A. (2024), Banco de Bogotá (2024) y Grupo Bancolombia (2024)

Bancolombia lidera con una significativa participación del 45%, destacándose como la entidad que más apoyo brinda a este sector, lo cual podría estar alineado con sus estrategias de sostenibilidad y promoción de prácticas agrícolas responsables. Por su parte, Davivienda, con un 24% de participación, también muestra un sólido compromiso, aunque con una menor cuota de mercado, lo

que sugiere un enfoque diferenciado o menos especializado en comparación con Bancolombia. El Banco de Bogotá, con un 12%, ocupa el último lugar, lo que indica una menor participación en comparación con las otras entidades analizadas en relación con el financiamiento del sector agropecuario.

Esta distribución resalta no solo la variabilidad en el enfoque y estrategias de sostenibilidad de estas entidades, sino también la posible necesidad de una mayor diversificación en la oferta de productos financieros sostenibles, especialmente en un sector tan crucial para la sostenibilidad como el agropecuario. Asimismo, se evidencia un alto grado de autonomía en las entidades financieras para determinar sus criterios de elegibilidad en préstamos sostenibles. Por ellos, se requiere un marco normativo que establezca los criterios claves (obligatorios y/o autónomos) para la evaluación y otorgamiento de estos préstamos.

Dado que estas son las únicas entidades financieras colombianas clasificadas en el Anuario para el año 2023, su desempeño en el financiamiento agropecuario es un indicador importante de cómo están alineando sus estrategias de sostenibilidad con sus actividades crediticias. Esto también plantea la posibilidad de que otras entidades financieras, aún no clasificadas, puedan incrementar su participación en este segmento a través de la promoción de prácticas más sostenibles, contribuyendo a un mercado más competitivo y alineado con los principios de sostenibilidad global.

Identificación de Desafíos

Un desafío significativo en la implementación de las finanzas verdes en el país radica en el carácter voluntario del Protocolo Verde, que, aunque es una iniciativa relevante para la divulgación de metodologías y para la promoción de prácticas sostenibles, permite que las entidades financieras adopten e interpreten las directrices según sus propios criterios (Robayo, 2019). Asimismo, se

identifica una regulación limitada que proporcione incentivos fiscales claros y directos a las entidades financieras, lo que restringe su capacidad para impulsar inversiones verdes de manera efectiva. Además, el acceso insuficiente a datos y herramientas para evaluar el impacto y la rentabilidad de estas inversiones dificulta la toma de decisiones informadas por parte de las entidades financieras (López et al., 2022). En consecuencia, esta situación no solo incrementa el riesgo de tomar decisiones ineficientes, sino que también abre la puerta al greenwashing o lavado verde, ya que la ausencia de normativas claras permite que se haga pasar por sostenibles a proyectos que no lo son en realidad (Franks, 2023).

A pesar de estos desafíos, se identifica que el cambio de la autonomía a la obligatoriedad del Protocolo Verde, el cual, junto a la creación de un marco normativo más claro, facilitaría la creación de un ranking específico o la integración a uno existente enfocado en las finanzas verdes,

esta estrategia promovería la transparencia y el desempeño en términos de sostenibilidad entre las entidades financieras. Asimismo, al vincularse con incentivos fiscales y políticas públicas, el ranking alinearía las iniciativas sostenibles con beneficios tangibles, promoviendo la difusión de mejores prácticas y fomentando un entorno de mejora continua en la sostenibilidad del sector agrícola.

CONCLUSIONES

Aunque los préstamos sostenibles son una gran fuente de financiamiento para implementar proyectos con las medidas de adaptación al cambio climático, también se identifican que para su aplicación en el sector agrícola representan un gran desafío, por lo cual se podrían adaptar los préstamos sostenibles a las necesidades y realidades específicas de la agricultura colombiana, por lo cual se podrían diseñar micro-préstamos para apoyar a los pequeños agricultores. Además, aunque el mercado de préstamos sostenibles en Colombia tiene un gran potencial, es crucial la implementación de un marco normativo claro

que garantice su efectividad y maximice su impacto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Davivienda S.A. (2024). Informe de la Junta Directiva y el Presidente a la Asamblea General de Accionistas 2023. <https://ir.davivienda.com/wp-content/uploads/2024/03/Informe-Anual-Banco-Davivienda-2023.pdf>
- Banco de Bogotá. (2024). Informe de Gestión y Sostenibilidad 2023. <https://www.bancodebogota.com/wps/themes/html/banco-de-bogota/pdf/nuestra-organizacion/sostenibilidad/2023/informe-de-gestion-banco-de-bogota-2023.pdf>
- FINAGRO. (2024). Informe de Gestión Sostenible 2023. https://www.finagro.com.co/sites/default/files/basic-page/2024-03/Finagro-IGS-2023_0.pdf

- Folgueiras-Bertomeu, P., & Ramírez, C. (2017). Elaboración de técnicas de recogida de información en diseños mixtos. Un ejemplo de estudio en aprendizaje-servicio. *Revista de Innovación en Educación*. Obtenido de <https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire201710.218069/21206>
- Franks, N. (2023). Hacia una Inversión Sostenible: Evolución, Integración y Desafíos [Universidad del País de Vasco]. https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/67600/TFG_NataliaFranksRetuerto.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Grupo Bancolombia. (2024). Informe de Gestión 2023. https://www.grupobancolombia.com/wcm/connect/www.grupobancolombia.com15880/8d1f0f46-be29-49f6-926cf5526a0d5947/informe_completo.pdf?MOD=AJPERES&CVID=o-xfyRU
- López, V., Gómez, S., & Rodríguez, S. (2022). 5 Barreras que dificultan el financiamiento verde. WORLD RESOURCES INSTITUTE. <https://es.wri.org/insights/5-barreras-que-dificultan-el-financiamiento-verde>
- Robayo, A. (2019). Hacia una regulación de riesgo socioambiental y finanzas verdes para entidades financieras en Colombia. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/4758>
- Valora Analitik (Ed.). (2023). Anuario Sostenibilidad S&P Global 2023. <https://www.valoraanalitik.com/anuario-sostenibilidad-sp-global-2023-13-companias-colombianas-top-mundial/>

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA POR MEDIO DE RESIDUO VEGETAL PARA LA ESCUELA DE ARTILLERÍA GENERAL CARLOS JULIO GIL COLORADO DEL EJÉRCITO NACIONAL

Autora: Gabriela Ruiz Cepeda¹ – gruizc@udistrital.edu.co

Docente director: Maribel Pinilla Rivera

Semillero de investigación: Competitividad Económica Ambiental CEA.UD

PALABRAS CLAVE

Residuos vegetales, Restauración ecológica,

Reconformación de suelos, Suelos.

INTRODUCCIÓN

El espacio adyacente al Río Tunjuelo, parte fundamental del proyecto del corredor verde del POT de Bogotá (Reverdecer Bogotá 2022-2035), requiere atención urgente debido a las diversas problemáticas ambientales que ha enfrentado, incluyendo cambios en su curso, disminución de la calidad del agua y escasez de fauna y flora, principalmente debido a la alta perturbación que ha sufrido (Barreto Torres, 2017). Ante esta situación, la Secretaría de Ambiente ha solicitado una parte del predio de la Escuela para establecer una zona de

protección ambiental que contribuya a la restauración y conservación del área de inundación del río.

El predio en cuestión presenta suelos áridos y carentes de nutrientes, falta de humedad en la tierra y color amarillo en los pastos, el predio en sus inicios fue una finca la cual albergo semovientes durante varios años (Finca La Loyola posterior proyecto Granja de la Picota) (Ejercol, s,f) así mismo a finales del 2023 se presentó un incendio forestal el cual afectó 16 parcelas con un total de 0,083 ha (SDA,2024), desde esta serie de impactos se identifica una oportunidad para la mejora de las condiciones del suelo a través del aprovechamiento del residuo vegetal generado por las actividades de poda y tala

¹ Administración Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

de la Corporación Monte & Ciudad, empresa forestal con experiencia en el sector forestal y en el manejo de este tipo de residuos. La disposición de este residuo en el suelo del predio occidental de la Escuela, contribuiría significativamente a la mejora de las propiedades físico químicas del suelo, generando una capa vegetal, beneficiando tanto al predio como al corredor verde del Río Tunjuelo de manera indirecta.

METODOLOGÍA

El objetivo es el uso del residuo vegetal en la restauración de suelo del Predio Occidental en la Escuela de Artillería General Carlos Julio Gil Colorado del Ejército Nacional. Inicialmente se hará una revisión bibliográfica de las mejores prácticas y estrategias de restauración ecológica y gestión sostenible para adaptarlas al contexto específico del predio occidental, posterior a esto se plantea rehabilitar la calidad del suelo mediante la aplicación de una capa vegetal renovada; la metodología empleará un diseño experimental controlado, utilizando un diseño de bloques al

azar donde “se distribuyen las unidades experimentales en grupos o bloques, de tal manera que las unidades experimentales dentro de un bloque sean homogéneas, pero entre grupos haya heterogeneidad y que en el número de unidades experimentales dentro de un bloque sea igual al número de tratamientos por investigar” (Gutiérrez Liñán, 2015). Se implementarán tratamientos en áreas seleccionadas y se mantendrán otras áreas como control para evaluar la efectividad de una capa vegetal. La cantidad de residuos vegetales (m^3) variará entre los bloques debido a las condiciones desiguales del terreno, lo que requiere un manejo diferenciado en cada bloque experimental. El material vegetal proviene de las especies Eucalipto *Eucalyptus*, Acacia *Acacia mearnsii*, Sauce *Salix humboldtiana*, Pino *Pinus*, Ciprés *Cupressus*, Guayacán *Tabebuia chrysantha*, Eugenia *Eugenia myrtifolia*, entre otras, este estará picado y astillado ya que en esta etapa almacena mayor humedad y su descomposición es más rápida.

El material vegetal proviene de las especies *Eucalipto eucalyptus*, *Acacia Acacia mearnsii*, *Sauce Salix humboldtiana*, *Pino pinus*, *Ciprés cupressus*, *Guayacán Tabebuia chrysantha*, *Eugenia Eugenia myrtifolia*, entre otras, este estará picado y astillado ya que en esta etapa almacena mayor humedad y su descomposición es más rápida.

Para garantizar la validez y representatividad de los datos, se aplicarán técnicas de muestreo sistemático combinadas con la selección de sitios con alto interés (suelo afectado por incendio forestal, suelo con poca vegetación y suelo con presencia de retamo espinoso) para las intervenciones y los controles, también se evaluarán parámetros de temperatura, duración de la descomposición, volumen inicial y volumen final, así como las características físicas químicas y biológicas (Chilón, 2013) del residuo vegetal. Este enfoque permitirá una comparación rigurosa entre los efectos de la aplicación de la capa vegetal y las áreas de control, facilitando una evaluación precisa de su impacto en el proceso de restauración

ecológica, se realizará monitoreo a 6 meses. Las técnicas metodológicas abarcan la aplicación de la capa vegetal mediante técnicas manuales o mecánicas para extender uniformemente los residuos vegetales sobre el suelo y la realización de análisis físico-químicos del suelo en laboratorio, evaluando parámetros como la granulometría, carbono orgánico, fósforo aprovechable, el pH, porosidad total, humedad aprovechable, etc. Los instrumentos utilizados incluirán hojas de registro de campo para documentar datos sobre la ubicación de las parcelas, las condiciones del suelo y el proceso de aplicación, así como equipos de análisis de suelos, incluyendo pHmetros y kits de análisis de nutrientes para la recolección de muestras y la realización de análisis físico-químicos.

De igual manera se realizarán entrevistas con especialistas en restauración ecológica y gestión ambiental para obtener recomendaciones y orientación técnica.

Es necesario realizar talleres participativos con el personal de la Escuela de Artillería y partes interesadas, esto con el fin de que toda la comunidad circundante entre en contexto sobre la recuperación del suelo y su importancia. Como instrumentos se llevarán a cabo entrevistas estructuradas con expertos y partes interesadas; desde el análisis se construirá la matriz DOFA y se analizará los resultados de la evaluación SWOT para poder orientar el desarrollo de estrategias.

Se crearán materiales y actividades educativas basadas en las necesidades identificadas y los objetivos de conservación. Se realizarán sesiones y actividades prácticas en colaboración con actores clave. Las encuestas evaluarán el conocimiento, actitudes y prácticas ambientales, ayudando a diseñar materiales educativos. Además, se utilizarán listas de verificación para garantizar la implementación y evaluación del programa de educación ambiental.

RESULTADOS

Como resultados se evidencia un cambio físico en la estructura del suelo equivalente a un incremento en la fertilidad debido a la aplicación de la capa vegetal renovada, una mejora en la retención de agua y nutrientes, promoviendo un entorno propicio para el crecimiento vegetal y la reducción de la erosión del suelo, contribuyendo a la salud general del ecosistema. Las sustancias orgánicas actúan como agentes cementantes de los macro y micro agregados, al incrementar la cohesión entre partículas, ser agentes enlazantes, y floculan las arcillas como consecuencia de la presencia de grupos funcionales (como los carboxílicos) y de la formación de puentes con cationes polivalentes (Rivero, Paolini, 1994).

Este tipo de prácticas permitirán el aumento de la cobertura vegetal en un 30% y restauración de hábitats naturales (restauración activa), proporcionando refugio y alimento para la fauna local, una reducción de la contaminación del suelo y el agua a través de la implementación de un

un eficiente sistema de aprovechamiento de los residuos vegetales. Por último, se espera la adopción de prácticas sostenibles y responsables de todo el personal de la Escuela de Artillería y la población circundante, la participación activa en actividades de restauración ecológica y conservación, generando un sentido de responsabilidad ambiental y pertenencia hacia el predio y su entorno.

CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación evidencia el potencial del residuo vegetal en la reconformación de suelos y su capacidad como abono, este enfoque podría integrarse en las líneas del Foro 4 sobre Bioeconomía y Economía Circular ya que la economía circular promueve la maximización de recursos y la minimización de residuos mediante el reciclaje y la reutilización. En este contexto, los residuos vegetales juegan un papel crucial, ya que pueden transformarse en valiosos recursos como abono, biocombustible o materiales de

construcción. Al integrar estos residuos en ciclos de producción, no solo se reduce la cantidad de desechos enviados a rellenos sanitarios, sino que también se aprovechan sus propiedades para mejorar la calidad del suelo y fomentar prácticas sostenibles. Este enfoque no solo impulsa la eficiencia de los recursos, sino que también contribuye a la regeneración ambiental y al desarrollo de una economía más verde.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreto Torres. (2017). Pronóstico de inundaciones en la cuenca baja del Rio Tunjuelo por medio del uso de tecnologías geoespaciales. Tomado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3132/2017juanbarreto.pdf?sequence=4#:~:text=Las%20zonas%20propensas%20a%20inundaci%C3%B3n,propensas%20a%20inundaci%C3%B3n%20por%20UPZ>

- MinDefensa. (s, f). Reseña Histórica Escuela de Artillería General Carlos Julio Gil Colorado. Tomado de: <https://www.ejercito.mil.co/resena-historica-escuela-de-artilleria/#:~:text=Rese%C3%BAa%C2%A1Hist%C3%BCrica%C2%A1Escuela%C2%A1de%C2%A1Artiller%C3%ADa%C2%A1Ad%C3%A1de%C2%A1Ej%C3%ADrcito%C2%A1Nacional,La%C2%A1Loyola%C2%A1C%C2%A1el%C2%A1201%C2%A1de%C2%A1septiembre%C2%A1de%C2%A1201937.>
- SDA. (2024). Valoración Económica Y Ambiental De Daños Ocasionados Por El Incendio Forestal Ocurrido En La Escuela De Artillería –Diciembre 2023. Tomado de:<https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/7089946/Valoracion+IF+Escuela+de+Artilleria.pdf/bb10c025-f399-4dd2-9766-07c59bcbbcb9>
- Paolini J. Rivero C. (1994). Efecto de la incorporación de residuos vegetales sobre algunas propiedades físicas de tres suelos venezolanos. Tomado de: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_venes/article/view/1032
- Gutiérrez Liñán J. (2015). Diseño de Bloques al Azar. Universidad Autónoma del Estado de México, Tomado de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31401/secme-17390.pdf?sequence=1>
- Chilón, E. (2013). El Compost Altoandino como sustento de la fertilidad del suelo frente al cambio climático. CienciAgro [online]. 2013, vol.2, n.4 pp. 456-468. Tomado de: http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-14042013000100004&lng=es&nrm=is. ISSN 2072-1404.

MÁS ALLÁ DE LA MEDALLA: EL VERDADERO COSTO DE LOS JUEGOS OLÍMPICOS

Autor(es): Michael Andrey Torres Vargas¹ –miatorresv@udistrital.edu.co
Johan Sebastián Sánchez Gaitán² –jossanchezg@udistrital.edu.co

Docente asesor: Mawin Javier Martínez Jiménez

Espacio académico de Cálculo Integral

RESUMEN

El proyecto “Más Allá de la Medalla: El Verdadero Costo de los Juegos Olímpicos” examina los Juegos Olímpicos de París 2024 desde una perspectiva socioeconómica. Donde su objetivo es evaluar el impacto económico de este evento en áreas clave como el empleo, el turismo, el beneficio económico y el medio ambiente. La investigación se basa en la recolección y análisis de datos, y busca determinar si los Juegos Olímpicos generaron un retorno de inversión positivo.

En términos de empleo, se estima la creación de aproximadamente 150,000 nuevos puestos, incluyendo empleos temporales en sectores como construcción, turismo y servicios. Además, el análisis del turismo muestra un

aumento en la ocupación hotelera y el flujo de visitantes extranjeros. Desde el punto de vista ambiental, París 2024 ha implementado medidas para reducir su huella de carbono en un 50% (laal., 2020) mediante la reutilización de infraestructuras y el uso de energías renovables. En cuanto al beneficio económico, las proyecciones sugieren un beneficio económico de hasta 12,000 millones de dólares, según el COI y CDES, aunque el costo total del evento fue de 8,000 millones de dólares.

PALABRAS CLAVES

Rentabilidad, Juegos Olímpicos, Análisis, Costos, Ingresos, Beneficio Económico.

¹ Administración Deportiva, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

² Administración Deportiva, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

ABSTRACT

The project "Beyond the Medal: The True Cost of the Olympic Games" examines the Paris 2024 Olympic Games from a socioeconomic perspective. Its objective is to assess the economic impact of this event in key areas such as employment, tourism, economic benefits, and the environment. The research is based on data collection and analysis and seeks to determine whether the Olympic Games generated a positive return on investment.

In terms of employment, approximately 150,000 new jobs are estimated to have been created, including temporary jobs in sectors such as construction, tourism, and services. Furthermore, the tourism analysis shows an increase in hotel occupancy and the flow of foreign visitors. From an environmental perspective, Paris 2024 has implemented measures to reduce its carbon footprint by 50% through the reuse of infrastructure and the use of renewable energy. In terms of economic benefits, projections suggest an economic benefit of up to \$12 billion, according to the

IOC and CDES, although the total cost of the event was \$8 billion.

KEYWORDS

Profitability, Olympic Games, Analysis, Costs, Income, Economic Benefit.

INTRODUCCIÓN

En este proyecto, analizaremos el impacto de los Juegos Olímpicos de París 2024 desde una perspectiva socioeconómica integral. Nos centraremos en evaluar cómo este evento deportivo ha influido en diferentes áreas clave como el empleo, el turismo, la economía y el medio ambiente.

Para llevar a cabo este análisis, comenzaremos con una recolección exhaustiva de datos provenientes de diversas fuentes confiables. Luego examinaremos las variaciones económicas y sociales en cada uno de estos ámbitos antes y después de los Juegos Olímpicos. Esto nos permitirá identificar las transformaciones significativas generadas por el evento.

Finalmente, con base en el análisis realizado y por medio de los resultados obtenidos llegaremos a la conclusión de si hubo o no un retorno de inversión, se sabrá si hay rentabilidad incluyendo factores como los gastos o costos, entre otros factores.

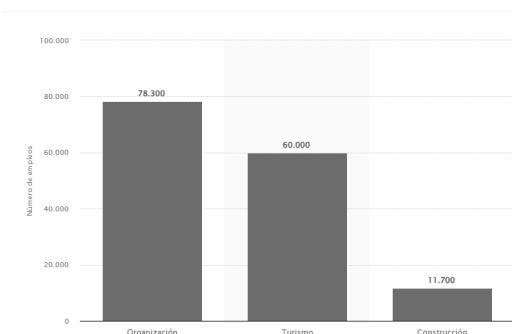
MÉTODOS

Para llevar a cabo este proyecto, hicimos una recolección de datos provenientes de diversas fuentes confiables, incluyendo información del INSEE (Instituto Nacional de Estadística y Estudios Económicos de Francia), el Centro de Derecho y Economía del Deporte (CDES) y el Comité Olímpico Internacional (COI). Estos datos nos permitieron realizar una evaluación precisa y fundamentada de la rentabilidad y la gestión financiera de los Juegos Olímpicos, asegurando que nuestra investigación esté respaldada por estadísticas y análisis de calidad.

RESULTADOS

1. Análisis de la Tasa de Empleo

Gráfica 1



Eje X: Empleos

Eje Y: Números de Empleos

Generación de Empleo: Aproximadamente 150,000 nuevos puestos de trabajo en todo el mundo, incluyendo:

- 78.000 empleados en funciones organizativas.
- 60,000 empleos en el sector turístico

Empleo Temporal: Se prevé la creación de más de 15,000 empleos temporales en:

- **Construcción:** Infraestructuras deportivas y alojamiento.
- **Servicios:** Hotel, restauración

transporte, seguridad y atención al cliente.

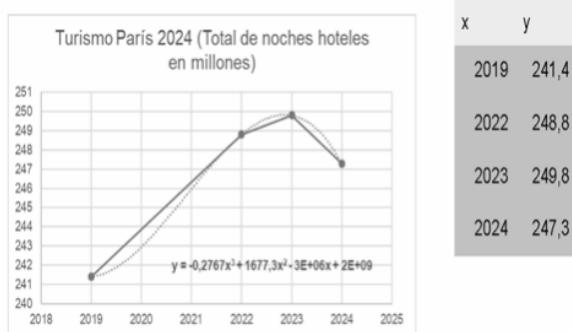
Salarios Competitivos: Varían según el cargo y la duración del contrato:

- **Agente de Catering Colectivo:** Entre 233 y 570.85 euros.
- **Asesor de Viajes:** Hasta 1,500 euros.
- **Agente de Logística de Almacén:** Hasta 2,200 euros.

2. Análisis de Hotelería y Turismo

En los siguientes gráficos podemos ver el flujo de visitantes que hubo en Francia desde el verano de 2019 hasta el presente año 2024.

Gráfica 2



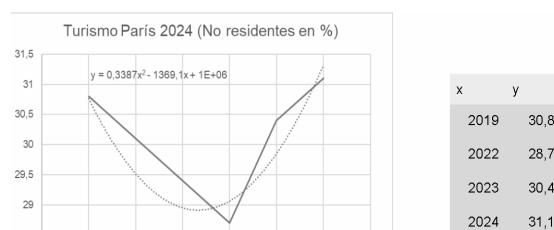
Eje X: Año

Eje Y: Visitantes que tuvieron los hoteles en cada verano (millones)

Línea no Punteada: Visitantes que tuvieron los hoteles en cada verano.

Línea Punteada: Línea de tendencia

Grafico 3



Eje X: Año

Eje Y: Visitantes que tuvieron los hoteles en cada verano (millones)

Línea no Punteada: El porcentaje de los NO residentes en Francia que se hospedaron en dichos hoteles

Línea Punteada: Línea de tendencia.

Estos datos, obtenidos de la página oficial del Insee, nos da un breve panorama

sobre los juegos olímpicos realizados en dicho país y cómo estos influyeron en la hotelería y turismo.

La página nos arroja datos de los años 2019, 2022, 2023, 2024, esto debido a que en los años 2020 y 2021 se tuvo prevención por la pandemia del COVID-19.

En la primera gráfica tendremos los visitantes que tuvieron los hoteles en cada verano, ya en la segunda tendremos el porcentaje de los NO residentes en Francia que se hospedaron en dichos hoteles.

3. Análisis de Beneficio Económico

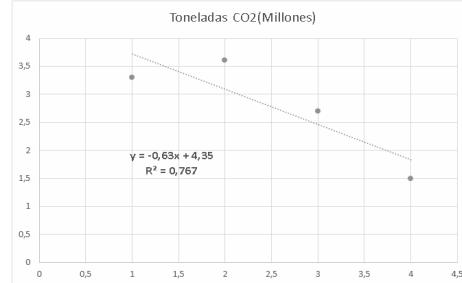
Según el CDES: El Centro de Derecho y Economía del Deporte (CDES), los juegos olímpicos podrían producir entre 6.700 y 11.000 millones de euros en beneficios financieros para la región parisina, donde las cifras exactas se darán a conocer en unos meses. Estos beneficios también podrían producir un efecto dominó a largo plazo.

Según el COI: El Comité Olímpico Internacional (COI), consideró que París puede esperar un impacto en su economía entre US\$7.200 millones y los US\$12.000 millones después de las olimpiadas. Donde se plantea que cada euro gastado podría generar tres euros de impacto, según el Centro de Derecho y Economía del Deporte (CDES) de la Universidad de Limoges.

4. Análisis del Impacto Ambiental

Grafica 4

Juegos Olímpicos	Año	Periodo	Toneladas CO2(Millones)
Londres	2012	1	3,3
Río	2016	2	3,6
Tokio	2020	3	2,7
París	2024	4	1,5



Eje X: Periodo

Eje Y: Toneladas de CO2 (millones)

Línea Punteada: Corresponde a los millones de toneladas generadas de CO2 en los respectivos períodos

sostenibilidad sin precedentes, con el objetivo de reducir a la mitad su huella de carbono, limitándose a 1,5 millones de toneladas de CO₂. En contraste, las ediciones anteriores han emitido, en promedio, 3,5 millones de toneladas de CO₂, lo que subraya la magnitud del desafío.

Este enfoque se basa en la reutilización de infraestructuras existentes, con un 95% de los eventos programados en instalaciones ya construidas o temporales, y el uso exclusivo de energía renovable en todas las sedes. Además, se busca multiplicar la oferta de alimentos de origen vegetal y reducir el uso de plásticos de un solo uso, fomentando un consumo más responsable. París 2024 también pretende compensar más emisiones de las que genera, apoyando proyectos medioambientales en todo el mundo.

DISCUSIÓN

• Análisis Tasa de Empleo

Los datos sobre la generación de empleo para los Juegos Olímpicos de París 2024 evidencian

un impacto positivo en el mercado laboral, con la creación de aproximadamente 150,000 nuevos puestos de trabajo. La mayoría de estos empleos se concentran en funciones organizativas (78,000) y en el sector turístico (60,000), reflejando la alta demanda de personal para la coordinación del evento y la atención al incremento de actividad turística.

Además, se proyecta la creación de más de 15,000 empleos temporales, especialmente en áreas como la construcción de infraestructuras y en servicios que incluyen hotelería, restauración, transporte, seguridad y atención al cliente. Esto sugiere que los Juegos no solo activan empleos de corta duración, sino también oportunidades de trabajo en sectores clave para la economía local y global.

Los salarios asociados a estos empleos son competitivos y dependen del rol y la duración del contrato. Los trabajadores en servicios de catering pueden recibir entre 233 y 570.85 euros semanales, mientras que

roles especializados, como los de asesor de viajes o agentes de logística de almacén, alcanzan hasta 1,500 y 2,200 euros mensuales, respectivamente. Esto apunta a un enfoque en la atracción de talento mediante compensaciones atractivas y adecuadas a las exigencias del evento.

• Análisis De Hotelería y Turismo

El análisis del turismo en París entre 2019 y 2024 revela una notable recuperación tras la pandemia, con un aumento en el número de noches de hotel y un crecimiento en el porcentaje de no residentes que se hospedaron en la ciudad. A pesar de una ligera disminución en el total de noches en 2024, el aumento en la proporción de turistas internacionales (31,1%) sugiere que los Juegos Olímpicos han reforzado el atractivo de París como destino turístico. Esto indica que, aunque la hotelería ha enfrentado desafíos, el interés por la ciudad sigue en alza, ya que los visitantes internacionales tienden a generar un mayor gasto por día, lo que compensa estancias más

cortas. Esto podría señalar un regreso a niveles saludables de actividad turística en los próximos años.

• Análisis de Beneficio Económico

Los Juegos Olímpicos de París 2024 tienen un gran potencial de impacto económico en la región, con estimaciones de beneficios financieros que varían entre 6,700 y 11,000 millones de euros, según el Centro de Derecho y Economía del Deporte (CDES). Estas proyecciones sugieren un impacto positivo a largo plazo, que podría extenderse más allá del evento mediante un efecto multiplicador en diversos sectores de la economía.

El Comité Olímpico Internacional (COI) también proyecta un beneficio económico significativo para París, estimando entre 7,200 y 12,000 millones de dólares en impacto económico total. Según el CDES, cada euro invertido en la organización de los Juegos podría generar un retorno de tres euros, lo que subraya la rentabilidad

la rentabilidad potencial de la inversión pública y privada en el evento.

Estas cifras no solo representan ingresos inmediatos derivados de la actividad turística y comercial, sino también beneficios económicos duraderos que podrían estimular sectores como la infraestructura, el turismo y el comercio. El impacto de los Juegos de París podría así establecer un modelo de rentabilidad y sostenibilidad económica para futuras ediciones olímpicas.

• **Análisis del Impacto Ambiental**

Los resultados del análisis ambiental de los Juegos Olímpicos de París 2024 muestran una reducción significativa en la huella de carbono en comparación con ediciones anteriores. Donde Londres 2012, Río 2016 y Tokio 2020 emitieron 3.3, 3.6 y 2.7 millones de toneladas de CO₂, respectivamente, París ha logrado limitar sus emisiones a 1.5 millones de toneladas. Este resultado no se debe a un cambio en la metodología de medición, sino a la implementación de políticas ambientales

concretas, lo que marca una disminución del 53% frente al promedio de emisiones previas y representa un avance notable hacia la sostenibilidad.

El éxito de París 2024 en esta reducción se debe a su enfoque en el uso de infraestructuras ya construidas o temporales para el 95% de sus eventos, además de emplear exclusivamente energía renovable. Estas prácticas no solo minimizan la huella de carbono sino que establecen un estándar para futuros eventos en cuanto a sostenibilidad. París también se ha comprometido a compensar las emisiones generadas, lo cual refuerza su papel activo en la mitigación del impacto ambiental, apoyando iniciativas globales en beneficio del medio ambiente.

CONCLUSIONES

Evaluación de rentabilidad:

La evaluación de rentabilidad de los Juegos Olímpicos, según datos del Centro de Derecho y Economía del Deporte y el Comité

Olímpico Internacional, muestra un beneficio económico estimado entre US\$7.200 millones y US\$12.000 millones, frente a un costo aproximado de US\$8.000 millones. Esto da lugar a dos posturas: si el beneficio es menor a US\$8.000 millones, no hay rentabilidad; si es mayor, sí la hay. Sin embargo, estas cifras son estimativas y se espera que se revelen datos más precisos en el futuro, considerando también el impacto económico a largo plazo de los juegos olímpicos.

Comparación con juegos anteriores:

La comparación de los costos de los Juegos Olímpicos de París 2024 con ediciones anteriores revela una gestión financiera más controlada. Con un costo estimado de más de 8,000 millones de dólares, París 2024 se presenta como uno de los Juegos más económicos de la última década, en contraste con los 28,000 millones de Tokio 2020. Otros eventos, como Río 2016 y Londres 2012, tuvieron costos de aproximadamente 12,900 millones y 15,900 millones de dólares, respectivamente, mientras que Pekín 2008

marcó un récord con 52,000 millones. Esta tendencia hacia una gestión más sostenible y viable económicamente podría establecer un nuevo modelo para futuras ediciones de los Juegos Olímpicos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente al profesor Mawin Javier Martínez Jiménez por su importante apoyo en la revisión de nuestro proyecto "MÁS ALLÁ DE LA MEDALLA: EL VERDADERO COSTO DE LOS JUEGOS OLÍMPICOS". Gracias al conocimiento y experiencia en cálculo integral nos brindó una información más clara y concisa acerca de nuestro proyecto. Apreciamos su paciencia y dedicación al guiarnos en la aplicación de conceptos matemáticos necesarios para la evaluación de datos económicos y ambientales. Su compromiso con la enseñanza y su disposición para ayudarnos nos han inspirado a seguir explorando y profundizando en nuestro proyecto el cual ha sido enriquecedor para nosotros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Admin. (2024b, abril 16). JJOO PARÍS 2024: LA CAPITAL FRANCESA SE ENFRENTA a UNA NECESIDAD INMINENTE DE TRABAJADORES CUALIFICADOS y NO CUALIFICADOS. Chambre Officielle de Commerce D'Espagne En France. <https://cocef.com/es/jjoo-paris-2024-la-capital-francesa-se-enfrenta-a-una-necesidad-inminente-de-trabajadores-cualificados-y-no-cualificados/>
- Alarcón, I. L. (2024b, junio 28). ¿Cuánto se gana por trabajar en los Juegos Olímpicos en París 2024?: detalles sobre el próximo evento deportivo. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/mundo/europa/cuanto-se-gana-por-trabajar-en-los-juegos-olimpicos-en-paris-2024-detalles-sobre-el-proximo-evento-deportivo-3357158>
- Ambienta, Ambienta, & Ambienta. (2024c, julio 29). París 2024: Juegos Olímpicos reducirán emisiones. Ambienta - Noticias de Uruguay y el Mundo Actualizadas. <https://ambienta.uy/paris-2024-juegos-olimpicos-reduciran-emisiones/#:~:text=El%20objetivo%20es%20emitir%201,toneladas%20de%20di%C3%B3xido%20de%20carbono.&text=Los%20Juegos%20Ol%C3%ADmpicos%20de%20Par%C3%A1s,C%C3%ADas,15.000%20deportistas%20entrenadores%20y%20personalidades>
- Idárraga, S. O. (2024, 5 agosto). ¿Qué tan rentables son los Juegos Olímpicos para el anfitrión? No tanto como se creería. Bloomberg Línea. <https://www.bloomberglinea.com/2024/08/05/son-rentables-los-juegos-olimpicos-el-peso-que-cargan-los-paises-que-los-realizan/>
- Khatsenkova, S. (2024c, septiembre 12). ¿Cuánto han costado los Juegos Olímpicos de París 2024? . Euronews.

- <https://es.euronews.com/my-europe/2024/09/12/cuanto-han-costado-los-juegos-olimpicos-de-paris-2024#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Centro%20de%20Derecho,efecto%20domin%C3%B3n%20a%20largo%20plaz>
- Los Juegos del Carbono Neutral - París 2024. (s. f.-b). <https://olympics.com/es/paris-2024/nuestros-compromisos/ambiente/juegos-neutrales-en-carbono>
 - Niu, Y. (2024b, junio 13). ¿Cómo reducir las emisiones de los grandes eventos deportivos? Dialogue Earth. <https://dialogue.earth/es/clima/como-reducir-emisiones-eventos-deportivos/>
 - Rodríguez, N. C. (2024e, junio 14). Estas son las grandes cifras económicas de los Juegos Olímpicos de verano de París. Diario la República. <https://www.larepublica.co/especiales/60-dias-de-deportes/estas-son-las-grandes-cifras->
 - Rodríguez, N. C. (2024f, junio 14). Estas son las grandes cifras económicas de los Juegos Olímpicos de verano de París. Diario la República.
 - <https://www.larepublica.co/especiales/60-dias-de-deportes/estas-son-las-grandes-cifras-económicas-de-los-juegos-olímpicos-de-verano-de-parís-3880391>
 - Saison touristique d'été 2024 - Insee Focus - 335. (s. f.-b). <https://www.insee.fr/fr/statistiques/8261969>
 - Statista. (2024b, abril 8). Creación de empleo con motivo de los Juegos Olímpicos de París 2024. <https://es.statista.com/estadisticas/1456812/puestos-de-trabajo-generados-por-los-juegos-olímpicos-de-parís/>

ANÁLISIS DEL POTENCIAL DEL ALMIDÓN DE SAGÚ PARA FORTALECER LA ECONOMÍA LOCAL EN MANTA, CUNDINAMARCA

Autora: Anny Gabriela Gutiérrez Fonseca¹ – anggutierrezf@udistrital.edu.co

Docente director/asesor: Maribel Pinilla Rivera

Semillero de investigación: Competitividad Económica Ambiental - CEA

PALABRAS CLAVES

Almidón de sagú, mercado agroalimentario, diversificación productiva, *Canna indica* L.

adaptación a diferentes condiciones agroclimáticas, ha sido valorada en diversas regiones por su potencial como fuente de almidón funcional, rico en amilosa y fibra (Cisneros et al., 2009).

INTRODUCCIÓN

La agricultura es la base económica de muchas zonas rurales colombianas, como el municipio de Manta, Cundinamarca. Sin embargo, la alta dependencia de cultivos convencionales, sujetos a la intermediación y al bajo valor agregado, ha limitado el desarrollo económico local. En este contexto, el sagú (*Canna indica* L.), conocido principalmente por su uso alimenticio, representa una oportunidad económica aún poco explorada en el contexto colombiano. Esta planta perenne, de fácil

En el ámbito económico, la creciente demanda de productos saludables, libres de gluten y de origen vegetal ha revalorizado el almidón de sagú en mercados nacionales e internacionales (Linares y Rey, 2018). Así mismo, la diversificación productiva basada en cultivos alternativos como el sagú puede representar un motor para el fortalecimiento de las economías rurales tradicionales (Beltrán, 2018). Teniendo en cuenta que, el 61,13% de la población vive en condiciones de pobreza multidimensional (Carvajal y

¹ Administración Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

y Moreno, 2017), es importante impulsar estrategias como la incorporación del sagú en las actividades económicas.

La literatura reciente destaca que el sagú no solo es valioso por su rendimiento agronómico, sino también por sus múltiples aplicaciones industriales: alimentación, cosmética, farmacéutica y biotecnológica (Bohórquez et al., 2017).

Este artículo tiene como objetivo reflexionar sobre el potencial de este cultivo para diversificar y fortalecer la economía local de Manta, apoyado en un análisis documental crítico.

REFLEXIÓN

Caracterización del área de estudio

Manta es un municipio ubicado en la provincia de Almeidas, en Cundinamarca, con una extensión de 10.703,2 hectáreas, de las cuales el 99,7% corresponde a áreas rurales (Carvajal y Moreno, 2017). Su altitud oscila entre los

1.400 y 3.400 msnm, presentando una temperatura promedio de 22 °C y una precipitación anual de 1.128 mm (Orjuela, 2021).

La economía de Manta ha dependido históricamente de cultivos como la papa, el maíz y la yuca, caracterizados por una alta intermediación y escaso valor agregado (Alcaldía Municipal de Manta, 2018). Esta dependencia agrícola y las limitaciones de acceso a mercados exigen estrategias de diversificación productiva.

Esta reflexión se fundamenta en una revisión documental sistemática de estudios científicos, informes técnicos y literatura especializada sobre las propiedades del sagú y su impacto potencial en el desarrollo económico rural. Se seleccionaron fuentes entre los años 2004 y 2023, siguiendo criterios de relevancia, actualidad y calidad científica. La reflexión combina un enfoque analítico y crítico, contrastando información de múltiples fuentes para identificar oportunidades y limitaciones del cultivo de

sagú en el contexto local.

Potencial productivo del sagú

El sagú presenta múltiples ventajas agroecológicas: alta adaptabilidad, resistencia a enfermedades y baja necesidad de agroquímicos (Torres, 2004). En la etapa de mantenimiento, requiere insumos mínimos como humus y gallinaza procesada, además de que solo requiere deshierbe manual en dos ocasiones del ciclo productivo. Esto no solo reduce los costos, sino que también minimiza el impacto ambiental del cultivo, haciendo del sagú una opción que beneficia tanto al medio ambiente como a la economía de la región (De León et al., 2023). Su adopción como cultivo local contribuye a la sostenibilidad del entorno rural y respalda una economía basada en el respeto a los recursos naturales y a la cultura agrícola del municipio.

En Manta, el sagú se cultiva de manera tradicional en veredas como Palmar Abajo, Bermejal y Peñas (Méndez, 2023), aunque en

pequeña escala y destinado principalmente al consumo local. El costo de producción estimado por hectárea es de 5.785.000 COP, con un precio de venta de 10.500.000 COP, lo que representa una rentabilidad aproximada del 81% (Asoagrosagu, 2018).

A pesar de que la producción de almidón en el municipio es limitada, su expansión podría replicar experiencias exitosas como la de Villavicencio, donde un estudio demostró la viabilidad económica de una empresa de derivados de sagú (Estrada, 2020). Así mismo, en el departamento del Huila, una propuesta de asociación del cultivo de sagú con aguacate, resultó favorable con un 70% de rentabilidad, lo que favorece su potencial de replicabilidad (Trujillo, 2014).

Caracterización del almidón de sagú

El almidón de sagú, más conocido como almidón de achira, es considerado uno de los almidones con mayor contenido de amilosa, una proteína que determina la calidad de los productos terminados (Villaroel et al., 2019).

Adicionalmente, se ha demostrado que, se puede almacenar por más tiempo debido a un mayor contenido de humedad, tiene un alto contenido de fibra, es más resistente a procesos estresantes como la falta de hidratación y la degradación térmica y cuenta con una alta capacidad de retención de agua, comparado con otras fuentes (Cisneros et al., 2009). Esto lo convierte en una alternativa idónea para productos alimenticios, cosméticos y farmacéuticos.

Tabla 1. Comparación tabla nutricional del almidón de sagú, maíz y Yuca.

Parámetro	Sagú	Maíz	Yuca
Humedad promedio	17,1	12,4	12
Proteína promedio	0,4	0,3	0,2
Carbohidrato promedio	80,7	86,9	87,6
Lípidos promedio	0,1	0,1	0,1
Fibra promedio	0,3	0,0	0,0
Cenizas promedio	0,3	0,3	0,1

Fuente: (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2015).

Srivastava y Punetha (2022) destacan que el género *Canna* comprende más de 50 especies distribuidas globalmente, y que su potencial industrial y alimentario está aún subutilizado. Como se ha logrado evidenciar, el almidón de sagú es usado principalmente para la elaboración de bizcochos, panes y arepas. Sin embargo, es un producto con oportunidades en otros aspectos. Por ejemplo, diversos estudios demuestran que, gracias a sus propiedades fisicoquímicas, puede ser una excelente materia prima para estabilizantes, gelificantes, espesantes y pastas en la industria alimentaria.

El almidón de sagú es un alimento funcional, destacado principalmente por sus propiedades digestivas, gracias a su alto contenido de fibra que trae efectos positivos para los procesos metabólicos (De León et al., 2023, p. 49). Además, se ha demostrado que los rizomas de esta planta favorecen las actividades anticoagulantes y antioxidantes y que disminuye los procesos de agregación

plaquetaria, es decir, la formación de coágulos de células sanguíneas (Nguyen et al., 2020, p. 16). Por otro lado, es útil como medicamento para tratar quemaduras e inflamaciones, sirve como insumo para algunos cosméticos, se puede obtener etanol a partir de un proceso de fermentación y sirve para la fabricación de papel (Bohórquez et al., 2017, p. 96). Caracterización del mercado del almidón de sagú

En el contexto internacional, la demanda de productos diferenciales como los orgánicos, libres de gluten y con altos contenidos de fibra, ha ido aumentando. El almidón de sagú, que cuenta con las anteriores características, puede posicionarse en un mercado que valore los ingredientes naturales y las prácticas sostenibles. Al respecto, Linares y Rey (2018) afirman que el almidón de sagú posee un alto potencial de exportación a Estados Unidos, Canadá y Europa, debido a la demanda de este tipo de productos y a la facilidad de comercialización. Por otro lado, es un insumo apto para el mercado vegano-vegetariano,

debido al crecimiento de la demanda de alimentos de origen vegetal en los últimos años. Este aumento responde al interés por dietas alternativas sustentables y de consumo consciente, entre las personas que adoptan este estilo de vida (Schinaider et al., 2020, p. 11).

Según un informe de Grand View Research (2023), el tamaño del mercado mundial de almidón modificado se estimó en 11.800 millones de dólares en alimentos 2021 y se prevé que crezca a una tasa anual compuesta del 5,3 % entre 2022 y 2030. Este crecimiento está impulsado por el aumento de la población mundial y la mayor demanda de funcionales de los consumidores en los próximos años.

Aportes a la sostenibilidad rural

El cultivo de sagú responde a múltiples dimensiones de la sostenibilidad. En lo ambiental, es un cultivo resistente a plagas, con preferencia a los abonos orgánicos

y compatible con prácticas agroecológicas. En lo económico, ofrece una rentabilidad competitiva y posibilidades de encadenamiento productivo. En lo social, puede contribuir a reducir la pobreza rural y a aumentar la autonomía económica de las familias campesinas (Orjuela, 2021).

La integración del sagú en los sistemas agrícolas de Manta puede promover la diversificación productiva, la innovación agroindustrial y la recuperación del conocimiento tradicional. Su carácter nativo fortalece el vínculo cultural con el territorio, lo cual es clave en estrategias de desarrollo rural integral.

Paredes et al. (2020) subrayan que la revitalización de cultivos tradicionales como la achira o sagú puede ser una vía efectiva para rescatar prácticas agrícolas sostenibles, revalorizar los saberes locales y generar oportunidades económicas con identidad territorial. Estas experiencias podrían replicarse en Manta con acompañamiento técnico y políticas públicas adecuadas.

CONCLUSIONES

El cultivo de sagú en Manta Cundinamarca, es una opción viable para fortalecer la economía local, debido a la alta adaptabilidad agroecológica, los bajos costos de inversión y mantenimiento y el continuo ciclo de producción. Al ser un cultivo nativo que requiere menos insumos, el sagú se alinea con prácticas agroecológicas, promoviendo la sostenibilidad y conservación de los recursos naturales, lo que es esencial para el futuro de la agricultura en Manta y sus alrededores.

Además, el almidón de sagú, es un producto con potencial debido a sus características fisicoquímicas y funcionales, que pueden hacerlo atractivo para distintas industrias y para mercados emergentes como el vegano-vegetariano. Con las técnicas adecuadas, este cultivo puede ser una oportunidad para que los campesinos de este municipio mejoren su economía y diversifiquen sus medios de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía Municipal de Manta. 2018. Plan de Desarrollo Unidos por Manta. Instrumento de planeación territorial. Manta, Colombia.
- Asoagrosagu. 2018. Cifras de los costos del cultivo de sagú y su transformación. Asociación de Agricultores y Productores de Sagú. Villavicencio, Colombia.
- Beltrán, D. 2018. Lineamientos para el desarrollo de nodos agrícolas, como elemento articulador para el fortalecimiento de la producción agrícola de los municipios de Machetá, Manta y Tibirita, Cundinamarca. Universidad La Gran Colombia. Bogotá, Colombia.
- Bohórquez, A., Garzón, R. y Osorio, C. 2017. Evaluación de las propiedades del almidón de achira (*Canna edulis* Ker). Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas, 46(2): 89–97.
- Carvajal, I. y Moreno, S. 2017. Evaluación de la degradación de tierras y propuesta de plan de manejo agropecuario en Manta, Cundinamarca. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Cisneros, F., Zevillanos, R. y Cisneros, L. 2009. Characterization of starch from two ecotypes of andean achira roots (*Canna edulis*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57 (16): 7363–7368.
- De León, C., Noriega, D., Villavicencio, C., Fierro, L., y Echavarría, A. 2022. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y funcionales del almidón de achira (*Canna edulis* Ker). FACSALUD UNEMI, 6(10), 44-51.
- Estrada, K. 2020. Producción y obtención de almidón de achira *Canna edulis* con fines comerciales en el municipio de Algeciras Huila. Universidad de la Salle. Yopal, Colombia.
- Grand View Research. 2023. Modified Starch Market Size, Share & Trends

- By Region, And Segment Forecasts, 2022 – 2030.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF]. 2015. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/tabla-alimentos>.
 - Linares, J., y Rey, H. 2018. Almidón de sagú (*Canna edulis Ker*), producto colombiano con potencial de comercialización internacional.
 - Méndez, E. 2023. Creación de la empresa Chisqua SAS productora y comercializadora de productos derivados de la fécula de sagú. Universitaria Agustiniana. Bogotá, Colombia.
 - Nguyen, T., Le, H., Tran, Q., Ha, T., Bui, B., Le, N., Nguyen, V., y Nguyen, A. 2020. Data on antiplatelet aggregation, anticoagulation and antioxidant activities of *Canna edulis Ker* rhizome and its secondary metabolites. *Data in Brief*, 32, 106115. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106115>
 - Orjuela, L. 2021. Estrategias socioambientales con criterios bioéticos para la sostenibilidad del Río Aguacías ubicado en el Municipio de Manta Cundinamarca. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
 - Paredes, N., Rodríguez, J., y Sorensen, M. Traditional uses, processes, and markets: the case of achira (*Canna indica L.*). *Underground Starchy Crops of South American Origin. Traditional Starch Food Products*. Academic Press. (4): 385-396.
 - Schinaider, A., Silva, L. y Da Silva, M. 2020. Qual a influência do veganismo no setor agroalimentar? *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020v13n1p11-33>
 - Srivastava, R. y Punetha, P. 2022. *Canna: Handbooks of Crop Diversity: Conservation and Use of Plant Genetic Resources*. Datta, S.K. y Gupta, Y.C.

(eds.) Floriculture and Ornamental Plants.

Springer, Singapur. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3518-5_25

- Torres, C. (2004). Tecnología para el cultivo de sagú o achira (*Canna edulis* Ker). Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/2117>
- Trujillo, Y. 2014. Propuesta de asociación de un sistema productivo de aguacate (*Persea americana*) previamente establecido con un nuevo cultivar de achira (*Canna edulis*) en la inspección de San Adolfo municipio de Acevedo Departamento del Huila. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Pitalito, Colombia.
- Villarroel, P. 2018. Almidón resistente: Características tecnológicas e intereses fisiológicos. Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología.

IMPACTOS DE LA MINERÍA EN LA IDENTIDAD CULTURAL: EL CASO DE BOQUERÓN, CESAR.

Autor: Mateo David Andrade Ospino¹ – mdandradeo@udistrital.edu.co

Docente director/asesor: Maribel Pinilla Rivera

Semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental

PALABRAS CLAVES

Minería, patrimonio cultural, sostenibilidad, desarrollo económico.

INTRODUCCIÓN

Boquerón, un corregimiento del municipio de La Jagua de Ibirico en el departamento del Cesar, es un territorio conocido por su riqueza cultural y natural. Con una población de aproximadamente 700 habitantes y caracterizado por su paisaje de sabanas y montes bajos que en épocas anteriores eran ricos en vegetación y fauna autóctona (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021), cuyas actividades tradicionales reflejaban la herencia indígena y afrodescendiente de la comunidad que perduran a lo largo de generaciones y han forjado una identidad comunitaria sólida.

Desde su fundación a mediados del siglo pasado por familias afrodescendientes migrantes (Alcaldía de La Jagua de Ibirico - Cesar, 2019), Boquerón ha sido un ejemplo de convivencia y autosuficiencia, donde la tierra y los recursos naturales no solo proveían sustento, sino que nutrían un modo de vida compartido y un sentido de pertenencia a sus habitantes. En primer lugar, han tenido prácticas autosostenibles relacionadas con la tierra, como la agricultura, la caza y las jornadas de pesca comunitaria en las corrientes superficiales cercanas. Estas actividades de sustento alimentario y económico se basaban principalmente en lo que el entorno proveía, y con la creatividad humana, daban origen a una diversa gastronomía, que iba desde

¹ Administración Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

desayunos con arepa de queso y viranga (leche con panela), hasta almuerzos de hicotea guisada. Esta gastronomía no solo representaba una forma de subsistencia alimentaria, sino que llevaba consigo una serie de conocimientos y valores compartidos que forjaban el sentir de la población (González y Melo, 2015). Además, en las jornadas colectivas de pesca se fortalecían los vínculos de familiaridad y colaboración comunitaria debido a que no solo se abastecían de pescados las personas que iban al río, sino que se compartían los sobrantes con los otros miembros (González Serrano, 2013), y más allá del concepto de trabajo, estos espacios de pesca también servían como recreación. Por otro lado, la relación con el entorno también daba forma a las festividades del pueblo, como la fiesta de la virgen de la candelaria o la danza del Pilón. En este último, el objetivo era mostrar de forma alegre y pintoresca el proceso artesanal con el que las mujeres trabajaban el arroz y el maíz con el uso del pilón que implicaba triturar y macerar el grano con movimientos rítmicos y

coordinados (González y Melo, 2015). En la celebración, el pilón se pasaba de casa en casa para que las familias les colocaran alimentos y/o accesorios valiosos como símbolo de bonanza y suerte. Sin embargo, la minería a cielo abierto a gran escala ha trastocado profundamente este panorama. Esta actividad económica ha logrado consolidarse como una de las actividades más atractivas en las economías nacionales latinoamericanas, al ser percibida como un motor de progreso y desarrollo, especialmente en poblaciones alejadas de los grandes centros urbanos, donde los patrones de centralización limitan el acceso a oportunidades de crecimiento. En Colombia, el Producto Interno Bruto (PIB) de la actividad minera en el año 2023 fue de 12137 miles de millones de pesos colombianos, con el carbón aportando aproximadamente el 55% de esta cifra. (Unidad de Planeación Minero Energética y Agencia Nacional de Minería, 2024). Estos datos se reflejan claramente en el departamento del Cesar, específicamente

en su corredor minero, que conforman los municipios de Becerril, El Paso, Chiriguaná, Agustín Codazzi y La Jagua de Ibirico, de este último hace parte Boquerón (Gobernación del Cesar, 2024). En Boquerón, el uso y la vocación económica minera, implantada como fuente de desarrollo a través de sociedades mineras como Drummond Ltd., C.I Prodeco S.A y Colombian Natural Resources CNR, ha degradado el suelo a tal grado que, como indica Cahuana (2022), se puede llegar a que en poco tiempo este recurso pierda su capacidad de restauración y soporte. De igual forma, de acuerdo con el documento de la convocatoria “Misión Flora y Vida” del año 2021, el desmontamiento de la cobertura vegetal para aumentar la frontera minera ha llevado a la desaparición de los árboles de la sabana, de los cuales recogían frutas y cazaban animales silvestres. Igualmente, los ríos cercanos, de los cuales se abastecían de agua y peces, se han secado o han sido desviados por la actividad minera (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021).

Por otro lado, algo que preocupa mucho es que los jóvenes no han aprendido las costumbres ancestrales, ya que, bajo la premisa del “desarrollo y empleo”, han sido capacitados únicamente para trabajar en la minería, reforzando la continuidad de esta actividad y limitando las oportunidades laborales en otros campos. Como resultado, pocas personas se dedican actualmente a la pesca y a la agricultura de la misma manera que en otros tiempos (Noriega et al, 2019), quedando estas actividades convertidas en un recuerdo nostálgico en la mente de las generaciones pasadas. Por tales motivos se hace necesario subrayar la importancia de reflexionar sobre como la minería impacta el patrimonio cultural de una nación tan biodiversa como lo es Colombia, siendo esto esencial para entender los retos que enfrentan las poblaciones afectadas y cómo estos retos pueden transformar la identidad y las formas de vida que los han definido por más de 100 años.

REFLEXIÓN

El caso de boquerón ejemplifica un desafío que enfrenta no solo esta región, sino muchas comunidades en Colombia: la imperante necesidad de armonizar el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental y social. Colombia es un país reconocido por su diversidad cultural la cual se expresa en tradiciones, modos de vida y costumbres particulares de acuerdo con la región del país en la que nos encontramos. No obstante, están en riesgo debido a que prácticas extractivas como la minería han cobrado protagonismo. Que, a pesar de que esta industria representa una fuente importante de ingresos para el país, la explotación de carbón no puede priorizar principalmente el enfoque económico, ya que ignora los efectos sobre el tejido social y el patrimonio cultural de las comunidades (Göbel y Ulloa., 2014). Esta industria no solo ha transformado el entorno natural, sino que ha erosionado las bases culturales que sostienen la identidad común; esto se evidencia en que las tradiciones ancestrales y las prácticas culturales, que van

desde la celebración de festividades hasta la transmisión de saberes, han sido alteradas por la operación de estas empresas. Resultando en dinámicas como el acaparamiento de tierras y el desplazamiento gradual de habitantes nativos de la zona que han roto la continuidad de estas costumbres (Corte Constitucional de Colombia, 2016), lo que agranda las brechas generacionales y ha debilitado la conexión con el territorio que existía en los boqueroneros. Además, la actividad minera en Boquerón ha traído consigo graves problemas de salud pública debido a la exposición continua a contaminantes derivados de la extracción, procesamiento y transporte del carbón incrementando los casos de enfermedades respiratorias y otras patologías (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010). Esto es alarmante ya que en el corregimiento y en los municipios aledaños el acceso a servicios de salud es limitado tanto en calidad como en cantidad, lo que dificulta aún más la capacidad de las

personas para responder ante las contingencias causadas por la minería.

En otras palabras, este territorio representa la riqueza natural y cultural que se menciona frecuentemente en la literatura, pero que ha sido vulnerada por promesas de desarrollo económico cuyos beneficios han sido en gran parte para particulares. Mientras tanto, las comunidades enfrentan las consecuencias negativas del cambio climático, la degradación de los recursos naturales, el aumento de enfermedades y la pérdida de su legado cultural. Esto revela la paradoja de que, mientras algunos se benefician económicamente de la explotación carbonífera, los costos del cambio climático, las enfermedades y la pérdida de la herencia cultural han sido transferidos a la comunidad.

Por todos los motivos anteriormente mencionados, se deja en evidencia la importancia de repensar las formas de desarrollo del país y de generar propuestas sostenibles desde la academia, integrando el respeto por las comunidades y la protección

de su patrimonio cultural. Si no hacemos esto a tiempo, se arriesga la pérdida de un legado que aporta valor no solo a la comunidad local, sino a la identidad compartida que se tiene como nación.

CONCLUSIONES

El caso de estudio demuestra cómo la minería, si no se lleva a cabo de manera apropiada, afecta al ambiente y altera profundamente la cultura de las comunidades locales. La extracción de carbón si bien es importante para la economía nacional, ha modificado el uso del suelo en el territorio lo que a su vez ha llevado a la pérdida de las conexiones de las personas con su entorno dejando en el olvido tradiciones y prácticas antiguas que en algún momento fueron clave para la identidad regional. Sustituyendo de esta manera la relación con la tierra y el bienestar comunitario que existía por un enfoque que antepone la acumulación de dinero particular a la continuidad de las tradiciones y el bienestar general, siendo esto no solo un pensamiento de las

empresas mineras sino también de la población civil que percibe la obtención de bienes como la fuente del progreso. Por lo que es necesario reflexionar acerca de si el modelo de desarrollo que se tiene actualmente llevará a lograr la armonización de la relación medio ambiente, sociedad y economía. Y si la respuesta es negativa, buscar alternativas sostenibles que fortalezcan los valores y saberes comunitarios, y dónde el desarrollo económico puede convivir en equilibrio con el medio ambiente. En síntesis, buscar la preservación de la herencia cultural, no solo es un acto de resistencia, sino un imperativo que significa resguardar y dar continuidad a el legado que ha sido elaborado durante generaciones y ha hecho a Colombia ser un país diverso en culturalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía de La Jagua de Ibirico - Cesar. (2019). Corregimiento Boquerón. <https://www.lajaguadeibirico-cesar.gov.co/municipio/corregimiento-boqueron>
- Cahuana, A. (2022). Caracterización y análisis de los suelos disturbados en el centro del departamento del Cesar (Colombia). Revista AGUNKUYAA. <https://revia.areandina.edu.co/index.php/Cc/article/view/2205/2402>
- Corte Constitucional de Colombia. (2016). Sentencia No. T-445. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-445-16.htm>
- Gobernación del Cesar. (2024). El Corredor de la Vida inicia su marcha hacia la transición, reconversión laboral y nuevas fuentes de productividad. <https://cesar.gov.co/des/noticias/boletines/6437-boletin-052-2024>
- Göbel, B., & Ulloa, A. (Eds.). (2014). Extractivismo minero en Colombia y América Latina. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ciencias Humanas. https://biblioteca.clacso.edu.ar/Alemania/iai/20161117031321/pdf_1392.pdf

- González, X., y Melo, D. (2015). Historizar el lugar para resistir el desplazamiento por minería de carbón: una aproximación teórica al caso de la comunidad de Boquerón en el Cesar. Revista Memoria y Sociedad. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.mys19-39.hlrd>
- González Serrano, M. X. (2013). Transformaciones culturales y territoriales ocasionadas por la minería a gran escala: El caso de la comunidad de Boquerón (Cesar-Colombia). Repositorio Institucional de la producción intelectual de la Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15290/GonzalezSerranoMariaXimena2013.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010, mayo 20). Resolución 0970. <https://conflictosambientales.unal.edu.co/oca/assets/doc/1%20Reasentamientos.pdf>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). Convocatoria Ideas para el Cambio -
- Construcción Social para la Gestión del Cambio Climático. Misión Flora y Vida. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/4._mision_flora_y_vida.pdf#page=1.00&gsr=0
- Noriega Hernández, A. J., Cotes García, D. A., & Díaz Muegue, L. C. (2019). Propuesta de transferencia tecnológica en tratamiento de suelos con modelo aplicativo en la zona carbonífera del Cesar (comunidad rural de Boquerón, en el municipio de la Jagua de Ibirico). Documentos de Trabajo Areandina. [10.33132/26654644.1708](https://doi.org/10.33132/26654644.1708)
- Unidad de Planeación Minero Energética y Agencia Nacional de Minería. (2024, enero). Boletín Estadístico Informativo "Minería en Cifras". Datos Económicos, Precios,

to y Normatividad. <https://mineriaencolombia.anm.gov.co/sites/default/files/docupromocion/Bolet%C3%ADn%20Miner%C3%A1da%20en%20Cifras%20-%20enero%202024%20%283%29.pdf>

ESPECIFICIDADES DE LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN LA FOTOTAXIS POSITIVA DE LA TORTUGA BOBA

Autor: Gabriel Orlando Rodriguez Silva¹ – gorodriguezs@udistrital.edu.co

Docente asesor: Maribel Pinilla Rivera

Semillero de investigación: Competitividad Económica Ambiental - CEA

PALABRAS CLAVES

Contaminación lumínica, *Caretta caretta*, Comportamiento de anidación, Playa Bocagrande, Extinción, Desarrollo urbano.

INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son fundamentales para el funcionamiento correcto de los ecosistemas marinos alimentándose de esponjas, medusas, trasladando nutrientes vitales y manteniendo la salud de diferentes especies marinas (World Wildlife Fund, 2023). Sin embargo, esta especie, de suma importancia para dicho ecosistema, ha presentado un desbalance en la supervivencia debido a diferentes actividades antropogénicas que influyen sobre el proceso de reproducción de las tortugas marinas disminuyendo la reproducción de esta misma.

Lo cual se ha visto agravado por variables como la caza de estas especies, el comercio de sus respectivos huevos y diferentes partes del cuerpo en zonas costeras, el cambio climático y un factor que ha llegado a afectar el proceso de anidación de una manera silenciosa, la contaminación lumínica. Los factores presentes, entre otros, han contribuido a que una gran parte de las especies de las tortugas marinas estén incluidas en la lista de CITES (Rondón, 2009).

Actualmente, gracias a diferentes estudios e investigaciones, se tiene conocimiento frente a que las tortugas marinas tienen la capacidad de responder a características de la iluminación como lo son longitudes de onda y también intensidades de luz y que así mismo, varía la respuesta y comportamiento

¹ Administración Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

dependiendo el tipo de luz al que este expuesta. Lo mencionado anteriormente se define como la sensibilidad espectral fototáctica (fototaxis), o también conocida como la respectiva atracción de la luz para las tortugas marinas, este proceso ayuda a las tortugas a guiarse visualmente por medio de sistemas neuronales los cuales desde la retina emiten diferentes mensajes por medio de redes motoras en el cerebro, factores que hacen que, dependiendo el color, tipo de iluminación y la respectiva onda, la especie presente se comporte y genere acciones diferentes.

(Milner, 2009). Las variables principales para que se presente una fototaxis positiva son la longitud de onda (λ) que corresponde a sus vibraciones. Por otra parte, para la luz visible las longitudes de onda se miden en nanómetros. Las longitudes de onda cuentan con un amplio rango, desde luz negra hasta la radiación infrarroja. No obstante, la tortuga marina se ve afectada desde un nivel de longitud de onda entre 375 (nm) hasta un valor de 620 nm, un rango más amplio que el ojo del

ser humano y finalmente, la intensidad tiene como unidad de medida lux (lx), el cual indica la proporción de luz en una superficie (Jiménez, 2020).

REFLEXIÓN.

Durante las últimas décadas, el desarrollo urbano ha traído consigo un incremento de la luz artificial debido a los diferentes beneficios que aporta en la seguridad, economía y comodidad en la sociedad. Este factor ha presentado un aumento en un 6% por año a nivel mundial en zonas costeras, donde se ha evidenciado que altera el comportamiento de diferentes especies nocturnas, desencadenando acciones y procesos antinaturales (Silva, et al., 2017).

La relación entre la fauna y el ciclo natural de luz-oscuridad influye directamente en diferentes procesos como lo pueden ser metabólicos, de crecimiento y comportamiento. La problemática que ha generado la contaminación lumínica ha sido desatendida en distintos contextos en el

desatendida en distintos contextos en el transcurso del tiempo, dado que la humanidad ha enfocado sus esfuerzos en investigaciones a otras problemáticas que se han venido presentando por el desarrollo humano.

Las tortugas marinas dependen de las playas para su anidación en su proceso reproductivo, saliendo del mar para colocar sus huevos en zonas donde las características de estas sean favorables y adecuadas para el proceso de anidación, siendo este un proceso que se ha llevado a cabo durante aproximadamente 200 millones de años. La problemática se presenta cuando por medio de la expansión urbana, acompañada de la contaminación lumínica tiende a reducir la disponibilidad de playas aptas e idóneas para la anidación de las tortugas marinas siendo así, una amenaza en la tasa de supervivencia de estas especies (Rivas, et al., 2014).

En las tortugas bobas (*Caretta caretta*), especie a trabajar en el presente artículo, se ven impactadas por la luz artificial provocando una

desorientación, reducción en los intentos de anidación, y una mayor probabilidad de que se genere una deshidratación y otras consecuencias, lo que las lleva a evitar playas con altos niveles de estrés. La tortuga boba, al anidar durante la noche ocasiona que la luz artificial genere una confusión en la especie y no logre diferenciar e identificar el ciclo natural de luz-oscuridad, ocasionando así, altos niveles de estrés e incluso forzarlas a anidar en el océano afectando el éxito reproductivo (Rondón, 2009).

Los valores donde la tortuga boba presenta una fototaxis positiva, en otras palabras, denota una desorientación debido a la iluminación artificiales son para los colores azul (450 nm), verde (500 nm) y amarillo (580 nm), llegando a la conclusión que las tortugas bobas se pueden ver afectadas tanto como con longitudes cortas como con longitudes largas (Rivas, et al., 2014). Acerca de la intensidad, se empleará como referencia un estudio basado en una especie

con características similares, la cual es la tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*), en el cual menciona que al contar con luces de baja intensidad no significa que no cause un impacto en el proceso de anidación, ya que la especie llega a percibir y verse afectada por la luz verde en una intensidad de 5,23 lx, la luz amarilla de 9,85 lx y la luz roja de 39.28 lx. Teniendo como resultado que una baja intensidad no elimina o mitiga el impacto generado por la luz artificial en la anidación de la tortuga boba, es una relación entre la intensidad y longitud de onda (Cruz, et al., 2018). Los impactos generados por la contaminación lumínica provocan que se presente una fototaxis positiva en la tortuga boba que se evidencia en el Caribe colombiano, ya que la especie mencionada tiene una presencia y desova en esta región de Colombia, presentándose en el año 1985, un registro de 30 machos y 24 hembras en la playa Bocagrande, ubicada en la ciudad de Cartagena, la cual ha disminuido drásticamente (Álvarez, 2001).

La problemática ha tomado fuerza en la ciudad de Cartagena debido a que es un importante destino turístico en Colombia, el cual ha experimentado un desarrollo urbano cerca de las zonas costeras por medio de la construcción de hoteles, restaurantes, actividades turísticas, entre otras, el cual ha generado diversas problemáticas ambientales, destacándose la reducción de la presencia de la tortuga boba como consecuencia de la contaminación lumínica. Según Parques Nacionales Naturales de Colombia (2020), en las playas de Cartagena se pasó de tener 1400 neonatos de diferentes especies de tortugas marinas en 2008, a 63 en el 2019, siendo un cambio preocupante y una de las razones de por las que se encuentra en el Apéndice I del CITES. Mas allá de los diferentes esfuerzos que realizan diferentes instituciones u ONG's se ignora el tema sobre los diversos impactos que genera la contaminación lumínica en el proceso de anidación en las tortugas marinas, teniendo como consecuencia pocos estudios e investigaciones frente a este.

La concentración de la luz artificial se puede relacionar a la razón por la cual en Cartagena se ha reducido en un 96% el proceso reproductivo de las tortugas marinas, la anidación. (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2020). Especialmente en la playa Bocagrande, tiene un gran atractivo turístico debido a su comercio, la oferta de servicios que ofrece, características naturales y su infraestructura. Según el censo poblacional realizado en el 2018 para el barrio Bocagrande, donde se encuentra ubicada la playa ya mencionada, cuenta con 4688 viviendas, 5419 personas discriminadas en 2971 mujeres y 2488 hombres, y tiene un tamaño de 122.92 hectáreas (Mapa interactivo digital de asuntos de suelo, 2018). La playa Bocagrande tiene aproximadamente 3.2 kilómetros de longitud, sin embargo, el acceso total a la playa es restringido debido a que una gran parte el acceso es público y en una menor medida se encuentra privatizada por hoteles y/o condominios. La Playa Bocagrande cuenta con iluminarias HID (Descarga de alta intensidad),

las cuales son el tipo de iluminación predominante en el alumbrado público (Mapa interactivo digital de asuntos de suelo, 2018). Esto debido a su potencial en cuanto a los costos que esta genera gracias a su rendimiento luminoso, duración y capacidad de iluminar espacios grandes como parqueaderos, parques, playas, carreteras, entre otros, produciendo así, una sensación de seguridad y una capacidad mayor de lograr llamar la atención e interés a estos espacios (Ayala, 2016). Existen diferentes tipos de sistemas de iluminación HID en los cuales varia la longitud de onda que pueda alcanzar la respectiva lámpara, su capacidad para lograr iluminar un área específica (lúmenes) y la respectiva eficiencia energética (Saavedra, 2016).

No obstante, la única iluminación presente en la playa Bocagrande no solo es por parte del alumbrado público, la infraestructura que incluye edificios, negocios y publicidad aledaña a la playa son aquellos que generan una mayor concentración de la iluminación

artificial presente en la playa, utilizando diferentes longitudes de ondas a diferentes intensidades, lo cual aumenta la probabilidad de generar un impacto en el la anidación de la respectiva tortuga debido a la diversificación de iluminarias presentes en la zona, variando desde longitudes de onda de 350 nm hasta 750 nm.

CONCLUSIONES

Cabe concluir que la iluminación artificial presente en la playa Bocagrande es un factor importante que ha alterado el funcionamiento correcto del proceso de anidación en la tortuga boba, ocasionando un impacto negativo en la supervivencia, así mismo contribuyendo a la extinción de dicha especie. Existen diferentes métodos y mecanismos enfocados en restaurar las condiciones de la playa con el fin de aumentar los lugares disponibles para el proceso de anidación como lo son mediante una mejor planificación territorial, la regulación de iluminación en áreas de anidación mediante políticas públicas y el trabajo junto a la comunidad para proteger la especie trabajada. Además, la necesidad de

profundizar en base a las características de la iluminación artificial que ocasionan una fototaxis positiva en la tortuga boba brinda la oportunidad de establecer diferentes proyectos que puedan regular esta variable presente en el desarrollo urbano contribuyendo así, a un desarrollo sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, R. (2001). Las tortugas marinas de Colombia: Estado actual de su conocimiento. Colombia: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Ayala, J. P. (2016). Comportamiento dinámico de lámparas HID-MH al operar en alta frecuencia con onda cuadrada. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Cruz, L., Shillinger, L., Nathan, J., Robinson, V., Santidrián, P., Paladino, F. (2018). Effect of light intensity and wavelength on the in-water orientation of olive ridley turtle hatchlings.

- olive ridley turtle hatchlings. Estados Unidos: *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*.
- Jiménez, M. (2020). Efecto de la intensidad de la luz y longitud de onda en la orientación de las crías de tortuga lora . Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
 - Mapa interactivo digital de asuntos de suelo. (2018). MIDAS. Obtenido de MIDAS.
 - Milner, D. (2009). Perception, Action, and Consciousness. Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology.
 - Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2020). Autoridades lideran plan para recibir a las tortugas en su temporada de anidamiento y desove en Cartagena. Obtenido de Parques Nacionales Naturales de Colombia: <https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/es/autoridades-lideran-plan-para-recibir-a-las-tortugas-en-su-temporada-de-anidamiento-y-desove-en-cartagena/>
 - Rivas, M., Santidrián, P., Diéguez, J., Marco, A. (2014). Leatherback hatchling sea-finding in response to artificial lighting: Interaction between wavelength and moonlight. España: *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*.
 - Rondón, M. (2009). Impacto de la luz artificial sobre la anidación de la tortuga marina *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae), en playa Cipara, Venezuela. Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica.
 - Saavedra, E., Rey, F., Luyo, J. (2016). Sistemas de Iluminación, situación actual y perspectivas. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
 - Silva, E., Marco, A., Jesemine, G., Perez, H., Abella, E., Patiño, J., Martins, S., Almeida, C. (2017). Light pollution affects nesting behavior of loggerhead turtles and predation. España: *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*.

- World Wildlife Fund. (2023). Tortugas marinas. Obtenido de World Wildlife Fund: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/tortugas-marinas#:~:text=Las%20tortugas%20marinas%20son%20un,la%20langosta%20y%20el%20at%C3%93>
BAn.

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

DIRECTRICES PARA AUTORES

pertenecen 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 (m^2 , mm^2) excepto cuando la unidad es un objeto (e.g. por árbol, por localidad, por persona, NO: árbol1, localidad1 o personal1).

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: Álvaro Martín Gutiérrez
Malaxechebarría

Gestora: Melisa Naranjo Rodríguez

Secretaria: Milena Núñez Carlos

Monitora: Nicole Tatiana Ríos Ariza

Sede: Vivero

Oficina: Parqueaderos

Teléfono PBX: 3239300. Ext 4015, 4017

Sede: Ciudadela Universitaria Bosa Porvenir

Oficina: 240, Bloque 3

Teléfono PBX: 3239300. Ext 4213

Email: facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co

DIRECCIÓN WEB

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



**REVISTAS EN LAS QUE PUEDES
PUBLICAR**

Colombia forestal: Revista Indexada categoría B de Colciencias adscrita a la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dedicada a divulgar y promover la investigación en ciencias forestales a nivel nacional, regional y global.

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

Tecnogestión: Revista del proyecto curricular de Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, una mirada al Ambiente publica manuscritos originales sobre medio ambiente y gestión de recursos hídricos.

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

Azimut: Revista de los proyectos curriculares de Ingeniería Topográfica y Tecnología en Levantamientos Topográficos de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, esta revista pretende dinamizar la discusión científica en torno al Territorio y su transformación .

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

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 parqueaderos, o escribir al correo:

facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co

El formulario para la creación y registro de un semillero de investigación ante el Oficina de Investigaciones –ODI, 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 Oficina de Investigaciones –ODI puede conseguirla en <https://odi.udistrital.edu.co/>