

# SEMILLAS AMBIENTALES



Fotografía: Miguel Andrés Galeano Sánchez

ISSN: 2463-0691 (En línea)

## BOLETÍN

Volumen 11 (2)

Bogotá - Colombia, Julio - Diciembre 2017



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



Publicación Semestral de la Unidad de Investigaciones de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

# SEMILLAS AMBIENTALES

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**

Publicación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Unidad de Investigaciones de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Boletín Semillas Ambientales Volumen 11 No. 2 Bogotá D.C. Julio - Diciembre de 2017  
ISSN: 2463-0691 (En línea)

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

**Director - Editor del Boletín Semillas Ambientales**

Ángela María Wilches Flórez

**Comité Editorial**

Ángela María Wilches  
René López Camacho  
Fabiola Cárdenas  
Álvaro Martín Gutiérrez  
Miguel Cepeda  
Edier Hernán Bustos  
Ángela Parrado Roselli  
Jayerth Guerra  
Maribel Pinilla  
Jhon Alvarado  
Jorge Alonso Cárdenas

**Grupo de Revisores del Presente Número**

Ángela María Wilches  
René López Camacho  
Fabiola Cárdenas  
Álvaro Martín Gutiérrez  
Miguel Cepeda  
Edier Hernán Bustos  
Ángela Parrado Roselli  
Jayerth Guerra  
Maribel Pinilla  
Jhon Alvarado  
Jorge Alonso Cárdenas

**Rector (e)**

Carlos Javier Mosquera Suárez

**Vicerrector académico**

Giovanni Rodrigo Bermúdez Bohórquez

**Decana Facultad del Medio Ambiente  
Y Recursos Naturales**

Niria Pastora Bonza Pérez

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

Ángela María Wilches Flórez

**Director del Centro de Investigaciones y  
Desarrollo Científico - CICD**

Nelson Libardo Forero Chacón

**Coordinación Editorial**

Ángela María Wilches Flórez

**Asistente Comité Editorial y Digitalización**

Christ Londoño Londoño

**Fotografía de Portada**

“Abejorro y Polinización”  
Cerro de Pionono, Sopó  
Miguel Andrés Galeano Sánchez  
Estudiante de Ingeniería Ambiental



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



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

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
NOTA EDITORIAL	7 – 8
<b>ARTÍCULOS CIENTÍFICOS</b>	
APORTES A LA EPISTEMOLOGÍA DE LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL DESDE EL ESTUDIO DE LOS SABERES Y COSMOVISIONES DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS EN COLOMBIA William Beltrán Catumba	9 – 17
ASPECTOS ESTRATÉGICOS DE LAS PRINCIPALES REVISTAS INDEXADAS EN PUBLINDEX RELACIONADAS CON ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL Manuel Alejandro Castiblanco Guillen y Harold Stid Rincón Martínez	18 – 25
CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y LA CONSTRUCCION TRADICIONAL Nelson Fabián Loaiza Elizalde y Juan David Bautista Gordillo	26 – 40
CONSOLIDACIÓN DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE DESDE UNA PERSPECTIVA DE LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL Paula Andrea Lagos Galvis	41 – 49
ENSAYO PRELIMINAR PARA LA RECUPERACIÓN MICROORGANISMOS BIOTRANSFORMADORES DE ACEITE USADO DE AUTOMÓVIL Miguel Cifuentes y Martin Ramírez	50 – 57
ESTUDIO DESCRIPTIVO Y EXPLICATIVO DE LAS CAUSAS DE ERA EN NIÑOS MENORES A CINCO AÑOS EN BOGOTÁ Angélica María Moreno Mendieta	58 – 67
MANUAL DE TOPOGRAFÍA APLICADO A LA INVESTIGACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO Fabio Nelson Rodríguez Ortega	68 – 80
MEDICIÓN INICIAL DE LA HUELLA ECOLÓGICA EN LA FACULTAD DE ARTES DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL Sandra Viviana Toloza Báez, Juan Sebastián Manrique Pinzón e Iván David Eslava Moyano	81 – 88
TEORÍA DE LA AUTODETERMINACIÓN: ANÁLISIS DESDE EL DEPORTE FORMATIVO Y SUS ORGANIZACIONES Cristian Camilo Castro Barriga	89 – 98
VIABILIDAD TÉCNICA, AMBIENTAL Y ECONÓMICA PARA ILUMINACIÓN PÚBLICA, CON TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA Y LED, EN GUATAVITA Sara Elizabeth González Melo y Juan Bernardo Vallejo Cuéllar	99 – 108

## ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN

ANÁLISIS DE LA MEDICIÓN DE LA INTELIGENCIA AMBIENTAL EN EMPRESAS DEL SECTOR LÁCTEO EN BOGOTÁ 109 – 117  
Stephanie García Pachón y Paula Andrea Sarmiento Mora

FACTORES QUE AFECTAN EL USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE POR PARTE DE LAS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS 118 – 126  
Sonia Rocío Ramírez Zamudio

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO Y SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL TURISMO RURAL EN SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA 127 – 137  
Diana Lucía Navarro Muñoz

## REVISIÓN TEMÁTICA

ANÁLISIS TEMÁTICO DE PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN EN EL DESARROLLO DE CULTIVOS HIDROPÓNICOS 138 – 148  
Jonathan Steven Capera Quintana, Brayán Leonardo Sierra Forero y Thomas Daniel Ávila Blenkey

## ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN

MINERÍA EN ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y PÉRDIDA DEL RECURSO HÍDRICO. CASO: PARAMO DE GUERRERO, COGUA CUNDINAMARCA 149 – 156  
Jhon Sebastián Sierra Garnica y Joan Esteban Hernández Pérez

## PÓSTERS

ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR PARA LA MADERA DE *Ocotea cymbarum* (Kunth) 157  
David Camilo Daza Fandiño y Norbey Gómez Arévalo

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA CHAMBA (*Campomanesia lineatifolia*) Y SUS PRODUCTOS DERIVADOS EN MIRAFLÓRES-BOYACÁ, COLOMBIA 158  
José Daniela Forero Cepeda y Daniel Fernando Páez Arias

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE SUELOS PARAMUNOS DEL P.N.N SUMAPÁZ SOMETIDOS AL CULTIVO DE PAPA POST-DESCANSO DE ACTIVIDAD AGRÍCOLA 159  
Fabián Hernando González Briceño

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO EN LA SALUD POR ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES EN NIÑOS DE 1-6 AÑOS ENTRE 2010-2016 EN GRANADA META 160  
Lina Paola Gómez Hastamorir

DETERMINACIÓN DE LAS AFECTACIONES EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO POR LA EXTRACCIÓN DE CARBÓN EN COLOMBIA 161  
Gabriel González Hurtado

DISEÑO DE UN ALIMENTO FUNCIONAL A PARTIR DE ALIMENTOS ANTIOXIDANTES 162  
Angie Katherine Roncancio Sánchez

EL PIB VERDE COMO ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD EN COLOMBIA 163  
Katherin Nova Mora

ESTADO DEL ARTE PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS DE COLOMBIA 164  
Camilo Ospina Méndez

ESTADO DEL ARTE PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN POR VERTIMIENTOS EN FUENTES HÍDRICAS DE LA ACTIVIDAD MINERA 165  
Angie Tatiana Leguizamo Castellanos y Jhoan Sebastián Ruíz Rodríguez

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICACIA DE TRES PARTES DEL ÁRBOL *Ochroma pyramidale* COMO COAGULANTE NATURAL PARA TRATAMIENTO DE AGUAS CON ARCILLAS 166  
Laura Andrea González Valderrama

ESTUDIO PARA EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ENFOCADA AL ECOTURISMO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ 167  
María Alejandra Coy Peña

HILOS Y NANOTECNOLOGIA 168  
Jennifer Pacheco y Sebastián Espitia

HILOS Y NANOTECNOLOGIA– Sensorica 169  
Miguel Baquero y Camilo Ruíz

IDENTIFICACIÓN DE LA PRINCIPAL FUENTE MÓVIL DE CONTAMINACIÓN EN MUNICIPIOS DE ALTO CRECIMIENTO EN COLOMBIA Y SUS AFECTACIONES EN EL AMBIENTE 170  
Nicolás Sarmiento Moreno

LA CURVA MEDIOAMBIENTAL DE KUZNETS EN PAÍSES NO DESARROLLADOS UNA REALIDAD O SOFISMA 171  
Jorge Bohórquez Rojas

LA ORIENTACIÓN DE LA GESTIÓN FORESTAL EN UN CONTEXTO DE POSCONFLICTO Aura Rodríguez Quizza	172
LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TEST INTELIGENCIA ECOLÓGICA EN LA EMPRESA INDUSTRIAS COLVIT LTDA, EN BOGOTÁ D.C. Karen Lorena López Rincón y Johana Andrea Gómez Narváez	173
RECONOCIMIENTO DE LA LOCALIDAD DE SANTAFÉ Y SUS PRINCIPALES AGENTES CONTAMINANTES Laura Gamez, Sandra Toloza y Aura Rodríguez Quizza	174
RELACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA QUEBRADA LA VIEJA Y EL MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE VALORES Stephanie Dayan Mora Ortegón	175
RETOS Y DESAFÍOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA EN COLOMBIA Keisner Hazand Díaz Escandón	176
VIABILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA URBANA EN EL BARRIO DIVINO NIÑO, LA COLINA PARTE ALTA, DE CIUDAD BOLÍVAR SEGÚN LAS PREFERENCIAS Y HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA POBLACIÓN Christopher Torralba	177
<b>INSTRUCCIONES PARA AUTORES</b>	<b>178</b>
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>184</b>

## NOTA EDITORIAL

A nuestros apreciados lectores les presentamos un fraterno saludo con los mejores deseos para el año 2018, que el futuro venga lleno de bienestar y que durante el transcurso de los meses puedan desarrollar las metas y propósitos que se fijen.

Adicionalmente, entregamos a ustedes el nuevo número del Boletín Semillas Ambientales, en su versión Número 11, Volumen 2. En éste se hace la compilación de los trabajos que fueron expuestos tanto en modalidad de póster como en versión oral durante el VIII Encuentro de Semilleros de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales celebrado el pasado 17 de octubre, en el que se contó con una gran acogida a la convocatoria realizada por la Unidad de Investigaciones; en total se presentaron 36 trabajos, teniendo representación de ocho de los proyectos curriculares que oferta nuestra Facultad, lo anterior hizo que el evento fuera interdisciplinario y que se lograra el objetivo de integrar a la comunidad académica en torno a los trabajos de investigación, cabe resaltar también la respuesta positiva que se tuvo por parte de semilleros de proyectos curriculares de otras facultades, tales como el Semillero Interoperabilidad Tecnológica y Semántica y el Semillero de Bionanotecnología de los proyectos de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Electrónica, esto permite que se amplíen los lazos y se haga un verdadero intercambio de conocimiento. Nuestros lectores encontrarán los trabajos organizados en cinco subdivisiones, siendo estas: artículos científicos, artículos de divulgación, artículos de revisión temática, artículos de reflexión y pósters; en cada una de ellas se presentan temas relacionados con aspectos transversales a la investigación y a las líneas de interés desarrolladas en la Facultad.

Adicionalmente en este ejemplar del boletín, como ya es tradición, se publican artículos de los estudiantes que han recibido mención a su trabajo de grado en los últimos meses, de ésta manera hacemos publico el reconocimiento a su importante logro y los exhortamos para que sigan desarrollando sus ideas en proyectos de investigación y en publicaciones que representarán satisfacciones personales y académicas en su desempeño profesional.

Para el equipo de la Unidad de Investigaciones es importante resaltar la importancia que en la Facultad tiene la investigación formativa, que se evidencia a través del trabajo continuo de los semilleros, en la realización ininterrumpida de ocho versiones de encuentros de semilleros y en once años de publicación del Boletín Semillas Ambientales, todo ello gracias al interés de los estudiantes y de los docentes tutores que conforman estos equipos de trabajo, la invitación es a continuar con las actividades y así dar lugar a que las iniciativas de nuestros jóvenes se consoliden en proyectos que sean desarrollados con rigor científico y propender a mantener en ellos el interés por la investigación.

## **NOTA EDITORIAL**

Agradezco el trabajo desarrollado por el equipo de Docentes y personal administrativo que participaron en la evaluación de documentos y en el proceso editorial de esta versión del Boletín, gracias al esfuerzo de todos se hace posible presentar desde la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales este nuevo ejemplar a la comunidad académica. Esperamos seguir contando durante el próximo año con el interés de todos hacia nuestra publicación.

**ÁNGELA MARÍA WILCHES FLÓREZ**

Coordinadora Unidad de Investigación

Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

## **APORTES A LA EPISTEMOLOGÍA DE LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL DESDE EL ESTUDIO DE LOS SABERES Y COSMOVISIONES DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS EN COLOMBIA**

**Autor:** William Beltrán Catumba – [corrienteud@gmail.com](mailto:corrienteud@gmail.com)

### **PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

#### **RESUMEN**

Dentro del contexto multicultural y pluriétnico colombiano existen formas de sostenibilidad y administración ambiental propios, conocimientos desarrollados por comunidades que se han adaptado a los ecosistemas tropicales durante milenios. Dentro de la actual crisis ambiental, estos conocimientos constituyen una herramienta fundamental de gestión y análisis de las problemáticas surgidas de la relación hombre-naturaleza contemporánea. Para efectos de la presente investigación se planteó la intervención desde la hermenéutica, la epistemología paracientífica, ambiental y administrativa como método interpretativo de las fuentes secundarias revisadas, así como también de

manera participativa en algunas comunidades y encuentros indígenas. Lo anterior con el fin de insertar los saberes y cosmovisiones indígenas en la epistemología de la disciplina emergente de administración ambiental, como marco formativo y de acción de los profesionales de la carrera, en atención a la crisis ambiental desde el ámbito organizacional.

#### **PALABRAS CLAVE**

Cosmovisión, administración ambiental, epistemología, etnoeducación.

#### **ABSTRACT**

From the Colombian multicultural and multiethnic context there's proper forms of sustainability and environmental management, knowledges developed by

communities that have inhabited the tropics for millennia, with in the actual environmental crisis this knowledges constitute a fundamental analysis tool of the emerged problematic in the contemporaneous relationship between man and nature. For the effects of this investigation an intervention is raised from the hermeneutics, para-scientific, environmental and administrative epistemology, as interpretative method of the secondary sources reviewed, as well as in a participatory way in some communities and indigenous meetings was also proposed. The foregoing with the goal to insert the indigenous knowledge and worldviews in to the epistemology of the environmental management, as a framework to form and propose actions for the professionals of the career, In the attention of the environmental crisis from the organizational scope.

#### **KEY WORDS**

worldviews, environmental management, epistemology, ethnoeducation.

#### **INTRODUCCIÓN**

El estudio de los ecosistemas del planeta tierra desde una ciencia renovada ha conducido a que se establezcan y se perciban otras manifestaciones o ciclos al interior de la naturaleza que se suceden de una manera compleja, sistémica, mística e interconectada. Durante este nuevo periodo se ha establecido un nuevo paradigma científico, que vincula desde sus raíces metodológicas y epistémicas los conocimientos de las dinámicas planetarias provenientes de las mismas ciencias ambientales, complementadas por las visiones de otros grupos humanos que perciben las dinámicas terrestres de forma mística y ancestral. Hecho que ha conducido a constituir un cuerpo de conocimientos más cercano al entendimiento de las complejas y dinámicas formas en las que se suceden los procesos dentro del ecosistema tierra.

Se plantea entonces la intervención holística de los fenómenos naturales y socio-culturales dentro de la visión de desarrollo sostenible desde mediados del siglo pasado, gracias a

esta mirada científico académica han surgido proyectos, facultades y áreas de estudio que han involucrado diversas disciplinas para dar solución a los impactos ambientales negativos causados por las actividades humanas en el planeta. Dentro de esta dinámica la administración ambiental busca conciliar la ciencia, el arte y la práctica con una visión compleja, interdisciplinaria y sostenible en la solución de las problemáticas que afectan a las comunidades al tiempo que satisface las necesidades de los stakeholders.

Dentro de este contexto la administración ambiental debe armonizar los diferentes sistemas creados por el hombre con las dinámicas y tiempos propios del ecosistema tierra. Hecho que requiere de la inclusión de múltiples miradas para su intervención, que en el contexto colombiano se traduce en la inclusión de los conocimientos y saberes de sus propias culturas originarias que han vivido en armonía con la madre tierra desde tiempos ancestrales.

La propuesta de investigación buscó rescatar y contextualizar en palabras y términos académicos, los saberes ancestrales que han guardado durante miles de años las comunidades indígenas en Colombia, para aportar a la construcción de una visión que aporte nuevas perspectivas al panorama ambiental, sociocultural y académico en la comprensión de las dinámicas terrestres.

Para el proyecto curricular dentro del contexto de multiculturalidad y pluriétnicidad resulta urgente la inclusión de los saberes y las cosmovisiones propias de las comunidades indígenas a sus estructuras formativas y epistémicas. Relación que debe permitir el desarrollo de nuevas formas de considerar las relaciones ser humano-naturaleza y en consecuencia, formas alternativas de aprovechar la riqueza de un país que se encuentra más en sus selvas, ecosistemas y poblaciones que en la extracción desmedida de sus “recursos naturales”.

Para establecer ¿cómo involucrar los saberes

y cosmovisiones ancestrales de las comunidades indígenas en Colombia en la epistemología de la administración ambiental de la universidad distrital francisco José de caldas en el marco del desarrollo sostenible? Se propuso describir los aportes a la epistemología de la administración ambiental desde el estudio de los saberes y la cosmovisión de las comunidades indígenas en Colombia.

## MÉTODOS

En primera medida, se abordaron las estructuras constituyentes de la administración ambiental como proyecto curricular, revisando sus áreas críticas de estudio, ejes estratégicos de investigación y sus bases epistemológicas con el fin de plantear cuestiones fundamentales como herramienta de análisis.

En segunda instancia, se planteó el abordaje de los conocimientos indígenas como una totalidad para la interpretación de sus saberes y cosmovisiones; metodológicamente fue necesario proponer categorías para facilitar el análisis y la presentación de la información con

relación al cómo estos establecen una relación armónica con la naturaleza, el planeta como un organismo vivo y el cosmos.

Como eje de discusión, se desarrolló el análisis necesario con respecto al cómo las dinámicas y bases culturales y sociales, desde las que surge el concepto de desarrollo sostenible, sostienen la visión liberal de la naturaleza sobre las cuales se sustentan tanto la academia, como el proyecto curricular. Posición que contrasta con la visión propuesta por el paradigma de las ciencias ambientales, administrativas y el pensamiento complejo.

Para finalizar se realizó la inserción de las categorías propuestas y analizadas desde la epistemología para-científica en las áreas temáticas, espacios académicos a través de lineamientos y la propuesta de syllabus para la incorporación de los saberes y cosmovisiones como ejercicio académico y formativo en la malla curricular del proyecto.

## RESULTADOS

- Se identificaron áreas temáticas de la carrera a través de las cuales pueden incorporarse los saberes y cosmovisiones indígenas.
- Se fijaron categorías de análisis de las cosmovisiones y saberes de las comunidades indígenas en Colombia.
- Se establecieron cuestiones fundamentales de la administración ambiental.
- Se realizó una propuesta y el análisis de categorías de agrupación de los saberes y cosmovisiones indígenas.
- Se establecieron lineamientos para la incorporación de los saberes y cosmovisiones en los contenidos programáticos de algunas asignaturas de la malla curricular del proyecto.
- Se realizó una propuesta de syllabus estructurados con base en la epistemología para-científica y

ambiental, y los saberes y cosmovisiones analizados.

## DISCUSIÓN

Para analizar los saberes de los pueblos indígenas y su inepción en los contenidos de los programas se hace necesario preguntarse ¿por qué ha resultado tan difícil la incorporación de saberes valiosos y respetuosos de las dinámicas naturales en la academia? y más en un país auto-reconocido como multiétnico y pluricultural.

Pregunta que plantea un análisis profundo ya que los saberes y cosmovisiones de los pueblos no occidentales no participan en la construcción de la ciencia, la tecnología o las técnicas empleadas por la academia en su formación. Partir de este hecho fundamental conlleva, necesariamente, a revisar y cuestionar las bases mismas tanto de las estructuras coloniales sobre las cuales descansa la academia colombiana, así como también a considerar una nueva ciencia que permita la interacción entre saberes tanto

indígenas como occidentales en la construcción de un nuevo conocimiento que permita la comprensión de las complejas estructuras que sustentan la vida. Para el caso las ciencias ambientales y la epistemología para-científica.

Estas plantean la interdisciplinariedad, la intersubjetividad y el pensamiento complejo como herramientas fundamentales para intervenir los problemas de la relación hombre-naturaleza contemporáneos. Así como cuestiona constantemente el carácter positivista de la ciencia y el paradigma dominante del ambientalismo liberal sobre los cuales se cimentan los procesos académicos, económicos y de gestión ambiental.

Este análisis propuesto conduce al planteamiento de nuevas formas de acercarse tanto a la naturaleza como objeto de estudio, así como también a la explicación de los fenómenos que este nexo genera, por lo que se presentan los conocimientos indígenas como nuevas formas que permiten un acercamiento consciente a un mundo lleno de magia y

complejidad frente al cual el razonamiento de tipo cartesiano, lógico, positivista, característico de los sistemas actuales no ha sabido dar respuesta a la mencionada crisis, ni impactar de manera significativa en la gestión ambiental.

Con respecto al papel de las organizaciones en el cambio de paradigma establecido, se han realizado aportes sustanciales desde la planeación estratégica que incluye las variables ambientales y sociales que históricamente fueron desconocidas por la teoría clásica y neoclásica de la administración. Lo cual conduce a considerar visiones de las comunidades locales frente a sus necesidades y formas en las que resuelven sus problemas, como fuente de conocimientos para sus propios procesos y formas de afrontar las dinámicas de los mercados, así como también permite lograr mejores resultados en sus procesos de responsabilidad social empresarial y ambiental al tiempo que satisface las

necesidades legítimas de los stakeholders.

Se propone entonces la incorporación de los saberes indígenas en la dimensión ambiental como posibilidad real de complementar diferentes visiones académicas, ambientales y administrativas, con el fin de proveer soluciones viables a las problemáticas ambientales que afrontan las comunidades locales y regionales en Colombia.

## CONCLUSIONES

La Administración ambiental, desde su propia epistemología, posee características intersubjetivas, integradoras, complejas y estratégicas con relación a su objeto de estudio, lo cual permite abordar los problemas socio-naturales de manera holística desde la dirección de las organizaciones y buscar soluciones a problemáticas de la comunidades y sus ecosistemas a través de mecanismos tecno-científicos, económicos y éticos. Estas características deben conducir a reestructurar la visión positivista de la

ciencia y liberal del ambiente sobre las cuales se sustenta actualmente.

Se puede establecer que los conocimientos indígenas poseen características complejas y únicas con relación a otro tipo de sociedades y su visión del ambiente, la cual está constituida desde la consciencia y el entendimiento de las profundas interacciones de las formas vivas y no vivas de la naturaleza como maestra y ser supraterrrenal, con las cuales se comunica e interactúa de acuerdo a leyes y principios dados desde tiempos antiguos. Hecho que les ha permitido vivir de manera sostenible en los ecosistemas del trópico durante siglos, mediante el equilibrio entre sus sistemas socio-culturales y la naturaleza como madre tierra. Lo cual constituye una herramienta fundamental para entender la importancia de conservar sus saberes y cosmovisiones e incluirlas en la visión de sostenibilidad que aún se encuentra en construcción.

La inserción de las categorías de análisis propuestas en la epistemología de la Administración Ambiental plantea retos científicos, técnicos, tecnológicos, académicos, sociales y culturales debido a las características propias de los elementos analizados. Situación que requiere de un renovado cuerpo de conocimientos que dé cuenta de los profundos nexos existentes entre todas las formas de vida del planeta y sus elementos constituyentes, incluyendo al hombre como especie y actor de cambio. Lo cual se debe reflejar en la formación de profesionales en el área de estudio, su quehacer y sus formas de intervenir los problemas de la relación hombre-naturaleza contemporáneos desde las organizaciones.

La riqueza de un país multiétnico, pluricultural y biodiverso debe reflejarse en la forma en la que la academia a través de programas como la Administración Ambiental plantea soluciones enriquecidas y renovadas tanto desde sus bases epistémicas y ejes

estructurales, como desde la dirección de las organizaciones en la solución de las problemáticas económicas, técnicas, tecnológicas y ambientales de sus comunidades. Frente a esto, los saberes y cosmovisiones indígenas brindan no sólo una visión renovada de la naturaleza y sus interrelaciones, sino que proponen soluciones sostenibles a las problemáticas descritas. Lo cual lleva a considerar la conjunción de dos formas antagónicas de pensamiento como factor clave en la formación de profesionales para la sostenibilidad y el desarrollo de los territorios y sus poblaciones.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Amézquita, C. (2013).** *Fundamentos epistemológicos de la racionalidad ambiental, dialogo de saberes y futuro sustentable.* Revista crecer empresarial.

**Balbino, C. (2010).** *El ambiente, paradigma del nuevo milenio.* Caracas: Editorial alfa.

**Bermúdez, O., Mayorga, M., Quigua, A., Jacanamijoy, B., & Fajardo, T. (2005).** *El*

*dialogo de saberes y educación ambiental.*  
Ideas (7).

**Borgucci, E. (2012).** *Algunos problemas epistemológicos de las ciencias administrativas.* CICAG, 6(2).

**Contreras, J., & Luisa, E. (2011).** *Aportes epistemológicos para un pensamiento ambiental orgánico.* Pensar, 151-165.

**Díaz, C., & Sánchez, E. (2011).** *La disciplina emergente de la administración ambiental: una propuesta estratégica de supervivencia y diferenciación.* Tecnogestión, una mirada al ambiente, 11.

**Díaz, C., & Sánchez, E. (2012).** *La disciplina emergente de la administración Ambiental.* Tecnogestión, 8(1), 3-13.

**Escobar, A. (1999).** *El final del salvaje, Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea.* Santafé de Bogotá: CEREC-ICAN.

**Flores, I., Flores, R., & Aguilar, J. (2013).** *La teoría del conocimiento y la epistemología de la Administración.* Xikua, boletín científico

escuela superior de Tlahuelilpan, 1(2).

**Galán, J. (2015).** *Los retos de la interculturalidad para la academia.* Sophia, colección de filosofía en educación (18), 11-124.

**Grosfoguel, R. (2013).** *Racismo/sexismo epistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/epistemicidios del largo siglo XVI.* TABULA RASA(19), 31-58.

**Hernández, J., De león, A., & Valdez, A. (2013).** *Epistemología dialéctica de las ciencias administrativas.* Cuadernos latinoamericanos de administración, 9(17), 48-57.

**Leff, E. (2009).** *Pensamiento ambiental latinoamericano: patrimonio de un saber para la sustentabilidad.* VI congreso iberoamericano de educación ambiental. San Clemente de Tuyú.

**Morella, A., Calles, J., & Luival, M. (2006).** *La Hermenéutica: una actividad interpretativa.* Sapiens, revista universitaria de investigación (2), 171-181.

## ASPECTOS ESTRATÉGICOS DE LAS PRINCIPALES REVISTAS INDEXADAS EN PUBLINDEX RELACIONADAS CON ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

**Autores:** Manuel Alejandro Castiblanco Guillen - [alejandrocstiblanco95@hotmail.com](mailto:alejandrocstiblanco95@hotmail.com)  
Harold Stid Rincón Martínez - [haroldrincon95@gmail.com](mailto:haroldrincon95@gmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL SEMILLERO ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE Y SOLUCIONES ENERGÉTICAS – ASSE

#### RESUMEN

Las revistas científicas son un medio en el cual se da a conocer procesos de investigación y posturas académicas, tanto a la comunidad educativa como a la sociedad en general; en Colombia, Colciencias, en cumplimiento de sus facultades, generó una clasificación de acuerdo a aspectos cualitativos de orden investigativo, con el fin de lograr una calidad mayor en los escritos, evaluados desde la calidad editorial, calidad científica, periodicidad y estabilidad. Estas revistas se encuentran en una base de datos llamada Publindex; en la actualidad no se encuentra ninguna revista propia de administración ambiental.

#### PALABRAS CLAVES

Colciencias, indexación, periodicidad, estabilidad, calidad editorial, Publindex

#### INTRODUCCIÓN

En el transcurso de la década de los noventas, las publicaciones de carácter científico se consolidan con la Ley 29 de 1990 en la cual se reglamenta el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Colciencias creó Publindex para estructurar estándares que ayuden a garantizar la calidad de las publicaciones científicas en el país, creando una clasificación y unos criterios a cumplir para que una revista o un artículo indexado (Guava, 2017, pág. 10)

Los semilleros de investigación del proyecto curricular de Administración ambiental han dirigido alrededor de 491 trabajos de grados, los cuales 228 fueron de la modalidad de investigación entre los años 2004 - 2015, que a través del apoyo administrativo y de los semilleros se han logrado publicar treinta y un (31) artículos de estudiantes adscritos a estos últimos, pero el proyecto curricular de Administración Ambiental no cuenta con un medio propio para la publicación de estos artículos y los respectivos resultados de las investigaciones, los cuales en los últimos años se han fortalecido con el trabajo conjunto de docentes y estudiantes, por ello se propone realizar una revista científica en formato digital, que brinde el espacio para que, tanto estudiantes de Administración Ambiental como docentes, puedan publicar allí los trabajos resultado de diversos modelos de investigación.

El objetivo de este proyecto es dar a conocer las áreas del conocimiento que se están

tratando en revistas científicas de Administración Ambiental o relacionadas, mediante la identificación de aspectos estratégicos claves que permiten a esas revistas estar indexadas al sistema Pubindex de Colciencias. Todo esto enmarcado en el trabajo que se adelanta para la realización de una guía metodológica para la implementación de la Revista Internacional de Administración, Medio Ambiente e Investigación (RIAMAI) en formato digital del programa académico de Administración Ambiental de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Además, se propone diseñar un cuadro de mando integral y la estructura organizativa para el funcionamiento de la Revista Internacional de Administración, Medio Ambiente e Investigación (RIAMAI) en formato digital.

## MÉTODOS

Se realizó una búsqueda entre las diferentes categorías de la base de datos de Pubindex de revistas científicas, tanto del área de

administración como de ambiente, para tomarlas como punto de referencia; posteriormente, se procedió a realizar la revisión parcial de todos los parámetros establecidos como parte de las políticas de publicación, extrayendo información clave respecto a comité editorial y científico, política ética, parámetros de estructuración de artículos y tópicos de investigación, esta información fue obtenida mediante la revisión de cada volumen publicado durante un periodo de cinco años, con periodos semestrales, parámetro que se tomó por sus políticas de periodicidad. Teniendo en cuenta que estos aspectos son evaluados por Publiindex, se establecieron como criterios de caracterización para este estudio.

Dado el tipo de estudio se identifica un método descriptivo, ya que se centra en especificar todas las propiedades y características importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro objeto de estudio (Baptista, Hernández, & Fernández, 2006). Este tipo de

investigación se basa en la caracterización de las revistas, objeto de estudio, y la búsqueda de sus aspectos estratégicos, dentro de la base de datos de Publiindex para el desarrollo de la temática, por ello es un método acorde al objetivo planteado, porque ayuda a identificar las variables necesarias para el desarrollo de la investigación.

## RESULTADOS PARCIALES

Actualmente en el servicio de Publiindex no se encuentra una revista científica directamente de administración ambiental, por lo tanto se tomaron en cuenta las siguientes revistas para el ejercicio:

### Revistas del área ambiental

- Ambiente y Desarrollo (Pontificia Universidad Javeriana sede Bogotá, edición 2015).
- Colombia Forestal (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, edición 2017).
- Gestión y Ambiente. (Universidad Nacional, categoría C, edición 2017).

- Revista de Investigación Agraria y Ambiental de la Universidad (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, edición 2012).

### Revistas del área administrativa

- Cuadernos de Administración (Universidad Pontificia Javeriana sede Bogotá, edición 2015).
- Cuadernos de Administración (Universidad del Valle)
- Revista Escuela de Administración de Negocios (Universidad EAN, edición 2016).

### Aspectos estratégicos

#### 1. Gestión y Ambiente – Universidad Nacional

Esta revista científica tiene como objetivo el desarrollo de los estudios ambientales, partiendo del análisis de la relación del medio ambiente y el ser humano. Evidencia aspectos claves para el correcto funcionar de acuerdo a los criterios de Publindex (Universidad Nacional de Colombia, 2017)

### Calidad científica:

La revista busca tener artículos de alta calidad, y es por ello que ha planteado los ejes claves para el contenido de esta (Universidad Nacional de Colombia, 2017)

- Educación ambiental.
- Evaluación del ambiente biofísico.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Dimensión socio-cultural y política.
- Sistemas, modelos y herramientas para la gestión ambiental.
- Tecnología y ambiente.
- Medio Ambiente Urbano y Medio Ambiente Rural.
- Desarrollo rural.
- Cambio climático.

Cuenta con un comité científico conformado por 10 Doctores y un Magister; el 90% de estos profesionales son de procedencia extranjera, lo cual reafirma su rigurosidad a la hora de evaluación de sus artículos, siendo evaluados en diferentes ciencias desde la economía, desarrollo sustentable, ciencias

políticas entre otras.

#### - **Calidad editorial**

Esta revista ha conformado un equipo editorial multidisciplinario, en calidad de Doctores sus ocho integrantes, los cuales tienen definidos los parámetros según las directrices Committee on Publication Ethics (COPE) en su documento COPE Ethical Guidelines for Peer Reviewers. (Hames, 2013)

#### - **Visibilidad y estabilidad**

La revista *Gestión y Ambiente* está posicionada desde el 2008 en la categoría C de Colciencias, manteniendo constante esta calificación. Su política de publicación es de carácter digital con frecuencia semestral en el portal institucional “[revistas.unal.edu.co](http://revistas.unal.edu.co)” de la Universidad Nacional (Universidad Nacional de Colombia, 2017)

## **2. Colombia Forestal – Universidad Distrital Francisco José de Caldas**

Colombia Forestal es una revista científica que se enfoca en la temática de los recursos naturales y los aspectos más importantes del

medio ambiente. Sus publicaciones se discriminan en las categorías de artículo de investigación, de revisión, de reflexión y notas técnicas de acuerdo con lo estipulado por Colciencias para las publicaciones científicas (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017)

#### - **Calidad del Contenido**

“Desde su creación en 1978, la revista ha sido editada y publicada por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. La calidad del contenido se evalúa con la colaboración de pares externos nacionales e internacionales” (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017).

#### - **Difusión de la información**

“La difusión de la información que se divulga en la revista, se hace por medio de manuscritos en lenguajes diferentes al español y con la inclusión en bases bibliográficas (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017).

#### - **Frecuencia de publicación**

Para mostrar una revista científica seria se busca publicar una semestral.

- **Declaraciones de ética y buenas prácticas.**

Como institución educativa la Universidad por medio de la revista está comprometida a tomar las medidas posibles para evitar el fraude y el plagio.

**3. Cuadernos de Administración – Universidad del Valle**

Cuadernos de investigación tiene como objetivo publicar artículos de divulgación de administración y organizaciones, contabilidad, economía y comercio internacional, marketing, y políticas públicas, con proyección nacional e internacional (González & Campo, 2015)

**Calidad editorial**

Como plantean González & Campo (2015) en su estructura de la revista Cuadernos de administración:

“La revista cuenta con un proceso de evaluación que se realiza en tres pasos; en primer lugar pasa por el editor general de

la revista donde es evaluado según los criterios planteados por la revista, luego es transferido a dos pares académico, y posteriormente al comité editorial. En este proceso la revista está comprometida con los lineamientos éticos planteados por Committee On Publications Ethics (COPE).”

**Periodicidad**

Cuadernos de administración es una publicación de carácter semestral.

- Estas revistas suelen mantener una constante en su clasificación en Pubindex ya que buscan una continuidad y estabilidad en sus revistas, utilizando páginas web tanto para la publicación de los volúmenes como para la recepción de propuestas de artículos.

- Los enfoques de cada revista son claros, cada una planteando y dejando visible esta información, sus ejes de trabajo junto a su alcance, este enfoque es necesario para la proyección e identidad de una revista.

## DISCUSIÓN

A partir de la investigación se encuentra que la carrera de Administración Ambiental a nivel nacional no cuenta con un medio especializado para divulgar los resultados de sus procesos de investigación, lo cual es una falencia en el reconocimiento de la carrera; es necesario la creación de la revista científica de administración ambiental dado que esta área del conocimiento es relativamente nueva, y tiene parte la responsabilidad de incentivar y generar conciencia en la población Colombiana por las dinámicas en la relación ser humano - ambiente.

En cuanto a las revistas descritas en este documento, se refleja el compromiso con el medio ambiente a partir de unas políticas claras y estructuradas con el objetivo de generar artículos de credibilidad y claridad investigativa, lo cual es preciso decir que ha influido en el proceso que se desarrolla en este trabajo.

## CONCLUSIONES

En la actualidad no hay una revista científica de administración ambiental indexada a Publindex.

En las revistas estudiadas, la política de periodicidad es semestral, la cual es sin excepción cumplida, con ello logran cumplir el requerimiento de Publindex en este sentido.

En búsqueda de la calidad en sus artículos se ha planteado políticas claras en cuanto a su estructura y compromiso ético, aspectos importantes en la construcción de artículos de rigurosidad y seriedad científica, siendo evaluados por pares académicos y/o comités científicos que suelen estar conformado por personas de nivel académico de Doctorado o PhD.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al semillero de investigación y a su equipo de trabajo por brindarnos las herramientas para lograr el

objetivo de estudio, al grupo de docentes de Administración Ambiental por contribuir a una formación integral del estudiante y a los administrativos por brindar respuestas en el momento que se necesitan.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Baptista, L., Hernández, S., & Fernández, C. (2006).** *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana.

**González & Campo. (2015).** Revistas de Universidad del Valle (Cali). *Cuadernos de Administración*.

**Guava, S. (21 de 09 de 2017).** *Scielo.gov*.  
Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-)  
[script=sci\\_arttext&pid=S0120-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-)

**Hames, I. (2013).** *COPE Ethical Guidelines for Peer Reviewers*. Bogotá.

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2017).** *Colombia Forestal*.

**Universidad Nacional de Colombia. (2017).** Objeto de la revista Gestión y Ambiente. *Gestión y Ambiente*, 3-5.

## CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLES Y LA CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL

**Autores:** Nelson Fabián Loaiza Elizalde – [nelsonfabian1995@hotmail.com](mailto:nelsonfabian1995@hotmail.com)  
Juan David Bautista Gordillo- [juanbautistaud@hotmail.com](mailto:juanbautistaud@hotmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL SEMILLERO COMPETITIVIDAD ECONOMICA AMBIENTAL

**Docente tutor:** Maribel Pinilla Rivera

#### RESUMEN

Este artículo permite tener una visión más amplia de cada uno de los procesos y fases necesarios para llevar a cabo un proyecto de construcción, ya sea con métodos convencionales o métodos que apliquen los criterios de sostenibilidad.

Para el desarrollo de este proyecto se realizó una serie de consultas bibliográficas, donde se identificaron las fases, los procesos de construcción, y los materiales utilizados para la construcción de edificaciones en un sistema de construcción tradicional y el sistema de construcción sostenible. Los resultados obtenidos mediante una comparación y una

estimación de los costos generados en la obtención de materiales mostraron que la construcción sostenible llega a ser un 10% a un 15% más costoso que la tradicional en términos de los materiales que esta requiere, pero al realizar un análisis general un edificio construido tradicionalmente es mucho más costoso, pues que en cada una de sus fases genera impactos adversos significativos debido a procesos de explotación de materiales y el consumo de agua y energía, afectando el entorno natural.

#### PALABRAS CLAVES

Estructura, Diseño Arquitectónico, Edificación, Estudios Geotécnicos,

Construcción.

## ABSTRACT

This article will allow a broader view of each of the processes and phases necessary to carry out a construction project, either with conventional methods or methods that apply the criteria of sustainability.

For the development of this project a series of bibliographic consultations were carried out, where they can identify the phases, the construction processes, and the materials used (useful life) for the construction of buildings in a traditional construction system and the sustainable building system . The results obtained through a comparison and an estimate of the costs generated in obtaining materials showed that the sustainable construction becomes 10% to 15% more expensive than the traditional one in terms of the materials that this requires, but when performing An overall analysis a traditionally constructed building is much more costly, because in each of its phases generates significant adverse impacts

by the processes of exploitation of materials, and the consumption of water and energy affecting the natural environment.

## KEYWORDS

Structure, Architectural Design, Building, Geotechnical Studies, Construction

## INTRODUCCIÓN

Es un error pensar sólo en los vehículos como contaminantes, ya que los edificios consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos según su entorno (Burns, 1950). La actividad constructora es gran consumidora de recursos naturales como pueden ser madera, minerales, agua y energía. Asimismo, los edificios, una vez contruidos, continúan siendo una causa directa de contaminación por las emisiones que se producen en los mismos o el impacto sobre el territorio (Gonzáles, 2004).

En la actualidad, la demanda de una construcción más sostenible ha pasado de ser cuestión de elección personal, a estar regulado el sector con el fin de implementar

medidas que mejoren el comportamiento medioambiental de infraestructuras y edificios; es por ello que, cuando se habla de la construcción de un edificios o viviendas, se debe tener en cuenta que cada uno de los procesos de una obra genera una serie de impactos al entorno natural, lo que ocasiona también el gasto de recursos económicos, para que estos puedan llegar a ser remediados o disminuidos, por consiguiente en los últimos años se ha desarrollo un nuevo modelo de construcción amigable con el medio ambiente, la construcción sostenible; este tipo de construcciones tiene en cuenta el consumo de recursos, el impacto ambiental que produce y los riesgos específicos para la seguridad de las personas (Serra, 2001).

## MÉTODOS

Para el desarrollo de este artículo se realizó una consulta de fuentes bibliográficas secundarias y terciarias, como boletines y artículos de construcción sostenible y construcción tradicional, en donde se tomó en

cuenta las características de la de cada uno de los sistemas de construcción. Con este artículo se pretendió abordar a fondo el tema de los materiales empleados en los proyectos de construcción y las fases requeridas para llevarlos a cabo, realizando una comparación entre la construcción sostenible y la construcción tradicional.

Teniendo en cuenta la importancia del sector de la construcción como factor de crecimiento económico para el desarrollo de la sociedad y de impacto ambiental, se pretendió conocer las ventajas y desventajas de los materiales utilizados para la fabricación de las viviendas de sostenibles y las viviendas tradicionales en el bienestar de las personas y el medio ambiente.

## RESULTADOS

A continuación se presentan las fases y los procedimientos que deben efectuar en cualquier tipo de edificación durante su construcción. Estas fases están reglamentadas en la NSR10 (Reglamento

Colombiano de Construcción), por lo cual, tanto el sistema de construcción tradicional como el sistema de construcción sostenible, tendrán que cumplir los parámetros establecidos que allí se encuentren.

### **Fases para la construcción**

El diseño y construcción de una edificación se debe realizar como se explica a continuación. Las diferentes etapas de los estudios, construcción y supervisión técnica.

#### **A) Estudios Geotécnicos**

Antes de iniciar una obra se deben realizar los estudios geotécnicos pertinentes para conocer el estado actual del subsuelo, del lugar donde se tiene previsto el desarrollo de dicho proyecto (Norma de Sismo Resistencia 10). Los resultados de estos estudios, deberán presentarse a manera de informe, en donde se manifieste de manera clara y detalla las características y los componentes del subsuelo. Además, el informe debe traer como anexo los aspectos especiales que se deben tener en cuenta para la construcción, la

variabilidad en el tiempo del subsuelo y, a manera de recomendación, cuáles serían las medidas a emplear en la ejecución de la obra.

#### **B) Diseño Arquitectónico**

El diseño arquitectónico es la compilación de planos o memorias, donde se muestre el prototipo a realizar del edificio o vivienda (Nunally, 2001). Este prototipo debe cumplir con los usos establecidos por la legislación colombiana en el área escogida.

Los planos deben mostrar cada una de las plantas de la obra y estar clasificados por áreas, donde se plasmen el uso que se le va a dar a cada una de ellas (Zuccardi, 2002).

Además de los diseños físicos del edificio, deberá anexarse el diseño sísmico con el que contará el inmueble.

#### **C) Diseño Estructural**

El diseño estructural lo realizará un ingeniero civil certificado. Para esta fase del proyecto se deberán realizar una serie de estudios pertinentes de sismo resistencia del edificio en general y cada una de las características de los

elementos a emplear. A continuación se presentan los pasos a seguir para la elaboración del diseño estructural de cualquier edificio.

**1. Predimensionamiento, coordinación con otros profesionales:** La persona encargada de la elaboración de la obra tendrá que consultar a una serie de expertos para la elaboración del edificio.

**2. Obtención del nivel de amenaza sísmica:** Se identifica el nivel de amenaza que presenta el área seleccionada se realizará un mapa de zonificación sísmica.

**3. Movimientos sísmicos de diseño:** Se hace con el fin de conocer las características del edificio frente a posibles fenómenos sísmicos que se presente.

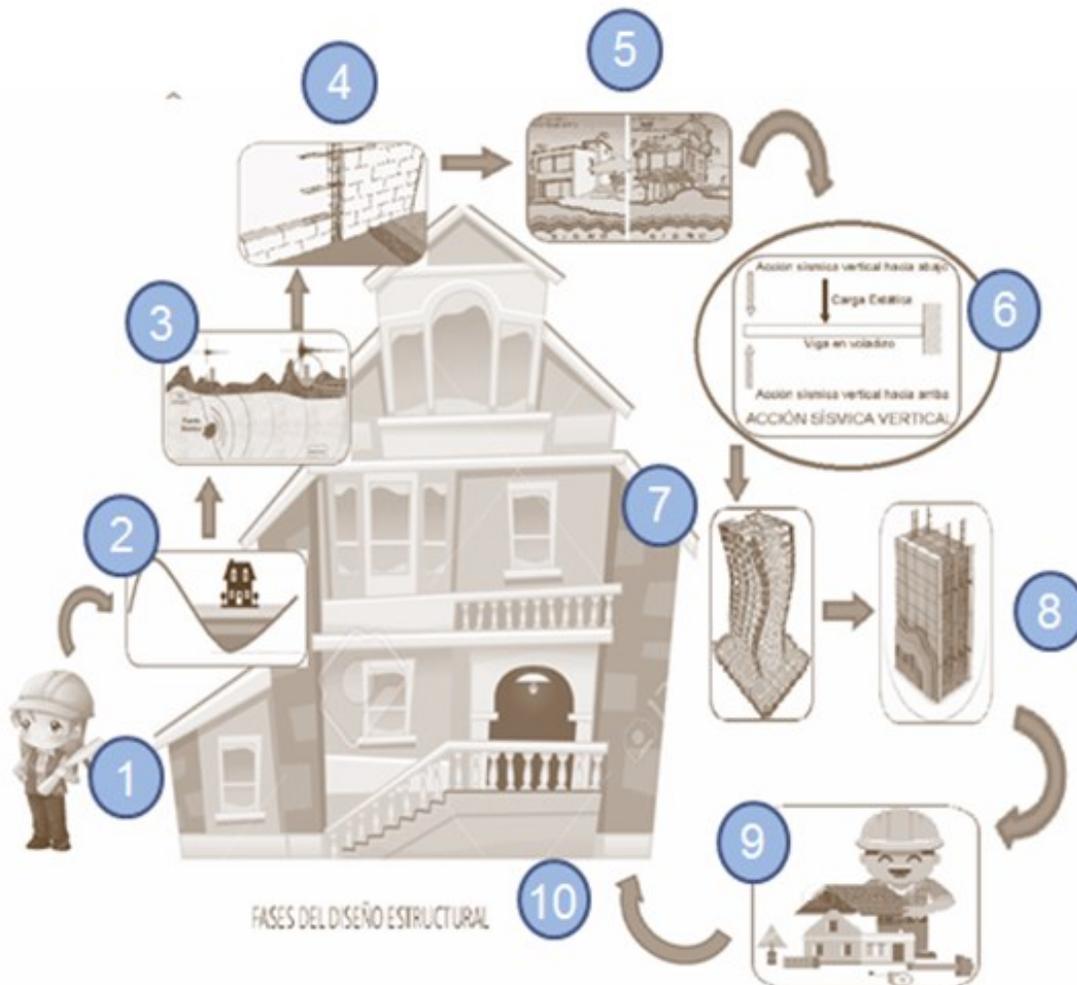


Figura 1 – Fases del Diseño Estructural

Fuente: Autores

#### **4. Características de la estructuración y**

**material estructural:** Se establecerán los límites sísmicos del edificio con base al mapa de zonificación sísmica (posibles amenazas), y con las características estructurales propias de los materiales seleccionados.

#### **5. Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis.**

#### **6. Determinación de las fuerzas sísmicas.**

**7. Análisis sísmico de la estructura:** Deben determinarse los desplazamientos máximos que imponen los movimientos sísmicos a la estructura y las fuerzas internas que derivan de ellos.

**8. Verificación de derives:** Si la estructura excede los límites de deriva calculada incluyendo los efectos torsionales de la estructura, por lo que es obligatorio rigidizarla.

#### **9. Combinación de las diferentes**

**solicitaciones:** Se procederá a determinar el coeficiente de carga de la estructura teniendo en cuenta, el sistema de resistencia sísmica, la irregularidad del edificio y el diseño.

#### **10. Diseño de los elementos estructurales:**

Los elementos estructurales deben elaborarse y detallarse con base a la capacidad de carga de la estructura.

#### **D) Diseño de la Cimentación**

Consiste en el diseño y la elaboración de los cimientos del edificio, que es planta baja encargada de soportar todo el peso de la edificación y darle estabilidad frente al cualquier fenómeno adverso exterior que se pueda presentar.

#### **E) Diseño Sísmico de los Elementos No Estructurales**

Para la elaboración de los elementos no estructurales del edificio se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Debe cumplir con el grado de resistencia de acuerdo al uso que se le vaya a dar al edificio.

La elección de cada uno de los elementos y los estudios de calidad estarán a cargo de profesionales facultados para este proceso

Las estanterías se manejan dentro del conjunto de elementos estructurales de la obra o como un sistema independiente.

Se aceptan los elementos que diseñe el fabricante del inmueble.

El constructor de la obra será el encargado de realizar toda la documentación pertinente a la licencia de construcción.

#### **F) Revisión de los diseños**

Según lo planteado Ley 400 de 1997 y la Ley 388 de 1992 la curaduría tendrá la potestad de hacer las revisiones necesarias de los planos, memorias y estudios realizados.

#### **G) Construcción**

Para iniciar el proceso de construcción se deben cumplir los requisitos legales propios de cada material a utilizar para la elaboración de la estructura deseada, y se deberán seguir los procedimientos y especificaciones dadas por los diseñadores de la obra.

Las personas que cumplen las condiciones para encargarse de la ejecución de obras de

construcción pueden ser un ingeniero civil, un arquitecto o un ingeniero mecánico (Ley 1229 de 2008).

#### **DISCUSIÓN**

Durante los proyectos de construcción, se realizan grandes procesos de inversión en la obtención de materiales que proporcionen las características necesarias de resistencia y soporte para las estructuras de la edificación (Roa Rojas Margarita, 2014).

A su vez la obtención de estos materiales, es la actividad que puede generar mayor cantidad de impactos adversos al ambiente y a la calidad de vida de las personas (Yeang, 2016). Por ello una de los principios de la construcción sostenible es la implementación de materiales amigables con el ambiente, larga vida útil y que para su manipulación se requiere un consumo de energía menor, que lo necesario para el manejo de los materiales convencionales.

Durante el desarrollo de este estudio se determinaron las ventajas y desventajas de

los materiales de la construcción tradicional y la construcción sostenible, para ello primero se clasificaron los materiales más utilizados y para qué son utilizados en la elaboración de cualquier tipo de edificio o vivienda.

<b>Construcción Sostenible</b>			
<b>Material</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Madera	La madera es uno de los materiales más sostenibles, mientras se satisfagan algunas pautas. En primer lugar, los tratamientos de conservación ante los insectos, los hongos y la humedad pueden ser tóxicos. Actualmente, se comercializan tratamientos compuestos de resinas vegetales. Por otro lado, debe tener garantías de la sostenibilidad de la gestión del espacio forestal de donde proviene.	*Logran un buen aislamiento térmico. *Logran un buen aislamiento acústico.	*Material inflamable. *Necesita de impermeabilizantes para no tener problemas de humedad.
Fibra Celulosa	El aislamiento de celulosa es papel periódico reciclado y tratado con sales de bórax que le proporcionan propiedades ignífugas, insecticidas y anti fúngicas.	*Logran un buen aislamiento térmico. *Pueden compensar las fluctuaciones de humedad menores. *Son dimensionalmente estables y elásticos. *Como aislante no suponen riesgos para la salud.	*Son altamente hidrófilos y se hinchan. *Son vulnerables a los ácidos y a los álcalis. *El compostaje no se permite debido al posible peligro de las sales bóricas contaminando el agua subterránea.

Paneles OSB	Los tableros OSB son una evolución del tablero de contrachapado formado por capas de virutas o astillas orientadas en la misma dirección.	*Material un comportamiento más homogéneo. *Resiste la aplicación de fuerzas en distintas direcciones. * Tiene grandes niveles de aislamiento térmico y acústico.	* Si no se acompaña de un impermeabilizante puede recoger mucha humedad.
Adobe	Es la mezcla en húmedo de arcilla (lodo o fango), arena y paja, aunque en algunos países se les agrega estiércol como elemento extra para la composición y resistencia del adobe	*Accesible y abundante. *Es un material inocuo. *Es totalmente reciclable. *Poco gasto energético en su obtención. *Propiedades de aislamiento térmico y acústico. *La tierra es un material inerte que no se incendia *Es económicamente asequible	*No es adecuado para la construcción en vertical *No es adecuada para zonas húmedas. *Por el espesor de sus muros, requiere disponer de cierto espacio, por lo que no es adecuado para viviendas en zonas de alta densidad constructiva.
Polipropileno, Polibutileno y Polietileno	*Son materiales termoplásticos alternativos al PVC y más respetuosos con el medio ambiente que, entre otras ventajas, no contienen cloro en su composición	*Es un material reciclable *Asequible económicamente *No contiene elementos tóxicos químicos Se pueden reciclar	*Son frágiles a bajas temperaturas *Sensibles a los rayos UV *Material difícil de compactar

Tabla 1. Características de la Construcción Sostenible  
 Fuente: Autores

### Construcción Tradicional

Material	Descripción	Ventajas	Desventajas
Pétreos	<p>Básicamente se utilizan dos tipos de estos materiales:</p> <p>1 Rocas compactas: bloques de piedra caliza, mármol, granito, pizarra, etc.</p> <p>2 Rocas disgregadas: Fragmento de piedras de tamaño variable.</p>	<p>*Altamente resistentes.</p> <p>*Materiales de aislamiento térmico bueno.</p> <p>*Alta capacidad de aislamiento acústico.</p>	<p>*Durante su extracción generan una gran cantidad de impactos adversos en el ambiente.</p> <p>*Los polvos emitidos y demás sustancias volátiles son perjudiciales para la salud de las persona.</p> <p>*Contienen componentes altamente contaminantes como el cromo.</p> <p>*Durante su obtención y tratamiento se consume grandes cantidades de energía.</p>
Aglutinantes	<p>Formados por hidrocarburos líquidos o viscosos que endurecen por enfriamiento o por evaporación de sus disolventes. Son materiales que tienen la capacidad de adherirse a otros</p>	<p>*Se trata de materiales resistentes.</p> <p>*Realizan uniones firmes con otros materiales</p> <p>* Tienen características de aislamiento térmico</p>	<p>*Algunos de ellos pueden generar gases tóxicos</p> <p>* Algunos de ellos pueden generar combustión durante su manipulación</p> <p>*Aglutinantes a base de azufre se pueden contare al enfriarse</p>
Cerámicas	<p>La cerámica es un material de revestimiento antiquísimo. En su composición, la cerámica actual sigue teniendo a la arcilla como materia prima; arcilla y agua, como antaño. Pero se incorpora a la receta elementos fundentes (óxido de hierro, carbonato de calcio, feldespató y otros).</p>	<p>*Alta capacidad de resistencia a los cambios climáticos.</p> <p>*Es un material versátil y maleable.</p> <p>*Es un material permeable.</p> <p>*Sus propiedades hacen que sea un material antideslizante.</p> <p>*Es de fácil limpieza y mantenimiento.</p>	<p>* Su obtención genera gran des consumos de energía</p> <p>Durante el proceso de extracción de sus componentes pueden generar impactos adversos al ambiente.</p> <p>Puede tratarse de un material costoso.</p>

Cerámicas		<p>Su fabricación genera gran cantidades de emisiones atmosféricas. Genera grandes índices de contaminación en afluentes hídricos por presencia de sólidos suspendidos. Origina diversos residuos sólidos.</p>
Plásticos	<p>Sus materiales básicos están formados por petróleo y gas natural, pero en su producción se utilizan sustancias que hacen que el producto final sea considerado un material sintético.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Es un material ligero</li> <li>*Bajo precio de adquisición</li> <li>*Es uno de los materiales más versátiles en la construcción.</li> <li>*Suelen ser impermeables</li> <li>*Buenos aislantes eléctricos</li> <li>*Resistentes a la corrosión</li> </ul>
Metales	<p>Debido a sus propiedades intrínsecas, los metales son materiales ampliamente utilizados en el sector de la construcción. Son la primera elección como material para estructuras, refuerzos, revestimientos, tejados, marcos de ventanas, fontanería, equipos de calefacción y muchas otras aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Alta capacidad de reflexión de la luz solar</li> <li>*Alta capacidad de resistencia</li> <li>*Altos niveles de densidad</li> <li>*Pueden ser reutilizados y reciclables.</li> </ul>

Tabla 2. Características de la Construcción Tradicional  
 Fuente: Autores

Sobre los procesos de construcción y los materiales más utilizados en la construcción tradicional y la construcción sostenible es posible hacer un acercamiento de las ventajas y desventajas que la implementación de este tipo de construcción podría tener en Colombia: el principal beneficio que encontramos es el aporte que hace esta construcción al medio ambiente. Con las construcciones verdes, como suele llamarse a este tipo de construcción, se protegen los ecosistemas, se mejora la calidad de vida en cuanto la habitabilidad y se mejoran la calidad del aire y agua, se conservan los recursos naturales y se reducen los residuos sólidos que causan contaminación en el aire, olores ofensivos, proliferación de vectores, contaminación de acuíferos y contaminación de los suelos, además con la reducción de gasto en agua y energía se obtienen beneficios económicos, al aplicar técnicas con principios de sostenibilidad en cada uno de los procesos (Niño Vargas Juan, 2016).

### **Beneficios Económicos de la Construcción**

### **Sostenible**

La construcción sostenible cuesta entre un 10% a 15% más que una construcción tradicional (Perea, 2016), pero en la medida en que se desarrollan el mercado de fabricantes, materiales y profesionales se reducen los costos de la siguiente manera: reducción del consumo de energía en un 20%- 50%, (costo de kWh de \$279690), consumo aproximado para 1000 metros cuadrados de 22000 kWhs (Costo mensual aproximado \$6153180), ahorro aproximado mensual \$2000000, ahorro anual: \$24000000, reducción de consumo de agua de 40%-50% Costo de metro cubico no residencial \$5250, consumo aproximado para 1000 metros cuadrados de 2360 metro cubico, costo mensual aproximado \$6153180 , ahorro aproximado mensual \$760000 y ahorro anual: \$9072000

### **CONCLUSIONES**

Los proyectos de viviendas de construcción sostenible en los

últimos años han tomado mayor fuerza, debido a que un sistema de construcción que aplique criterios de sostenibilidad en cada una de sus fases genera menos impactos ambientales negativos, además de generar un ahorro económico.

Al comparar la construcción tradicional con la construcción sostenible, se pudo definir que una vivienda sostenible es capaz de minimizar el consumo energético global de la edificación, no solo durante su utilización, sino también, en las fases de diseño, construcción y el final de la vida útil de sus materiales, pues un sistema basado en criterios de sostenibilidad debe contemplar también la reincorporación o el reciclaje de los materiales utilizados para la elaboración del edificio, lo que conlleva a que sea menos costoso que un edificio tradicional ya que sus beneficios a

largo plazo son mayores (Sevilla, 2000).

Existe la creencia de que construir un edificio sostenible es más costoso que no hacerlo, pero lo anterior no se asemeja a la realidad en tanto que, la construcción sostenible genera ahorros en los servicios públicos, siendo uno de los grandes incentivos para los individuos y empresas en empezar a implementar este tipo de construcción, pero aún hay una gran brecha temporal entre la inversión que se realiza al inicio del proyecto (altos costos de insumos) y el beneficio que se obtiene en el largo plazo luego de la implementación.

Los sistemas de construcción sostenible tienen el potencial de reducir impactos adversos en el medio ambiente, con la utilización de materiales más amigables con el ambiente. La construcción sostenible

podrá reducir en promedio, un 30% el consumo de energía, 35% de emisiones atmosféricas y alrededor de un 45% el consumo de agua (Behling Sophia, 2008).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Behling S & Behling S. (2008).** *La Evolución de la Arquitectura Sostenible*
- Burns, F & Mitchell, C. (1950).** *Measuring Business Cycles*. National Bureau of Economic Research, NBER.
- González, J. (2004).** *Arquitectura Sostenible y Aprovechamiento Solar. Diseño Arquitectónico Integral, Preservación del Medio Ambiente y Ahorro Energético*. Ed. SAPT
- Ley 388 de 1992**
- Ley 400 de 1997** Construcción Sismo Resistente
- Ley 1229 de 2008** Normas sobre Construcciones Sismo Resistentes
- Niño, J. (2016).** *La anatomía de la casa: Humanización y ciclo vital de la vivienda*. Universidad de los Andes.
- Nunally S.W, (2001).** *Construction methods and management*. Ed Prentice Hall. New Jersey, 549 pp. ISBN: 0-13-085962-1. D-CST/3759 PR-186.
- Olgvay, V. (s.f.)** *Arquitectura y Clima Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. Ed Gustavo Gili
- Perea, S. (2016).** *Hábitat simbiótico en el paisaje natural cafetero*. Universidad de los Andes-
- Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10
- Roa, M. (2014).** *Transformación del Hábitat en Bogotá*. Universidad de los Andes
- Ruano, M. (2000).** *Eco urbanismo: Entornos Urbanos Sostenibles*. Ed Gustavo Gili
- Serra, R. (2011).** *Arquitectura y climas*. Ed Gustavo Gili
- Sevilla, A. (2000).** *Arquitectura para climas cálidos*. Ed Geo hábitat
- Yáñez, G. (1988).** *Arquitectura Solar: Aspectos pasivos, bioclimáticos e*

*iluminación.* Ed Mopu

**Yeang, K. (2010).** *Proyectar con la Naturaleza Bases Ecológicas para el Proyecto Arquitectónico.*

**Zuccardi, E. (2002).** *Crecimiento y ciclos económicos. Efectos de los choques de oferta y demanda en el crecimiento colombiano.*

Dirección de Estudios Económicos,  
Departamento Nacional de Planeación. Bogotá.

## CONSOLIDACIÓN DEL CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE DESDE UNA PERSPECTIVA DE LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

**Autora:** Paula Andrea Lagos Galvis – [paula.lagos.21@gmail.com](mailto:paula.lagos.21@gmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL SEMILLERO COMPETITIVIDAD ECONÓMICA AMBIENTAL

#### RESUMEN

El desarrollo sustentable ha sido un concepto de gran debate, pues este es aceptado universalmente, sin embargo, no ha logrado una unanimidad por su amplio campo de aplicación. El concepto se conoció a nivel mundial por primera vez en la Comisión de Brundtland, donde lo definen como aquel “*desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades*”. (CMMAD, 1987, p. 312)

En el campo de Administración Ambiental, es pertinente resaltar el manejo de una visión holística sobre el *desarrollo sustentable*, desarrollado por medio de la consolidación del estado del arte, siendo esta metodología

destacada por la recolección de información a partir de fuentes primarias, es decir, por medio de bibliografía que manejan metodología y tema similar al que se está realizando. Finalmente se define el *desarrollo sustentable en el campo de Administración Ambiental como:* Aquel desarrollo que hace uso de los recursos naturales de una manera responsable, sin comprometer el aprovechamiento de los mismos para las generaciones futuras. Integrando lo económico, lo ambiental y lo social, para así tener un equilibrio entre la producción, consumo y desperdicios de todo lo que se liga directa e indirectamente con el medio ambiente.

#### PALABRAS CLAVE

Desarrollo sustentable, estado del arte,

controversia, concepto, enfoques, desarrollo sostenible.

## ABSTRACT

The sustainable development has been a concept of great debate, since this one is accepted universally. Nevertheless, it has not achieved an unanimity for his wide field of application. The concept was known worldwide by the first time in the Commission of Brundtland, where they define it as that *development that satisfies the needs of the present generation, without compromising the capacity of the future generations, to satisfy his own needs."*

In the field of Environmental Administration, it is pertinent to highlight the managing of a holistic vision on the sustainable development developed by means of the consolidation of the condition of the art, being this methodology emphasized by the compilation of information from primary sources, that is to say, by means of bibliography that there handle methodology and topic similar to the one that is realized.

Finally, the sustainable development is defined in the field of Environmental Administration as: That development that uses the natural resources of a responsible way, without compromising the utilization of the same ones for the future generations. Integrating the economic thing, the environmental thing and the social thing, this way to have a balance between the production, consumption and wastes of everything what unites directly and indirectly with the environment.

## INTRODUCCIÓN

En 1987, fue conocido el concepto de desarrollo sustentable en donde tiene su primera aparición en el reconocido informe "Nuestro futuro común" o "Informe de Brundtland" (1987) donde se define como: *"El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades"*. (p. 65)

Es innegable afirmar que el concepto de *desarrollo sustentable* ha generado grandes debates, donde se cuestiona su origen, definición y hasta su validez. El controversial concepto suele confundirse entre las diferentes definiciones de: *sustentable*, *sostenible*, *desarrollo sustentable* y *desarrollo sostenible*, esto por el resultado de una gran falta de información. Sin embargo, Ramírez Triviño en su ensayo sobre el Desarrollo Sostenible (2004) afirma que “la única diferencia entre una y otra denominación es la traducción que se hizo del término en inglés *sustainable development* algunos hablantes hispanos lo tradujeron como sostenible y otros como sustentable” (p. 56)

Se tuvo en cuenta la historia de surgimiento del concepto, sus enfoques más relevantes y la discusión gramatical que independientemente de sus diferentes matices y evolución, se manifiestan a lo largo del debate ambientalista. (Pierri, 2005).

## MÉTODOS

Para el levantamiento de información se hizo uso de fuentes primarias, es decir, información recolectada por medio de autores de diferentes épocas, artículos científicos o de investigación y por supuesto, libros que hablen directamente del tema. Se define inicialmente, realizar el estado del arte del concepto Desarrollo Sustentable, para tener una visión holística de los diferentes enfoques y matices.

Para el desarrollo de esta investigación se adoptó la metodología propuesta por Vélez & Calvo (1992) en donde se asumieron tres fases descritas a continuación:

Contextualización: Planteamiento del problema, material a utilizar y demás criterios de contextualización.

Clasificación: Parámetros que se deben tener en cuenta para la sistematización de la información.

Categorización: Recuperabilidad de la información por medio de la

jerarquización y generación del (CMMAD, 1987, p. 67)  
tratamiento de la información.

## RESULTADOS

El concepto de desarrollo sustentable tuvo su primera aparición en 1987 en el Informe de Brundtland, sin embargo, no se debe conciliar que este es el punto cero, puesto que existen antecedentes de varios años atrás donde se trataba el tema y la preocupación por el medio ambiente. Inicialmente surge como la idea de generar e introducir cambios en un sistema económico donde su base era la máxima producción, es allí donde a principios de los años setenta se exalta el tema de los problemas ecológicos y surge el término *ecodesarrollo* que años más tarde es sustituido por el concepto *desarrollo sustentable*.

Finalmente, en 1987 se definió por primera vez en el Informe de Brundtland como desarrollo sustentable a: “aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias”.

Desde que este concepto surgió, una de las principales dificultades es que este se ha convertido en una palabra de moda para acompañar campañas políticas y comerciales, dejando a un lado la verdadera intención y esencia el concepto (Ricalde, Salvador, & Annona, 2005). Es así como también se ha ido perdiendo el valor y una gran desviación por el verdadero sentido del desarrollo sustentable.

La ONU ha generado diferentes cumbres mundiales donde el tema principal es el medio ambiente, en las cuales, varias de ellas se centran en la discusión del *desarrollo sustentable*. Sin embargo, hay unas que resaltan más que otras:

En 1992 se ejecuta la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro donde se adoptó el plan conocido como *Agenda 21*, la cual buscaba encontrar un desarrollo sustentable a nivel global (Vengoechea, 2012)

Protocolo de Kioto de la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, realizada en 1997. referencia para el trabajo de la institución en pos de esta visión durante los próximos 15 años.” (CEPAL, 2015)

Se destaca la necesidad de crear un mecanismo para lograr un desarrollo sustentable por medio del desarrollo limpio. El desarrollo sustentable se caracteriza por los diferentes enfoques donde este se puede destacar. Este ha sido un concepto con aceptación universal, sin embargo, no ha

Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable donde el lugar de ejecución fue en Johannesburgo presentado unanimidad en torno a los criterios, de hecho, se desprenden varias interpretaciones de acuerdo con su enfoque.

(Sudáfrica), en el año 2002 el cual se aprueba el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable. Dicho plan, pretende reafirmar la adhesión de El doctor Paolo Bifani, en su obra Medio Ambiente y Desarrollo (1997, p. 699), distingue y describe tres enfoques: (Ramírez Treviño, Sánchez Núñez, & García Camacho, 2004)

los principios establecidos en Río en el **Enfoque Ecológico**

Programa 21. Este enfoque se basa en la sustentabilidad

La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe, establece “una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los ecológica, donde se centra en las necesidades para mantener la vida humana a lo largo de las generaciones futuras, dejando a un lado, los requisitos económicos y sociales, limitándose a la prescripción de un crecimiento poblacional y económico cero.

(Ramírez Treviño, Sánchez (Ramírez Treviño, Sánchez Núñez, & García Camacho, 2004).

Futuro Común, Alianza Editorial, p. 67)

### **Enfoque Intergeneracional**

Básicamente, este enfoque se centra en la responsabilidad que se tiene con las generaciones futuras, recibe críticas, debido a que ignora el presente, pensando solo en un futuro, puesto que hay un énfasis en la equidad intergeneracional.

### **Enfoque Económico**

El enfoque económico se puede decir que es uno de los más hablados y más importantes, este se fundamenta a partir del informe de Brundtland que dice lo siguiente:

“Vemos la posibilidad de una nueva era de crecimiento económico que ha de fundarse en políticas que sostengan y amplíen la base de recursos del medio ambiente; y creemos que ese crecimiento es absolutamente indispensable para aliviar la gran pobreza que sigue acentuándose en buena parte del mundo en desarrollo” (CMMAD, Nuestro

### **Discusión Gramatical**

Dicho anteriormente, la confusión de los términos puede generarse por varias razones, inicialmente porque en inglés solo existe el término “*sustanaible*” y al realizar dicha traducción al español se encuentran dos posibles traducciones: sustentable y sostenible. De acá parte la confusión, Según Flores (2008), por un lado, el vocablo “sostenible” tiene su significado como algo que puede mantenerse por un tiempo determinado; por otro lado, “sustentable” significa que algo se puede mantener por tiempo indefinido, sin que colapse o se deteriore. Por su parte, “sustentable” se origina del verbo “sustentar”, cuyo significado se enfoca hacia un proceso independiente, que no necesita de recursos externos para mantenerse.

De esta manera, se puede afirmar que el “desarrollo sostenible” es “el desarrollo que

puede o es capaz de sostenerse” y el “desarrollo sustentable” es “el que puede o es capaz de sustentarse”. (Hernandez, Salinas, Orozco, Houbron, & Sato., 2017)

## **DISCUSIÓN**

Es imprescindible tener en cuenta que el desarrollo sustentable ha sido un concepto infaltable en las discusiones sobre el medio ambiente. Pues este término, comprende de manera holística el desarrollo del mundo, teniendo en cuenta cada área de una manera minuciosa, la industria, la producción, el consumo, lo político, la economía en general, entre otras áreas que influyen directamente en el desarrollo sustentable.

No obstante, al revisar la literatura especializada con respecto al tema, se puede concluir que los dos conceptos se han diferenciado por la posición ideológica que defienden, ya que mientras los países desarrollados conceptualizan un “desarrollo sostenible” que se mida en términos económicos para continuar con su modelo de

desarrollo basado en reglas de mercado, el “desarrollo sustentable” plantea un cambio radical de la manera de uso para la producción, el consumo y la distribución de los recursos naturales (Hernandez, Salinas, Orozco, Houbron, & Sato., 2017).

Podría generarse un debate respecto al tema de desarrollo sustentable y se podría afirmar que no se llegaría a un acuerdo de una definición concreta, puesto que existen diferentes enfoques y su uso puede variar al justificar diferentes concepciones, lo único que se debe respetar es su enfoque con el medio ambiente, pues es algo primordial, siendo este la base de la gran preocupación mundial.

## **CONCLUSIONES**

En el campo de Administración Ambiental, es pertinente resaltar el manejo de una visión holística del campo ambiental, teniendo en cuenta lo económico, lo ambiental y lo social, siendo este último un componente primordial, es por eso por lo que se define

el desarrollo sustentable en el campo de Administración Ambiental como: Aquel desarrollo que hace uso de los recursos naturales de una manera responsable, sin comprometer el aprovechamiento de los mismos para las generaciones futuras. Integrando lo económico, lo ambiental y lo social, para así tener un equilibrio entre la producción, consumo y desperdicios de todo lo que se liga directa e indirectamente con el medio ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEPAL, N. U. (2015).** *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe.*
- CMMAD. (1987).** *Nuestro Futuro Común.* Alianza Editorial.
- Hernandez, J., Salinas, G., Orozco, N., Houbron, E., & Sato., J. (2017).** *¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto.*
- Sistema de Estudios de Posgrado , 10.
- Larrouyet, M. C. (2015).** *Desarrollo sustentable: origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta.* Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto , 46.
- Montoya, N. P. (2005).** *¿Qué es el estado del arte? . Ciencia y Tecnología para la salud visual y ocular , 73-75.*
- Naciones Unidas, O. (1998).** *Protocolo de Kyoto de la Convención.*
- Organización de las Naciones Unidas, O. (2002).** *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible , Johannesburgo (Sudáfrica).*
- Pierri, N. (2005).** *Capítulo 2 . En N. Pierri, Historia del Concepto de Desarrollo Sustentable.*
- Ramírez Treviño, A., Sánchez Núñez, J. M., & García Camacho, A. (2004).** *El Desarrollo Sustentable:*

*Interpretación y Análisis*. Revista del  
Centro de Investigación, 55-59.

**Ricalde, C. D., Salvador, E., & Annona, I.**

**(2005)**. *Desarrollo Sustentable o  
sostenible: una definición conceptual*.  
Horizonte Sanitario.

**Unidas, N. (2002)**. *Informe de la Cumbre*

*Mundial sobre el Desarrollo  
Sostenible. Johannesburgo (Sudáfrica)*.

**Vélez, A., & Calvo, G. (1992)**. *Estado del*

*Arte Maestría en Educación*.  
Universidad de la Sabana.

**Vengoechea, A. d. (2012)**. *Las Cumbres de las*

*Naciones Unidas Sobre Cambio  
Climático*. Colombia: Proyecto Energía  
y Clima de la Fundación Friedrich  
Ebert – FES .

## ENSAYO PRELIMINAR PARA LA RECUPERACIÓN MICROORGANISMOS BIOTRANSFORMADORES DE ACEITE USADO DE AUTOMÓVIL

**Autores:** Miguel Cifuentes – [miguele1024@gmail.com](mailto:miguele1024@gmail.com)  
Martín Ramírez – [martinfeliperamirez64@gmail.com](mailto:martinfeliperamirez64@gmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA SANITARIA SEMILLERO K

**Docente tutor:** Miguel Ángel Piragauta Aguilar

#### RESUMEN

Existen impactos negativos importantes sobre el ambiente que se pueden generar por la disposición deficiente de los aceites usados de automotores, estos efectos están evidenciados en la contaminación del suelo inhabilitando el crecimiento del humus vegetal lo que impide la generación de macronutrientes, en medios líquidos el aceite forma una capa superficial debido a la diferencia de densidades que restringen el intercambio de oxígeno, ocasionando un medio anaeróbico y la eutrofización de los cuerpos de agua. Una solución más amable ambientalmente es el uso de microorganismos nativos para la recuperación de los ambientes contaminados

por estos aceites, para llevar a cabo este propósito, se aisló un hongo micelial, una microalga filamentosa y dos cepas de bacterias Gram (-) a partir de una muestra de agua contaminada con borras de petróleo, se evaluó la actividad de una de las bacterias y del hongo micelial en medio MCHP6 suplementado con 1% de aceite usado de automóvil, hasta el momento se ha determinado que existen cambios visibles del aceite en los cultivos como decoloración, emulsificación y disminución de los volúmenes del aceite.

#### PALABRAS CLAVE

Biotransformadores, bacterias, hongos, biodegradación de derivados de petróleo.

## ABSTRACT

There are important negative impacts on the environment that can be generated by the deficient disposition of the used oils of automobiles, these effects are evidenced in the contamination of the soil disabling the growth of the humus vegetal which prevents the generation of macronutrients, in liquid media the oil forms a surface layer due to the difference in densities that restrict oxygen exchange, causing an anaerobic environment and eutrophication of water bodies. A more environmentally friendly solution is the use of native microorganisms for the recovery of environments contaminated by these oils. To accomplish this, a mycelial fungus, a filamentous microalgae and two strains of Gram (-) bacteria were isolated from a sample of water contaminated with petroleum lees, the activity of one of the bacteria and of the mycelial fungus in MCHP6 medium supplemented with 1% of used automobile oil was evaluated, so far it has been determined

that there are visible changes of the oil in the cultures such as discoloration, emulsification and reduction of oil volumes.

## INTRODUCCIÓN

Los aceites de motor usados están constituidos por diversos componentes, entre los que se encuentran los carbohidratos aromáticos, como el benzopireno, el benzoantraceno, el pireno, el alquiceno, el naftaleno, etc.; los hidrocarburos clorados, como el tricloroetano, el tricloroetileno y el percloroetileno; varios metales como el bario, zinc, aluminio, plomo, etc. y demás aditivos. Esta mezcla de compuestos ocasiona un deterioro en el medio ambiente y la salud humana debido a sus propiedades altamente tóxicas cancerígenas (Sánchez, 2008), se considera una sustancia de difícil degradación que requiere de nuevas técnicas para su adecuado tratamiento (Vásquez, 2010).

Hoy en día en Colombia cada año se consume cerca de 50 millones de galones de

aceite lubricante para motor, de los cuales 14 millones son tratados y usados como combustible secundario, por lo tanto, se desconoce el destino final de la cantidad restante (Ministerio de Minas y Energía [Min Minas], (2001). El tratamiento de este tipo de compuestos es aplicado por la biotecnología, razón por la cual se ha estudiado la forma de convertir su estructura química en componentes menos complejos. Para disminuir la cantidad de este proceso se lleva a cabo una interacción de los microorganismos capaces de degradar dichos elementos a través de procesos metabólicos buscando el crecimiento adecuado y la adaptación al medio (Kristanti, 2011).

Esta investigación se desarrolló a partir de una muestra de agua contaminada con borra de petróleo proveniente de las afueras de ciudad de Yopal, Colombia, de donde se recuperaron los microorganismos, los cultivos se suplementaron con aceite usado de motor de automóvil el cual se obtuvo de un taller automotriz de la ciudad de Bogotá, los

microorganismos de interés fueron aislados mediante pases sucesivos en medios de cultivo sólidos en caja y en medio líquido. se usó el 1% de aceite como única fuente de carbono en medio MCHP6 (Tabla 1), se usaron como controles medios de cultivo sin microorganismos para comparar los cambios físicos presentados por acción de los microorganismos.

## MÉTODOS

Recuperación y aislamiento de los microorganismos presentes en la muestra de agua contaminada con borras de petróleo: Se inocularon 5mL de muestra de agua contaminada de borras de petróleo en medio de cultivos MCHPC6 líquidos suplementado con 1% de aceite de recambio de automóvil como única fuente de carbono, los cultivos se incubaron 8 días a 25°C en agitación continua (180 rpm) en agitador orbital.

Para el aislamiento de los microorganismos que crecieron en el medio de recuperación, se usó la técnica de siembra en rejilla con

pases sucesivos, en medios de cultivo en caja AN, YGC y MCHP6, todos suplementados con aceite de recambio de automóvil al 0,5%.

Evaluación preliminar del impacto de los microorganismos aislados sobre el aceite de recambio de automóvil:

En frascos Schott tapa azul de 500 mL con 250 mL de caldo MCHP6 y suplementado con 1% de aceite de recambio de automóvil se inocularon con cada uno de los microorganismos aislados por separado y se dejó un medio de cultivo como control sin organismos. los medios de cultivo inoculados se incubaron a 25°C por 30 días en agitación en agitador orbital a 180 rpm.

MEDIO MCHP6	
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> *4H <sub>2</sub> O	0,059 g/L
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,04375 g/L
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0,09875 g/L
NaNO <sub>3</sub>	0,3 g/L
MgSO <sub>4</sub> * 7H <sub>2</sub> O	0,02 g/L
NH <sub>4</sub> Cl	0,0135 g/L
KCl	0,025 g/L
SL4 - PIV Metal	3 mL/L
Vitamina B12	1 mL/L
Biotina	1mL/L

Tabla 1. Composición medio de cultivo MCHP6  
Fuente: Autores

## RESULTADOS

### *Microorganismos aislados*

Se aisló un hongo micelial, una microalga filamentosa y dos cepas de bacterias, las cuales crecieron en los medios AN, YGC y MCHP6 suplementados con aceite usado de automóvil, los medios AN, YGC tienen una fuente de carbono adicional que es la glucosa, este ensayo se realizó para recuperar los microorganismos en presencia del aceite usado y el MCHP6 con única fuente de carbono el aceite usado, para determinar la actividad del organismo sobre las moléculas orgánicas presentes en el aceite, las mismas cepas crecieron en todos los medios de cultivo usados. Con este ensayo se determinó que los microorganismos podrían estar actuando en consorcio para la biotransformación del aceite usado de automóvil, se presenta el medio MCHP6 en caja, observando las colonias bacterianas de color naranja (Figura 1a).

La cepa bacteriana evaluada hasta el momento es un bacilo corto Gram (-) (Figura 1b), y en este mismo medio creció un hongo micelial con hifas septados delgadas y ramificadas, las hifas se prolongan estructuras globosas parecidas a esporangios muy pequeños. En el medio MCHP6 las colonias son aterciopeladas de color naranja (Figura 1c).

#### *Cambios físicos del aceite de recambio*

En el caso del hongo se presta una decoloración del aceite después de los primeros 8 días de incubación, y a los 30 días se detecta que el aceite tiene una conformación agrupada en forma de micela, presentando una apariencia lechosa.

En la cepa bacteria se presenta en la superficie de cultivo las micelas de color naranja, al finalizar los 30 días se encontró que las micelas de color naranja se transforman en agrupaciones filamentosas cortas de apariencia no aceitosa de color café. Estos cambios físicos nos muestran que posiblemente los microorganismos aislados tienen una actividad biotransformadora del aceite de recambio de automóvil.

#### **DISCUSIÓN**

Los organismos aislados crecieron en cajas que contenían como fuente de carbono aceite quemado de automóvil, indicando que existe una relación de estos organismos con la

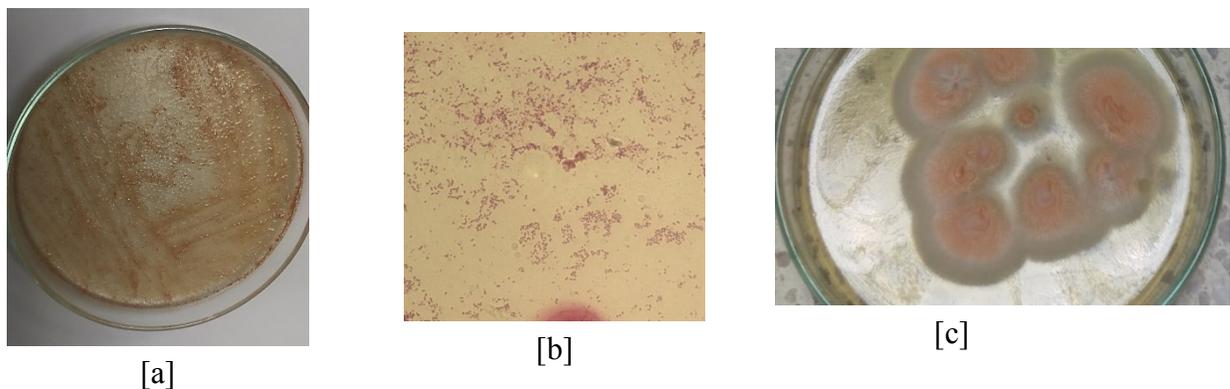


Figura 1. Caracterización macro y microscópica de los microorganismos aislados [a] [b] bacterias [c] hongo

presencia de hidrocarburos; hecho que fue corroborado con los cambios encontrados en el aspecto físico del aceite en los diferentes cultivos, este hallazgo permite inferir que posiblemente está ocurriendo una actividad en consorcio que degrada las moléculas que componen dicho aceite (Barrios, L., Robayo, J., Prieto, S., & Cardona, S., 2015).

Los cambios en el aspecto físico del aceite en el medio de cultivo comprenden diferencias con los estadios iniciales del medio, en donde la opacidad blanquecina y el tamaño de la capa superficial de aceite se han disminuido en los medios con microorganismos en comparación con los medios de control. Esto posiblemente es causado por una acción biotransformadora de los microorganismos sobre el sustrato (aceite quemado) como fuente de carbono, estos cambios también pueden obedecer por la producción de biosulfactantes por parte de los microorganismos presentes en los cultivos, lo cual indica que hay una solubilidad aparente del aceite con el medio líquido y un aumento

en el proceso de emulsificación.

Además, existe un cambio en el color aparente del medio que, aunado al cambio de color en la capa de aceite usado superficial del medio con microorganismos, permite inferir que estos compuestos son objeto de transformación por medios metabólicos, ya que se puede descartar que estos cambios ocurriesen por medios físicos debido a que no se presentaron en los medios control. La transformación de la coloración se encuentra atada al consumo de la concentración inicial del aceite quemado, indicando una configuración molecular del sustrato, posiblemente por la actividad carbonoclástica ejercida por los microorganismos (Barrios *et al*, 2015).

El aceite usado de motor es un compuesto molecular complejo que es relativamente resistente a los cambios en su composición por acción medioambiental (variaciones de temperatura leves, agitación, humedad, etc.) (Barrios *et al*, 2015), pues las reacciones que

transforman los compuestos del aceite solo ocurren durante la operación del motor; el aceite se transforma mediante mecanismos de oxidación, nitración, cracking de polímeros, descomposición de sustancias organometálicas, etc., este cambio se atribuye a las altas temperaturas y esfuerzos mecánicos a los que se somete el aceite durante el funcionamiento (Barrios *et al*, 2015). Tales procesos físicos y mecánicos no ocurrieron dentro de los límites de este ensayo, por lo que la transformación evidenciada en el medio con microorganismos ocurrió por la presencia de los mismos y su acción metabólica sobre el compuesto, pues para sustentar el crecimiento y mantenimiento de la población, era necesario transformar y emplear la única fuente de carbono disponible en el medio, que es el aceite de motor usado.

### CONCLUSIONES

Se demostró que el aceite presenta un cambio significativo en sus características cualitativas después del biotratamiento con las especies de microorganismos. Además, se encontró que las

características físicas del aceite sufren un cambio comparadas con el medio de control. Se concluye que los microorganismos aislados tienen un impacto en los componentes del aceite, debido a que son la única fuente de carbono presente en el medio. Cada microorganismo individualmente produce cambios característicos en el aceite presente en el medio de cultivo.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Sus profesores e instalaciones que nos permiten realizar esta investigación hasta el punto que ha llegado.

Agradecemos al laboratorio de microbiología de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por hacer posible el empleo de los equipos e instrumentos usados en esta investigación.

Agradecemos al semillero K del proyecto curricular Ingeniería Sanitaria, por su apoyo en los momentos de desarrollo del proyecto

de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, P. & Vogel, T. (1991).** *Substrate interactions of benzene, toluene, and para-xylene during microbial degradation by pure cultures and mixed culture aquifer slurries.* Applied and Environmental Microbiology.
- Barr, D. & Aust, S. (1994).** *Mechanisms white rot fungi use to degrade.* Environmental science and technology. doi:10.1021/es00051a724
- Barrios, L., Robayo, J., Prieto, S. & Cardona, S. (2015).** *Biorremediación de suelos contaminados con aceites usados de motor.* Cintex, 20(1).
- Energética, U. D. (2001).** *Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en procesos de combustión.* Bogotá.
- Kristanti, R., Hadibarata, T., Toyama, T., Tanaka, Y. & Mori, K. (2011).** *Bioremediation of Crude Oil by White Rot Fungi Polyporus sp. S133.* The Korean Society for Applied Microbiology and Biotechnology, 21. doi:10.4014/jmb.1105.05047
- Kvenvolden, K. & Cooper, C. (2003).** *Natural seepage of crude oil into the marine environment.* Geo-Marine Letters, 23.
- Núñez, M.(2001).** *Aceite usado generado por motores en la ciudad de Cali.* Revista de Subproductos Industriales.
- Oboh, B., Llori, M., Akinyemi, J. & Adebuseye, S. (2006).** *Hydrocarbon Degrading Potentials of Bacteria Isolated from a Nigerian Bitumen.* Nature and Science, 4.
- Sánchez, A. (2008).** *Efectos de los trihalometanos sobre la salud.* Higiene y Sanidad Ambiental.

## ESTUDIO DESCRIPTIVO Y EXPLICATIVO, CAUSAS DE ERA EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS EN BOGOTÁ

**Autora:** Angélica María Moreno Mendieta – [angelkmoreno@gmail.com](mailto:angelkmoreno@gmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL SEMILLERO COMPETITIVIDAD ECONÓMICA AMBIENTAL

**Docente Tutor:** Maribel Pinilla Rivera

#### RESUMEN

La mortalidad y morbilidad en los niños menores de cinco años ocasionados por Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA) es un fenómeno que ha preocupado a las autoridades de salud pública, debido a que esta se considera como la causa principal por la cual fallecen los niños en la primera infancia. Este se considera un tema de estudio importante que ha generado varias hipótesis sobre sus causas, por esa razón nace la necesidad de elaborar un estudio explicativo de la problemática y un estudio descriptivo de las causas mediante el uso tanto de fuentes primarias como de fuentes secundarias, en donde se logre identificar aspectos sociales, ambientales, biológicos y fisiológicos que derivan en la presencia o

ausencia de ERA en niños, otorgando prioridad a los aspectos biológicos (virus), sin atribuir la debida importancia a las causas ambientales y antrópicas las cuales según varios estudios revisados, también se consideran causas importantes de ERA.

#### PALABRAS CLAVE

Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA), estudio descriptivo, fuentes primarias, fuentes secundarias, estudio explicativo.

#### ABSTRACT

Mortality and morbidity in children under five years of age, has been a phenomenon that has concerned public health authorities, because it is considered the main cause of children dying in early childhood. This has been a topic of study and have generated several hypotheses

on its causes, for this reason the need to elaborate an explanatory study of the problematic and a descriptive study of the causes, through its use of primary and secondary sources, where, it is able to identify social, environmental, biological and physiological aspects that derive in the presence or absence of ERA in children, giving priority to the biological aspects (microorganisms), without giving due importance to the environmental causes and human. Which according to several studies reviewed, are also considered major causes of acute respiratory disease.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años los profesionales en salud pública se han preocupado principalmente por los índices de mortalidad y morbilidad en niños ocasionados por Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA), esta obedece a distintos factores ambientales y biológicos que afectan el sistema respiratorio de los niños. En Bogotá, según el Observatorio Ambiental de Bogotá (OABA,

2016), los niños fallecen en especial por padecer neumonía, no obstante, en los últimos 16 años, estos índices han disminuido debido a las estrategias preventivas implementadas por la secretaría de salud (OABb, 2016). Sin embargo, las ERA se consideran en capital como la principal causa de mortalidad y morbilidad en niños menores de cinco años, en donde se dice que es ocasionado por los virus presentes en el aire, pero no se contempla el hecho de que la calidad del aire en Bogotá podría ser un factor determinante (OABb, 2016). Por esto, se hace necesario, identificar cuáles son las causas principales o específicas por las que se ocasiona las ERA en niños menores de cinco años. Para ello, como objetivo general se elabora un análisis descriptivo y explicativo de las causas de ERA en niños menores de cinco años en la ciudad de Bogotá, a partir de la definición de la problemática central a través de una revisión bibliográfica; de igual

forma, se pretende definir el tipo de fuentes de información utilizadas junto con la forma de implementación de las mismas; finalmente, se espera identificar las causas de ERA en niños a través del uso y análisis de fuentes secundarias.

## **MÉTODOS**

Con el fin de comprender la forma en que se lleva a cabo un estudio descriptivo y explicativo se hizo uso de fuentes primarias, es decir, tesis de grado, esto permitió identificar cuáles son los lineamientos a tener en cuenta para aplicar estas metodologías en un estudio en donde se logre asociar una enfermedad determinada a unos factores ambientales. Posteriormente, se implementó el uso de fuentes secundarias para hacer la descripción de las causas de ERA y la explicación de la problemática social y ambiental que esta enfermedad abarca, dentro de estas, se encuentran: artículos científicos basados en diversos estudios enfocados en la afectación del material particulado sobre los niños, la vulnerabilidad de ciertos grupos de edad

(infancia y senectud) a padecer enfermedades respiratorias junto con los factores por los cuales estas poblaciones son susceptibles. Por otro lado, se tuvo en cuenta los Manuales de ERA de México y Colombia, los cuales muestran la prevención y el tratamiento de estas enfermedades, a partir de un enfoque biológico (virus y bacterias). Finalmente, se aplicó un estudio explicativo y descriptivo, en donde se determinó en qué consiste la problemática y cuáles son las razones por las que se ocasiona, a través, de un resumen de la información en mapas conceptuales o en síntesis y esto utilizarlo como base para elaborar un estudio descriptivo de dichas causas.

## **RESULTADOS**

Teniendo en cuenta la indagación realizada y tomando como base la información obtenida a partir de las fuentes primarias y secundarias, se logró identificar que las ERA en niños en Bogotá están dadas por factores

ambientales (condiciones climáticas), sociales (actividades antrópicas), biológicos (microorganismos) y fisiológicas de los niños.

Adicionalmente, se tomó como referencia la localidad de Fontibón para explicar algunas causas determinadas, derivadas de la contaminación atmosférica. Esto debido a que, Fontibón, es una de las localidades más contaminadas de la ciudad (EL ESPECTADOR, 2011).

A continuación, se dan a conocer las causas que se consideraron determinantes para darle explicación a la problemática planteada.

*La exposición a las bajas temperaturas derivadas de las épocas de lluvias.* Los virus a los cuales se les atribuye las Enfermedades Respiratorias Agudas, no pueden replicarse por encima de los 37°C (la temperatura corporal normal), no obstante, sí logran transmitirse y mantenerse en temperaturas de 33 a 35°C, que se entiende como el rango justo y al cual llega la nariz en pocos minutos debido a la exposición al aire frío (Mediavilla. D. 2015).

De igual forma, en estas temperaturas, las células disminuyen su actividad para fabricar compuestos que estén orientados a defenderse de los virus respiratorios (Jiménez, C. 2016).

*Las lluvias estabilizan los Virus.* Según un estudio elaborado por el investigador y director del Departamento de Microbiología de la Escuela de Medicina de Monte Sinaí (EE. UU.), Peter Palese (2017), los virus que suelen ser responsables de las gripas son más estables entre los 5 y los 10°C y cuando el aire tiene un 20% mínimo de humedad (Molero, J. 2009). Es decir, en épocas de lluvia, por lo general es más probable que los virus se transmitan con facilidad (Fernández, F. 2017).

*Presencia de fuentes fijas.* En esta localidad existen fábricas e industrias de alimentos que cuentan con procesos productivos, en donde se generan emisiones atmosféricas, en especial en las UPZ de Fontibón San Pablo, Fontibón, Zona Franca, Capellanía y Granjas

de Techo. También, hay presencia de empresas de tratamiento de residuos como Eco Capital (Jiménez, 1998).

*Presencia de fuentes móviles.* Los automóviles de carga pesada concurren por las vías principales de la localidad (Calle 26, Avenida Ciudad de Cali, Calle 100, Avenida Centenario, entre otras). Estos normalmente, se encargan de emitir gases y partículas en suspensión a la atmosfera, las cuales son consideradas nocivas para la salud (Alcaldía Local de Fontibón, 2012).

*Dinámica “pare-arranque”.* El mal estado de las vías y el alto tráfico en las mismas hace que los vehículos, tanto de carga pesada como de hogares, estén en un constante “pare-arranque”, lo cual interfiere directamente en el funcionamiento de los motores y el desgaste de llantas, generando así más sustancias contaminantes que se van a la atmósfera o se quedan suspendidos en el aire, y que posteriormente pueden afectar la salud de las personas que se exponen a las mismas

(Alcaldía Local de Fontibón, 2012)

*Partículas gruesas y finas.* Estas partículas, resultan nocivas para la salud, por dos razones: en primera instancia, al tener un diámetro entre 1 y 10  $\mu\text{m}$ , se hace más sencillo que entren al sistema respiratorio, iniciando en la nariz causando irritación en ojos o nariz, de tal forma que puedan llegar a la tráquea y los bronquios, lo anterior, en el caso de las partículas gruesas (entre PM2.5 y PM10); por el lado de las partículas finas  $<2.5 \mu\text{m}$ , por ser más pequeñas, tienen la capacidad de llegar aún más lejos en el sistema respiratorio y de una forma más directa a los bronquiolos y alvéolos, lo cual posteriormente puede generar afecciones en estos órganos y en casos más extremos, en la sangre (Ubilía, C. 2016). En segundo lugar, sus componentes livianos (aluminio, silicio, potasio, calcio, entre otros), junto con sus componentes pesados (zinc, vanadio, titanio y plomo), resultan tener una elevada toxicidad a la hora de ser inhalado, así como

potencial cancerígeno y mutagénico (Benavides, P., Gaviria, C., y Tangarife, C. 2011). condicionaría que los agentes tóxicos tengan un mayor impacto sobre la salud (Gavidia, Pronczuk & Sly).

*Niños como población vulnerable.* Los niños menores de cinco años, se consideran como población vulnerable debido a varios aspectos; en primer lugar, el sistema inmunológico de los niños está en desarrollo, por lo cual es normal que al exponerlos a determinados ambientes, en donde haya presencia de microorganismos y agentes tóxicos, presentan algún tipo de enfermedad respiratoria (Miño, L., Salazar, A. 2013). De hecho, Begara (como se citó en la Asociación Española de Pediatría 2017) piensa que “los niños con un sistema inmunitario normal tienen una media de 6-8 infecciones de vías respiratorias cada año durante los primeros 10 años de vida” (Begara, 2017). Así mismo, los niños tienen vías aéreas geométricamente menores que los adultos con un patrón de depósito probablemente más central (Gavidia, Pronczuk & Sly). Además, el menor tamaño de las vías aéreas del niño *Virus:* se les considera la principal causa por la cual se pueden presentar afecciones agudas a nivel respiratorio en los niños (Ecured, s,f). El rinovirus, la influenza, coronavirus, adenovirus, enterovirus, parainfluenza, entre otros, son considerados los virus más comunes que pueden ocasionar resfriado, bronquiolitis, bronquitis, neumonía, faringoamigdalitis, entre otros (Secretaría de salud. México. 2012).

## DISCUSIÓN

Debido a la información obtenida a partir de las fuentes primarias y secundarias y la elaboración de los estudios de investigación mencionado en la metodología, se evidencia, que si bien, en los manuales de ERA se contemplan las condiciones ambientales y la calidad ambiental como factores que pueden ocasionar problemas respiratorios, infortunadamente no se cuenta con

estrategias de prevención y tratamiento si una ERA no es ocasionada por un virus o una bacteria. Así mismo, los estudios realizados, que se enfocan en la contaminación atmosférica como causa de ERA, se centran en el material particulado PM10 y no le dan la debida importancia al PM2.5, que según varios artículos revisados, este se considera como el más nocivo para la salud del ser humano. Habitualmente, las autoridades ambientales prefieren orientar la atención en el PM10, debido a que este es más fácil de medir, sin embargo, se considera que este no puede ser identificado como causa principal, cuando no se ha estudiado de forma rigurosa la incidencia de PM2,5 en la salud de los niños en Bogotá. Es por esto, que se considera importante, empezar a generar estrategias o programas que busquen disminuir la amenaza de padecer alguna Infección Respiratoria, por la contaminación y la mala calidad ambiental, del país y en específico de aquellas ciudades, como Bogotá y Medellín, consideradas las más

contaminadas en el país.

## CONCLUSIONES

Las causas principales por las cuales se presentan Enfermedades Respiratorias Agudas (ERA) en los niños durante la primera infancia, están dadas por la interacción de varios componentes; inicialmente, desde el factor social, la falta de información, cuidado y tratamiento que se le da a la enfermedad puede potenciar la presencia de ERA en niños. De igual forma, las condiciones ambientales, tales como contaminación atmosférica, en especial contaminación por material particulado y las variaciones del tiempo atmosférico, derivado en las bajas temperaturas y la humedad que se presenta en épocas de lluvia, la cual está relacionada con la supervivencia de virus y bacterias en el aire, que cuentan con condiciones idóneas para poder subsistir tanto en el ambiente como en la nariz. Finalmente, las características fisiológicas de los niños, se considera determinante, ya

que esto, los hace vulnerables y los identifica como población blanco para padecer este tipo de afecciones respiratorias.

### AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente a Dios que me permite hacer y vivir todo este tema tan hermoso de la investigación, a mi familia que siempre ha sido incondicional y me ha apoyado siempre; a la universidad que me brinda estas oportunidades de expandir mi conocimiento. Y a mí directora de tesis, Maribel Pinilla, quien me ha enseñado muchas cosas a nivel académico y personal, y me ha brindado su mano para poder realizar mi trabajo de grado y esta pequeña parte del mismo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Alcaldía local de Fontibón. (2012).** *Plan Ambiental Local de Fontibón 2013-2016.*

Recuperado de: <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883163/PAL+Fontib%C3%B3n+2013-2016.pdf>

**Begara, M. (2017).** *Peculiaridades del sistema*

*inmunitario de los niños.* España: AEMI.

Recuperado de: [https://3idi.org/Esp/propublicaciones/newsletters/news\\_esp\\_1701.html](https://3idi.org/Esp/propublicaciones/newsletters/news_esp_1701.html)

**Benavides, P., Gaviria, C., y Tangarife, C. (2011).** *Contaminación por material particulado (pm2,5 y pm10) y consultas por enfermedades respiratorias en Medellín (2008-2009).* Revista Facultad Nacional de Salud Pública, Vol 29 (1), 241-250.

Ecured. (s,f). *Infecciones respiratorias agudas* [en línea]. Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Infecciones\\_respiratorias\\_agudas](https://www.ecured.cu/Infecciones_respiratorias_agudas).

**Fernández, F., (2017).** *Las gripas y las lluvias vienen muy de la mano.* Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/vida/salud/enfermedades-causadas-por-las-lluvias-72474>

**García, J. (2004).** *Accidente de trabajo con material corto-punzante en enfermeras de hospitales brasileños.* Nure Investigación, Vol. 1 (7). Recuperado de: [http://portales.puj.edu.co/ftpcentroescritura/Recursos%20C.E/Estudiantes/Referencia%](http://portales.puj.edu.co/ftpcentroescritura/Recursos%20C.E/Estudiantes/Referencia%20)

- [20bibliogr%C3%A1ficas/Normas%20APA%206a%20actualizada.pdf](#)
- Gavidia, T., Pronczuk J., y Sly, P. (2009).** *Impactos ambientales sobre la salud respiratoria de los niños. Carga global de las enfermedades respiratorias pediátricas ligada al ambiente.* Revista chilena de enfermedades respiratorias, Vol. 25, 99-108.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista M. (2010).** *Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa.* M. A. Castellanos (5ta Ed.). Metodología de la investigación. (pp. 80-89). México: McGrawHi.
- Herrera, A., Echeverri, C., Maya, G., y Ordoñez, J. (2010).** *Patologías respiratorias en niños preescolares y su relación con la concentración de contaminantes en el aire en la ciudad de Medellín (Colombia).* Revista Ingenierías Universidad de Medellín, Vol. 10, 21-32.
- Jiménez, C., (2016).** *¿El frío beneficia los virus? El tiempo de hoy.* Recuperado de: [http://www.eltiempohoy.es/salud/resfriados/frio-beneficia-virus-enfermar-cosa\\_0\\_2125725329.html](http://www.eltiempohoy.es/salud/resfriados/frio-beneficia-virus-enfermar-cosa_0_2125725329.html)
- Jiménez, R. (1998).** *Clasificación de investigaciones. (1era Ed).* Metodología de la investigación. Elementos para la investigación clínica. (pp. 21-22). La Habana: Ciencias Médicas
- Mediavilla, D. (2015).** *Explican por qué el frío puede causar que aumenten los catarros.* El país. Recuperado de: [https://elpais.com/elpais/2015/01/05/ciencia/1420477716\\_734549.html](https://elpais.com/elpais/2015/01/05/ciencia/1420477716_734549.html).
- Miño, L., Salazar, A. (2013).** *Síntomas respiratorios y función pulmonar en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con la contaminación por material particulado (PM10) en Santa Marta.* Revista Española de salud pública. Vol.87 (2).
- Molero, J., (2009).** *¿Dónde sobrevive mejor el virus? QUO.* Recuperado de: <http://www.quo.es/salud/gripe-porcina/experto-3->

[jose-maria-molero](#)

**Observatorio Ambiental de Bogotá<sub>a</sub>. (2016).**

*Tasa de mortalidad en niños menores de 5 años.* Recuperado de: <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=532&v=1>.

**Observatorio Ambiental de Bogotá<sub>b</sub>. (2016).**

*Morbilidad por enfermedad respiratoria aguda en niños menores de 5 años.* Bogotá. Recuperado de <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=308&v=1>.

**Rojano, R., Angulo, L., y Restrepo, G.**

**(2013).** *Niveles de Partículas Suspendidas Totales (PST), PM10 y PM2.5 y su Relación en Lugares Públicos de la Ciudad Riohacha, Caribe Colombiano.* Información tecnológica, Vol. 24 (2), 37-46.

**Secretaría de Salud. (2012).** *Infecciones respiratorias agudas frecuentes en la infancia.*

En Manual de Enfermedades Respiratorias 2012 Prevención, diagnóstico y tratamiento. (24-95). México: Primera edición.

**Terreros, L., Bello, M., y Martínez, A.**

**(2016).** *Análisis costo – beneficio de las principales fuentes de Contaminación que originadas por consumo de agua potable en el Municipio de Tabio en el departamento de Cundinamarca.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

**Ubila, C. (2016).** *Contaminación atmosférica efectos en la salud respiratoria del niño.* Revista Médica Clínica los Condes, Vol. 1 (28), 111-118.

**Vigilancia en salud pública. (s,f).**

*Enfermedad respiratoria aguda.* Recuperado de: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Paginas/ENFERMEDADRESPIRATORIAAGUDA.aspx>

## MANUAL DE TOPOGRAFÍA APLICADO A LA INVESTIGACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

**Autor:** Fabio Nelson Rodríguez Ortega – [uiforensicol@gmail.com](mailto:uiforensicol@gmail.com)

### INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

#### RESUMEN

El siguiente manual de topografía aplicado a la investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito, busca expandir la información topográfica, métodos y técnicas, así como explicar conceptos y procedimientos. Puesto que, en la labor de investigación del estado del arte no se encontró en Colombia y Latino América manual alguno u otros documentos actualizados, relacionados con la aplicación de procedimientos, técnicas, instrumentos y métodos de topografía aplicados al ámbito forense, se investigó información forense referente al tema de interés, identificando conceptos y términos utilizados en la investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito; de lo anterior se estructuró un

capítulo dedicado a la consolidación de conceptos necesarios para el entendimiento e interpretación del lenguaje forense y criminalístico.

Posteriormente, se establecieron los métodos de topografía aplicados a los siniestros de tráfico, basado en información consultada de forma objetiva y consiente, así como la aplicación de conocimientos y experiencia del autor del documento en materia de investigación criminal, diseño gráfico e industrial y topografía aplicada. Con lo anterior se buscó generar el primer manual de topografía forense en Colombia especializado en la investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito y otras muertes violentas.

## **PALABRAS CLAVE**

Manual, guía, muertes, investigación, reconstrucción.

## **ABSTRACT**

The following topography manual applied to the investigation and reconstruction of traffic accidents, seeks to expand topographic information, methods, techniques; as well as explain concepts and procedures. Since in the research work of the state of the art there was no manual or other updated manuals in Colombia and Latin America related to the application of procedures, techniques, instruments and methods of topography applied to the forensic field. In the developed text, forensic information regarding the topic of interest was investigated, identifying concepts and terms used in the investigation and reconstruction of traffic accidents; of the above a chapter was structured dedicated to the consolidation of concepts necessary for the understanding and interpretation of the forensic

and criminalistic language.

In order to later present in the document the topography methods applied to traffic accidents, based on information consulted in an objective and consensual manner, as well as the application of knowledge and experience of the author of the document in criminal investigation, graphic and industrial design and topography applied. With the above, the aim is to generate the first manual of forensic surveying in Colombia specialized in the investigation and reconstruction of traffic accidents and other violent deaths.

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente la investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito en Colombia, así como en otros tipos de muertes violentas, presenta grandes deficiencias en cuanto a los manuales, estudios, escritos u otros, que describen la

aplicación de técnicas, métodos y procedimientos manuales en ubicación espacial de evidencia física (EF) y/o elementos materiales probatorios (EMP), así como en la determinación de distancias frente a las características reales de terreno. Estas insuficiencias descriptivas técnicas se reflejan en los bosquejos y croquis que emana la autoridad competente, los cuales no cumplen con los componentes técnicos que debe llevar un plano topográfico y mucho menos con una adecuada metodología de medición; siendo este importante documento público base fundamental para los procesos de reconstrucciones analíticas de cada evento, así como estribo en muchos casos para la toma de decisiones administrativas o judiciales.

En Colombia la institución que diseña los lineamientos técnicos en procedimientos de muertes violentas es la Fiscalía General de la Nación – FGN (2003), donde su manual topográfico de procedimientos manuales en

ubicación espacial de EF y/o EMP presenta deficiencias, en cuanto a que no explica los procedimientos, consideraciones, metodologías y aplicación de las mismas; siendo lo anterior una consecuencia directa y reflejada en los bosquejos y croquis topográficos que emana la autoridad competente, por ello se analizaron 105 muestras, donde se observó que muchas de las fijaciones planimétricas realizadas por algunos funcionarios de entidades estatales, no cumplen con parámetros mínimos de diagramación y presentación de croquis o planos topográficos.

Detectadas estas falencias nace la necesidad de prevenir el cometimiento de las mismas, siendo esta la intención principal del documento de investigación “*la contribución técnica*”, por tanto se propuso como objetivo principal el realizar y presentar el manual técnico de topografía aplicado a la fijación de EF y/o EMP y

manejo de la información topográfica, forenses.  
ilustrando algunos de los métodos, técnicas, Producto del análisis de muestras, se logró  
herramientas y elementos utilizados en la presentar en un manual de topografía  
topografía moderna aplicada a las ciencias actualizado, los diferentes métodos, técnicas

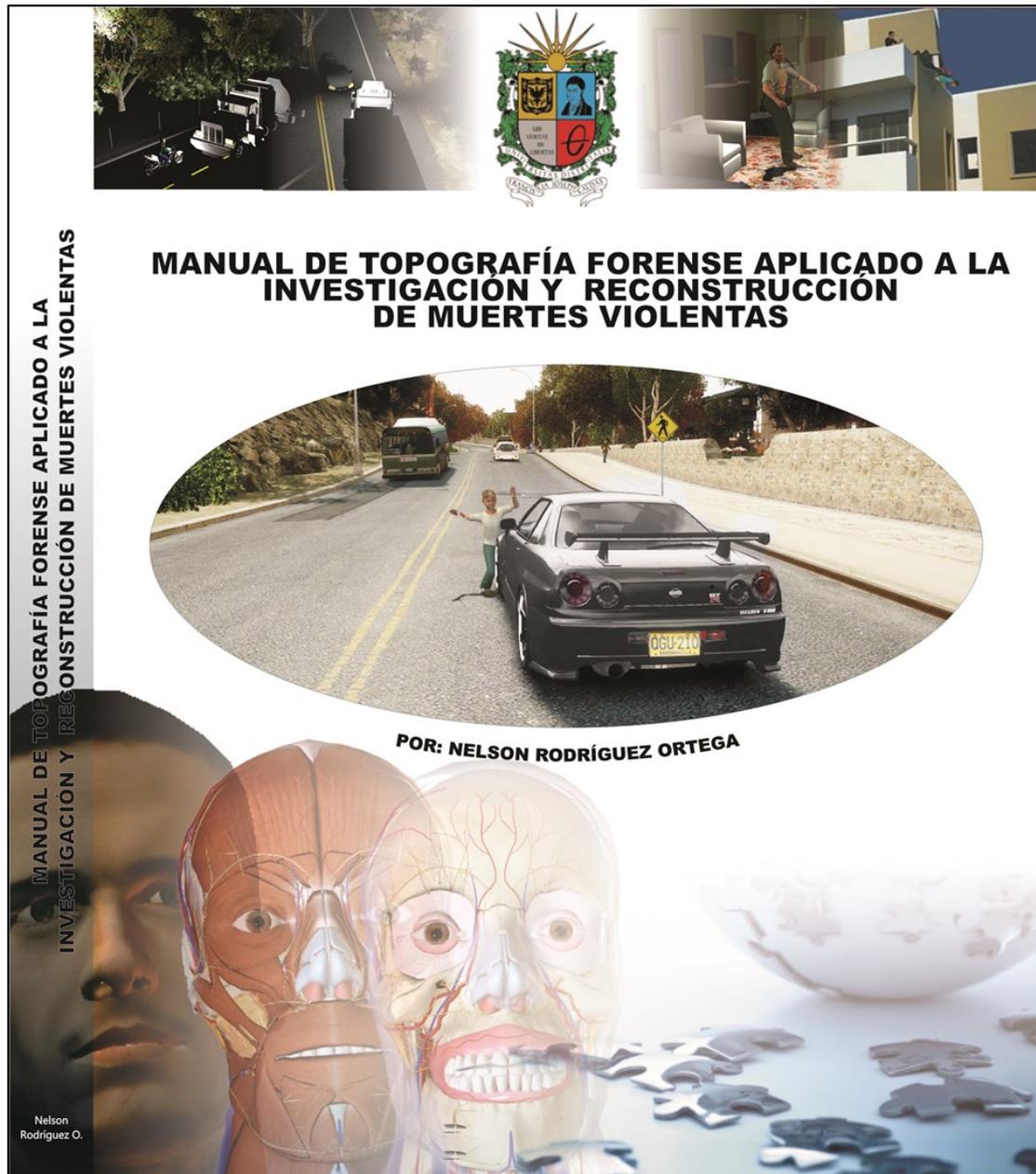


Figura 1 – Portada manual de topografía forense

y aplicación de herramientas en la medición que permitan despejar y prevenir las carencias metodológicas existentes observadas en las muestras estudiadas. (Figura 1)

## MÉTODOS

La primera etapa en el desarrollo del proyecto investigativo fue la selección de 105 croquis de accidentes de tránsito y algunos otros de muertes en casos balísticos emanados por instituciones estatales del archivo de la Unidad de Investigación Forense y Criminalística Profesional (UIFCP), laboratorio privado de ingeniería forense y reconstrucción de muertes violentas de Colombia. Estos 105 croquis o documentos comprenden un periodo de 2012 al 2017.

Una vez identificados, se buscó definir las variables de calidad de los mismos, como los son:

Precisión de medición.

Metodología de medición.

Componentes descriptivos del plano (escala, norte, convenciones, textos, otros).

Soportes técnicos y metadatos topográficos.

Durante la segunda etapa, se procedió a la comparación o confrontación con los levantamientos topográficos realizados con precisión milimétrica electrónica por la (UIFCP), donde cada muestra fue valorada individualmente en las variables definidas.

Para lograr determinar las calidades topográficas de cada muestra, se procedió a determinar los errores acumulados por medición primaria, residual, cuadrática y real, para cada caso teniendo en cuenta los puntos de control fijados manualmente por el servidor público, se compararon mediciones base medida tomadas por el funcionario susceptibles de comprobación

técnico científica en terreno (anchos de vía, (UIFCP); se encuentra aumento o aceras, paramentos, radios de curvatura, disminución de información métrica, se distancias fijas en terreno). Esto quiere decir suman estos residuos o faltantes y se que para establecer la calidad de medición en determina el error de acumulado.

los croquis y planos objeto de estudio, solo es Conocidas las calidades topográficas, se necesario comparar o confrontar las distancias evaluó cada muestra respecto a la entre diferentes puntos fijos que estén en los metodología de medición, componentes croquis de estudio y a la vez que en los planos descriptivos del plano, así como sus de la Unidad de Investigación Forense respectivos soportes técnicos y metadatos

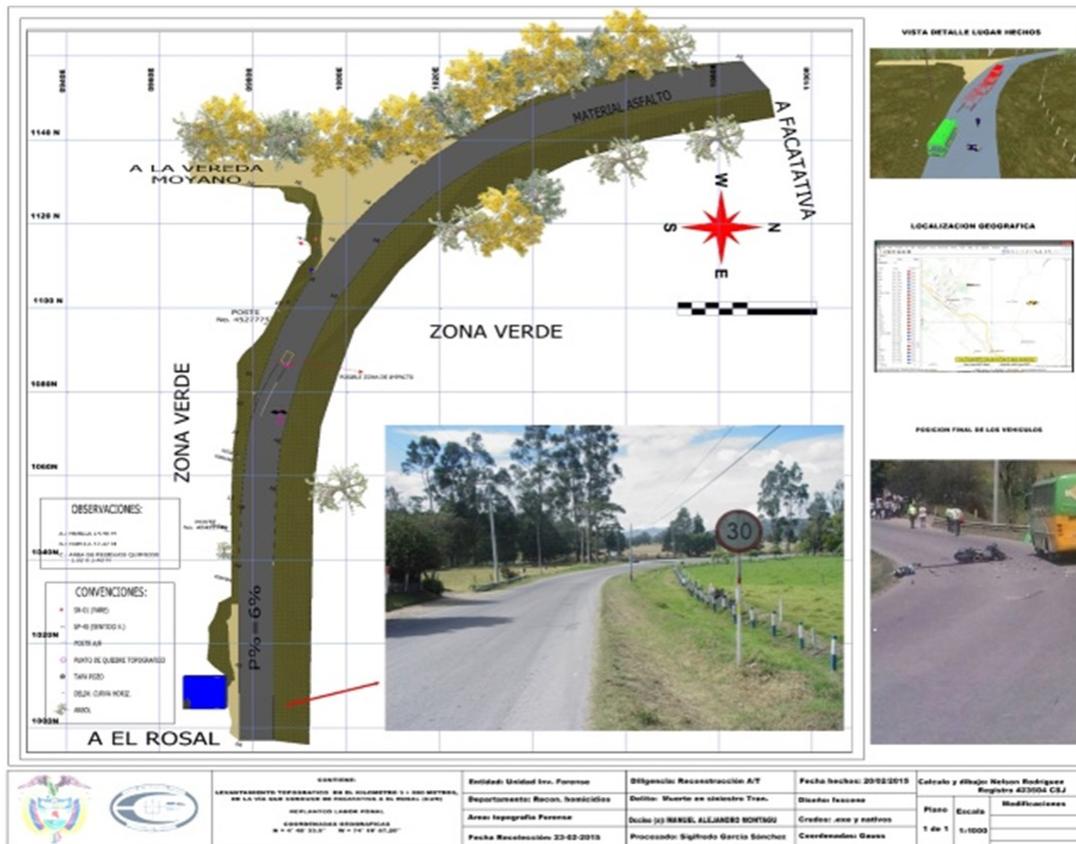


Figura 2 – Plano topográfico forense

topográficos. Este proceso de investigación y análisis es el resultado de más de 5 años de actividad topográfica forense relacionada de forma directa en los procesos penales donde influyen las 105 muestras estudiadas; indicando los resultados la necesidad absoluta de mejorar los procedimientos de medición forense y sus protocolos, debido a los márgenes de error observados. (Figura 2)

Una vez conocidos los elementos que opacan la calidad de los levantamientos topográficos en las muestras analizadas, se procedió a investigar y consultar manuales o guías de topografía forense, durante este proceso de revisión bibliográfica no se encontraron, a nivel nacional o internacional, escritos actualizados que traten de manera detallada procedimientos e instrumentos utilizados en la topografía forense, motivando aún más el desarrollo del proyecto.

Definido el reducido material bibliográfico que existe en materia de topografía forense, se

buscó información del ámbito criminalístico seleccionando temas de interés directo con la topografía y con la investigación de accidentes de tránsito, para así tener fundamentos teóricos de conceptos y terminología importante para los diferentes interesados que tengan acceso al manual. Es por ello que el manual de topografía forense inicia con un capítulo seleccionado y dedicado a la consolidación de conceptos necesarios para el entendimiento e interpretación del lenguaje forense; dicha selección de información está basada también en la formación académica criminalística y experiencia en más de 17 años del autor del presente documento.

Es de importancia señalar que el diseño del proyecto investigativo del manual de topografía forense, corresponde al paradigma metodológico cuantitativo de carácter contributivo no crítico o de

recriminación, ya que con los datos obtenidos en el análisis de los croquis objetos de estudio, respaldados con levantamientos topográficos de resolución al segundo y sus respectivos cálculos de cierre, se busca mejorar o corregir las falencias observadas, mejorando el nivel de conocimiento disponible y actualizado sobre el problema de investigación.

## RESULTADOS

El proyecto de análisis de información se desarrolló en la Unidad de Investigación Forense, laboratorio privado de ingeniería forense; donde analizando 105 muestras de planimetría forense realizadas por los entes investigativos estatales de Colombia y comparados con levantamientos topográficos de resolución al segundo de la institución privada, que sigue los lineamientos técnicos del manual de diseño geométricos de vías (INVIAS), documentos técnicos referentes a las precisiones de levantamientos topográficos emanados de entidades como el IGAC,

INCODER y otros, se observó en los documentos emanados por algunos servidores públicos un 96,5% de baja calidad de medición, 78,4 % de errada aplicación de los métodos de fijación planimétricos, 96,4 % de carencia de elementos técnicos constitutivos de un croquis o plano topográfico, así como 100% de nulos soportes técnicos de su labor.

El manual de topografía forense aplicado a la investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito e incluso otro tipo de muertes violentas, fundamenta conceptos básicos necesarios para el entendimiento de la terminología forense, para luego desarrollar la temática de explicación y consideraciones a tener en cuenta en la fijación topográfica de EF y/o EMP en los diferentes casos de muertes violentas. Definiendo además quiénes pueden actuar como topógrafos forenses, cómo debería ser la presentación de planos topográficos

forenses, cuáles normas amparan la labor topográfica forense, qué herramientas usar, qué acompaña un plano topográfico forense y lo más importante, se explican los métodos y condiciones mínimas a tener en cuenta en mediciones manuales, pues es aquí donde nacen los errores de medición; resaltando la importancia de un plano topográfico, pues es uno de los muchos soportes que permiten determinar la responsabilidad de una persona o grupo de personas implicadas en algún hecho punible, pero en accidentes de tránsito y casos en balística es la columna vertebral de todo el proceso reconstructivo forense.

El principal aporte que realiza este manual, es la descripción de los métodos de fijación manual de EF y/o EMP y consideraciones técnicas topográficas que permitan a los funcionarios que realizan la actividad de localización de evidencias en el lugar de los hechos, no incurrir en los errores usualmente cometidos mejorando drásticamente los

procesos de reconstrucción analística de muertes violentas; por ende, de forma directa una mejor administración de justicia y toma de decisiones administrativas y/o judiciales.

## DISCUSIÓN

En el proceso de análisis de las 105 muestras tomadas para cotejo, se observó una generalidad de baja calidad de medición efectuada por los servidores públicos, con una errada aplicación de los métodos de fijación planimétricos, una alarmante carencia de elementos técnicos constitutivos de un croquis o plano topográfico y una constante de nulos soportes técnicos de la labor de medición en eventos contrarios a la ley; si bien es cierto no se encontraron estudios previos o similares, la firma privada Cesvi Colombia (2009), produce un artículo respecto al tema de investigación titulado "los croquis de los accidentes de

tránsito no son confiables", donde aducen que este documento clave para la definición de trayectorias, velocidades y responsables, a veces es diligenciado con ligereza y no cumple con su objetivo de ser instrumento de formalización de la evidencia.

A pesar de que Cesvi Colombia no es un laboratorio con topografía especializada, si cuenta con un departamento de seguridad vial y luego de la experiencia adquirida a través de la prestación del servicio de reconstrucción de accidentes de tránsito, han encontrado que en muchas ocasiones los croquis son elaborados con poca precisión y detalle, distorsionando, por errores de apreciación, la realidad de los hechos; aunque no se logra definir o encontrar información si esta entidad privada realiza algún aporte técnico para la solución del problema.

Frente al estado del arte en Colombia, topografía en materia de muertes violentas y casos contrarios a la ley, la Fiscalía General de

la Nación FGN (2005) es quien produce los protocolos de procedimientos pero estos no están actualizados, son específicos o ilustrativos; la discusión y muy seria problemática radica en el siguiente cuestionamiento:

¿El ente estatal FGN aceptaría y adoptaría las investigaciones, aportes y los conocimientos dispuestos por laboratorios privados para el mejoramiento de las ciencias forenses y una mejor administración de justicia en Colombia?

Como estrategia y opinión personal al respecto, lo primero es promulgar este documento de manera oficial e impresa, permitiendo a los interesados en el tema forense conocer de procedimientos adecuados de fijación de EF y/o EMP, motivando a las instituciones estatales al mejoramiento de sus protocolos, utilizando incluso las investigaciones de laboratorios de reconstrucción de muertes violentas

privados.

## CONCLUSIONES

Se logró realizar y presentar el manual técnico de topografía aplicado a la fijación de evidencia física (EF) y manejo de la información topográfica, una vez es recolectada esta información en el lugar de los hechos y llevada al laboratorio o escritorio, describiendo los procedimientos a seguir con la información topográfica recaudada.

Se cumplió con el objetivo de realizar la descripción de algunos de los métodos aplicados en la fijación manual topográfica técnica de evidencia física, resultado de los diferentes tipos de siniestros de tránsito, ilustrando gráficamente y describiendo las condiciones y características técnicas en cada proceso, además de consideraciones a tener en cuenta al emplear métodos manuales o electrónicos para la fijación de evidencia física en el lugar de los hechos.

Visto lo expuesto en el capítulo I del manual, se consultaron y seleccionaron los conceptos básicos y precisos en materia de criminalística, necesarios para la integración y aplicación de la topografía; así como para el entendimiento del lenguaje aplicado en la investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito.

Se consiguió en el desarrollo del proyecto investigativo manual de topografía forense, definir procesos, metodologías, técnicas, pasos y herramientas que nunca antes han estado descritas en algún manual, texto u otro documento. Haciendo de ese instructivo una herramienta útil para la sociedad interesada en la investigación científica de topografía forense aplicada a la reconstrucción de muertes violentas. Abarcando incluso las consideraciones a tener en cuenta en la recolección de

información topográfica en terreno o campo, así como lo requerido en el proceso de transformación de datos crudos a planos e informes de topografía forense.

La investigación previa del estado del arte permitió establecer que no existe manual técnico de procedimientos, libros, textos, guías u otros, que traten de las técnicas y métodos topográficos forenses aplicados a la fijación técnica de evidencia física en Colombia o América Latina. Es decir, no existe ningún documento técnico descriptivo puesto a disposición de la sociedad interesada en la topografía aplicada a la investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito.

### AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi universidad Distrital Francisco José de Caldas, gracias a todos ustedes; fueron los responsables de realizar su gran aporte, que el día de hoy se ve reflejado en un

proceso de investigación científica contribuyente directo al desarrollo de las ciencias forenses de Colombia y Latinoamérica. El autor desea expresar su gratitud a los muchos estudiosos que, a lo largo de más de un siglo, han descubierto, descifrado, traducido y explicado algunos procedimientos técnicos forenses, cuya cortesía el autor ha podido acceder a las evidencias textuales y gráficas en las que se basa este estudio.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Cesvi Colombia. (2009).** *Los croquis de los accidentes de tránsito no son confiables.* Bogotá. El Tiempo. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-6501687>

**Fiscalía General de la Nación. (2003).** *Manual de procedimiento de las secciones de Criminalística, investigaciones, información y*

*ánalisis grupos de apoyo de las direcciones seccionales del cuerpo Técnico de investigación. Resolución 0-2286. Bogotá, Colombia.*

**Fiscalía General de la Nación. (2005).**

*Manual unico de Policia Judicial - Consejo Nacional de Policia Judicial. Bogotá, Colombia.*

**Ministerio de Educación y Ministerio de**

**Obras Públicas. (1979). Ley 70 de 1979.** Por la cual se reglamenta la profesion de Topógrafo. Bogotá, Colombia.

## MEDICIÓN INICIAL DE LA HUELLA ECOLÓGICA EN LA FACULTAD DE ARTES DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL

**Autores:** Sandra Viviana Toloza Báez - [baezv1009@gmail.com](mailto:baezv1009@gmail.com)  
Iván David Eslava Moyano – [ivan.eslava96@gmail.com](mailto:ivan.eslava96@gmail.com)  
Juan Sebastián Manrique Pinzón – [juanse.pinzon@hotmail.com](mailto:juanse.pinzon@hotmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS PÚBLICOS SEMILLERO PRODUCCIÓN VERDE

**Docente tutor:** Fabiola Cárdenas

#### RESUMEN

La huella ecológica es uno de los factores que permiten establecer un análisis en el cual, la humanidad debe vivir bajo su capacidad de carga; la naturaleza posee una capacidad finita y si esto es ignorado se pondrá en riesgo el futuro del planeta. Para el presente estudio se planteó realizar algunas encuestas, mediante las cuales se pretendió sensibilizar a los participantes sobre cómo están afectando al medio ambiente; estudiantes, docentes y administrativos fueron escogidos para esta investigación. Se realizó una visita a la Facultad de Artes en donde se aplicó un formato de encuesta que permitió evaluar algunos parámetros básicos y calcular la huella

ecológica de cada persona encuestada. Al realizar el análisis de las encuestas y los datos arrojados por una calculadora ecológica, se estableció que los estudiantes presentaron los más altos niveles de huella ecológica, por tanto esta población debería sembrar 19.784 árboles para subsanar el impacto generado por los 30 estudiantes que fueron encuestados. La menor cantidad de árboles a plantar corresponde a docentes con 12.452 árboles por sembrar, teniendo en cuenta el promedio que se obtuvo de los resultados de los 5 docentes encuestados. Por esta razón, para la Facultad de Artes se recomienda iniciar siembras de árboles para contribuir y mejorar la calidad del aire y la

belleza paisajística.

### **PALABRAS CLAVE**

Huella ecológica, Facultad de Artes, encuesta, análisis, parámetros.

### **INTRODUCCIÓN**

La noción de huella ecológica se instaló alrededor de 1960 con estudios pioneros que surgieron al observarse una aceleración del crecimiento económico del consumo *per cápita* y uso de los recursos naturales en las economías desarrolladas (García, 2014); el precio que se pagaba a cuenta de este enriquecimiento material era la degradación y destrucción de suelos, agua, aire, bosques y el hábitat que sirve de refugio a la diversidad biológica (Grupo Empresarial Nutresa, 2013).

La huella ecológica de cualquier población puede ser usada para medir su consumo actual y proyectado, comparándolo con la disponibilidad de oferta ecológica para

identificar los probables desfases entre ambos.

Pudiéndose asesorar a la sociedad e implementando las estrategias necesarias para contrarrestar el impacto generado. El suelo ecológicamente productivo “disponible” para cada persona en el planeta ha disminuido desde el siglo pasado. Hoy existen solo 1,5 hectáreas de suelo productivo por cada persona, incluyendo áreas silvestres que probablemente no deberían ser utilizadas para otros objetivos. La huella ecológica de un norteamericano promedio es de 4 a 5 hectáreas; representan 3 veces más de la que le corresponde abusando de la generosidad del planeta. Si todos los habitantes vivieran de acuerdo a estos estándares de vida, necesitaríamos por lo menos tres planetas tierra para proveer todos los materiales y energía que estamos utilizando (Rees & Wackernagel, 2001).

El modelo de la huella ecológica puede ser simple; como modelo ecológico, no representa

todas las posibles interacciones. Simplemente estima la cantidad mínima de suelos necesarios para proveer los flujos energéticos y materiales requeridos por la economía. No se observa contaminación más allá del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Los cálculos actuales de huella ecológica subestiman la carga humana sobre la naturaleza (Martín, 2004). Queda claro que el impacto causado al planeta por el incremento de la huella ecológica de cada individuo, cada vez se consume más sin tener en cuenta los problemas ambientales consecuentes. Por tal razón, surge la necesidad de elaborar encuestas con parámetros evaluados con la calculadora

ecológica permitiendo conocer el estado actual, creando conciencia desde uno de los principales entornos tal como lo es la Universidad. Una de principales soluciones que se pueden dar al problema de huella ecológica es la siembra de árboles, con ello se está contribuyendo a disminuir los daños generados al planeta por el uso desmedido de los recursos, al mismo tiempo se reducen los porcentajes de huella ecológica producida.

## MÉTODOS

Se realizó una visita a la Facultad de Artes donde se eligieron 30 estudiantes, 5 docentes y 5 administrativos para participar en la encuesta (figura 1). Inicialmente se preguntó si conocían sobre la huella ecológica y cómo

Tabla 1. Cantidad de semáforos por su tecnología y su potencia

SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN EN BOGOTÁ		
TIPO DE TECNOLOGÍA	CANTIDAD	POTENCIA (W)
LED	7351	10
INCANDESCENTE	2095	70
HALOGENADO	110	26,6
TOTAL	9556	223.086

Fuente: El Tiempo, 2008.

Los procesos que generan CO<sub>2</sub> pueden calcularla, se entabló un diálogo entre los encuestados y los encuestadores en el cual el tema principal fue la huella ecológica, y se sensibilizó sobre la importancia de conocer qué cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) liberaban a la atmósfera como consumidores; luego de obtener las encuestas estos datos fueron analizados por medio de una calculadora ecológica en línea, que contó con los parámetros establecidos en la encuesta para así digitar los datos obtenidos.

presentarse en la vivienda, en los vuelos, el automóvil, la moto o el autobús. Cada una de las encuestas que fue obtenida se digitó en la calculadora ecológica, al obtener los datos de las cuarenta encuestas se realizó una tabla en la cual se organizaron los datos de huella de carbono anual por persona; y la cantidad de árboles necesarios para compensar los daños ocasionados, también se realizó una tabla promediando los valores y realizando una

ENCUESTA PARA MEDIR LA HUELLA ECOLÓGICA		
<b>NOMBRE:</b>	<b>CARGO O CARRERA:</b>	<b>SEMESTRE:</b>
<b>CONSUMO DE ENERGÍA:</b> Escoja una de las siguientes opciones: A. Conozco mi factura. B. No sé, pero me considero un colombiano Promedio.		
<b>MI DIETA:</b> Escoja la opción que se acomode a sus hábitos: Vegetariano (No consume carne). Baja en carne (Consume carne 3 veces por semana). Alta en carne (Consume carne todos los días).		
<b>VEHICULO:</b> Seleccione la opción más conveniente según la información que posea: Conozco la distancia diaria que recorro / Km Conozco cuantas horas diarias manejo / Horas No tengo vehículo.		
<b>TRANSPORTE PÚBLICO.</b> Horas semanales:		

Figura 1. Formato de encuesta para medir huella de carbono

comparación entre estudiantes, docentes y administrativos.

## RESULTADOS

Se obtuvo una tabla de datos en la que se compara la cantidad de huella de carbono anual producida por persona, y el número de árboles que deben ser plantados al año para mitigar los daños generados.

La muestra para este estudio fue de cuarenta individuos, por tanto, para el análisis de los datos, se promedió la cantidad de huella de carbono anual que producen los 30 estudiantes, los 5 docentes y los 5 administrativos, con ello, el número de árboles que en promedio deben ser plantados.

Personas evaluadas	Cantidad de huella anual	Número de árboles que deben ser plantados
Estudiantes	15.25 Ton/año	19.78
Administrativos	8.73 Ton/año	17.48
Docentes	2.92 Ton/año	12.45

Tabla 1. Cálculo de huella de carbono por año y número de árboles que deben ser sembrados para el total de la muestra analizada.

Gracias a la calculadora ecológica, se logró establecer la cantidad de árboles que deben ser plantados, este es un factor clave, que incide sobre los resultados obtenidos, ya que cada uno de los participantes en la encuesta al conocer el número de árboles que debe plantar, expresaron una actitud de aceptación para empezar a mitigar el impacto ocasionado y de la misma forma, reducir los niveles de consumo y mejorar su estilo de vida para así ser más amigables con el planeta.

## DISCUSIÓN

La huella ecológica que se obtiene en la Facultad de Artes, permite observar que se presentan problemas ambientales como son la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> generados por los automóviles y el manejo inadecuado de los residuos sólidos; a pesar de que algunos de los encuestados llevan un estilo de vida más saludable para consigo mismos y para con el planeta esto no es suficiente ya que la ciudad de Bogotá cuenta con gran

cantidad de vías, de las cuales algunas de las principales son frontera con esta Facultad de la universidad, y al haber una gran cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por la circulación de vehículos sobre la av. Caracas y la carrera décima esto contribuye a que los valores de huella ecológica aumenten. La huella ecológica que se estima para la Facultad es alta, en otras investigaciones se ha obtenido que la Facultad produce 24,67 Ton/año, calculando tanto factores externos como internos (Hostos & Ortiz, 2016). Los valores logran ser diferenciados, ya que en esta investigación solo fueron evaluadas algunas personas de la facultad, mientras que en otras investigaciones los valores se obtuvieron analizando la cantidad de bombillas y aparatos electrónicos, es decir, se tuvo en cuenta el consumo de energía de la Facultad de Artes para establecer el valor de la huella ecológica.

En la Facultad de Artes, muchos estudiantes optan por un medio de transporte más ecológico, como la bicicleta, a pesar de ello, son los estudiantes quienes presentan la mayor cantidad de huella ecológica siendo esta de 8,87 Ton/año sobrepasando así la media ideal para cada colombiano que es de 2 Ton/año; descartando el criterio de medio de transporte y tomando en cuenta los otros parámetros que mide la calculadora ecológica, los niveles de consumo de esta población son mucho más elevados que el de los docentes y administrativos. La huella de carbono media es sobrepasada por los administrativos y estudiantes, ya que al realizar las encuestas y dialogar con ellos se puede observar que sus niveles de consumo son más elevados que los de los docentes, principalmente uno de los factores que proporciona mayores valores a la huella de carbono son la alimentación, es decir el consumo de productos cárnicos y el uso desmedido de la energía.

La tierra depende de una sola biósfera para el mantenimiento de la vida. Pero cada comunidad, cada país, intenta sobrevivir y prosperar sin prestar mucha atención a los problemas que genera sobre los demás (Williams, 2012). Según lo analizado, muchos de los encuestados no se preocupan de los riesgos se presentan por el consumismo y por el manejo inadecuado de los recursos naturales. Por esto es de vital importancia que en esta Facultad empiecen por cambiar su estilo de vida por uno más sustentable, tomar la siembra de árboles como algo propio de cada uno, ya que de esa manera cada cual aporta para mejorar la calidad de aire y la belleza paisajística de la zona; otra de las medidas que se puede optar es implementar hábitos de vida más saludables para ellos mismos como para con el planeta, hábitos que pueden ir desde el medio de transporte utilizado, el ahorro de energía o hábitos alimentarios, buscando siempre de alguna forma ser más amigables en cuanto a la sostenibilidad del planeta.

Colombia emitió más de 178 millones de toneladas de dióxido de carbono, según el más reciente inventario de Gases Efecto Invernadero (GEI) que entregó el IDEAM, con corte al año 2012. A pesar de que la cifra es relativamente baja si se le compara con otros países, las emisiones han aumentado en más de 36% en los últimos 20 años (Casa Tiempo, 2017).

## CONCLUSIONES

- Para la comunidad universitaria de la Facultad de Artes, es apremiante realizar siembras de árboles para mejorar la calidad del aire y el componente paisajístico.
- Las personas de la Facultad de Artes emiten un valor de CO<sub>2</sub> mayor al de un colombiano promedio, huella media por persona colombiana: 5 Ton/año, donde es ideal 2 Ton/anual por persona.

*transporte limpio, enfoque huella de carbono*

- De forma general, este tipo de encuestas y debates sobre consumo, ayuda a sensibilizar y generar conciencia en las personas, que al comprender la situación pueden cambiar su estilo de vida por uno que ayude a su entorno a ser más sustentable.

*para el subsector transporte terrestre automotor de carga.*

Hostos, A. & Ortiz, A. (2016). *Calculo de la huella de carbono para la facultad de artes ASAB de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5062/1/HostosOjedaAndr%C3%A9Felipe2016.pdf>

Hostos, A. & Ortiz, A. (2016). *Calculo de la huella de carbono para la facultad de artes ASAB de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5062/1/HostosOjedaAndr%C3%A9Felipe2016.pdf>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Casa Tiempo. (2017).** *Huella de carbono ¿Cuál es su responsabilidad como ciudadano?* El Tiempo. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16455242>

Hostos, A. & Ortiz, A. (2016). *Calculo de la huella de carbono para la facultad de artes ASAB de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5062/1/HostosOjedaAndr%C3%A9Felipe2016.pdf>

**CO<sub>2</sub> Cero. (2017).** *Calcula tu huella.* Recuperado de <http://www.co2cero.co/tu-huella-de-carbono/>.

Martín, F. (2004). *Desarrollo sostenible y huella ecológica, una aplicación a la economía a gallega*. Coruña: Netbiblo.

**García, R. (2014).** *La huella de carbono de partículas: Una comparación entre la ISO / TS 14067, GHG Protocol, PAS 2050 y Declaración Climático*. Journal of Cleaner Production, vol. 101.

Rees, W. & Wackernagel, M. (2001). *Nuestra huella ecológica, reduciendo el impacto humano sobre la tierra*. Canadá: LOM.

**Grupo empresarial Nutresa. (2013).** *Manual*

Williams, I. (2012). *Una guía para principiantes acerca de la huella de carbono*. Carbón Management, 55-67.

## TEORÍA DE LA AUTODETERMINACIÓN: ANÁLISIS DESDE EL DEPORTE FORMATIVO Y SUS ORGANIZACIONES

**Autor:** Cristian Camilo Castro Barriga - [triplec\\_98@hotmail.com](mailto:triplec_98@hotmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR DE ADMINISTRACIÓN DEPORTIVA SEMILLERO GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEPORTIVA – GIAD

**Docente tutor:** Jhon Edisson Alvarado

**RESUMEN** ampliará desde la respectiva toma de datos, Esta investigación exploratoria en fase de análisis sensorial, explicación de los hechos, revisión teórica, pretende indagar aspectos probación de los mismos y conclusiones. relevantes de la Teoría de la Dado esto, se busca identificar el impacto que Autodeterminación (TAD), frente a la gestión tiene la TAD, tanto en aquellos deportistas del subsistema psicosocial en organizaciones jóvenes, como en los clientes internos de las de deporte formativo. La TAD es definida organizaciones. Por tanto, es posible un como el grado a que las personas endosan sus estudio de motivaciones intrínsecas y acciones en el nivel más alto de reflexión y se extrínsecas; reconociendo la fase de comprometen a sus actividades (Deci, 2000). comportamiento en el sistema de gestión Una metodología mixta entre el método deportiva. hermenéutico y el método científico; proveerá Es importante mencionar la relación de la procedimientos para la correcta interpretación Administración por objetivos con la Teoría de de textos. Además, se busca que lo particular Autodeterminación, ya que se hace énfasis en se entienda a partir del todo, y el todo a partir establecer analogía en la toma de decisiones y de lo particular. La perspectiva cualitativa se retroalimentación de procesos.

## **PALABRAS CLAVE**

Teoría de la Autodeterminación-Motivación-Comportamiento Organizacional-Control-Reflexión.

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los objetivos que tiene el deporte en su composición, es buscar la perfección y forma física más amplia del ser humano; es necesario resaltar el principio educativo que este tiene ya que se encarga de formar atletas de bien y moralmente entrenados.

Así, el nivel más alto de autodeterminación es la motivación intrínseca, “la cual supone el compromiso de un deportista con una actividad por el placer, el disfrute y la satisfacción que le produce” (Chaumeton & Weiss, 1992, pág. 3). Laboralmente, se acentúa el compromiso y el agrado que proporciona el propio trabajo en sí.

El segundo gran bloque es la motivación extrínseca, “la cual establece unos motivos de práctica externos a la propia

actividad” (Vásquez, 2009, pág. 14). Los factores motivadores externos funcionarán siempre y cuando el trabajador no los posea, los desee y perciba que puede obtenerlos. Dentro de esta, podemos encontrar la regulación integrada que, “corresponde con la realización de actividades que hacen referencia a un estilo propio de vida” (Deci, 2000).

El siguiente constructo es la regulación identificada que, “aparece cuando un sujeto realiza una actividad porque la considera importante para sí mismo, aunque no disfrute realizándola” (Chaumeton & Weiss, 1992). A continuación, encontramos la regulación introyectada, asociada a realizar una actividad para evitar el sentimiento de culpa o ansiedad y así mejorar el orgullo.

El último nivel dentro de la motivación extrínseca es la regulación externa que, “se refiere a la persona que realiza una actividad por la consecución de premios externos, sin ningún tipo de interiorización” (México

Patente n° 1577-4015, 2011, pág. 32).

A continuación, se presentarán las preguntas que esta investigación pretende desarrollar:

¿Qué es la teoría de la auto-determinación y cómo recae su importancia en el deportista y trabajador del deporte formativo?

¿Las reacciones psicológicas y emocionales son las mismas en deportistas amateurs y empleados de organizaciones deportivas?

¿En qué tipo de situaciones, el deportista y trabajador se verán más motivados para afrontar un reto?

¿Por qué el deporte no es solamente considerado como una disciplina técnica, sino que también como una terapia emocional?

Finalmente, se desarrolla el objetivo parcial de esta investigación: Analizar cómo la TAD puede inferir en el comportamiento de los deportistas a nivel formativo en las tres etapas de competencia (pre-durante-post) y así

mismo, cómo la psicología mejora los procesos administrativos en los empleados de una compañía (Comportamiento Organizacional).

## MÉTODOS

Al ser una investigación de carácter exploratoria, se examinó distinta cantidad de información bibliográfica para la propuesta de hipótesis y posibles conclusiones. Además se tomó como base de estudio deportistas amateurs y empresas del sector.

El entorno de esta investigación se dio en varios espacios culturales y de desarrollo, puesto que el deporte contemporáneo ha tenido cambios desiguales en su estructura y aquel sujeto con tal de perseguir sus sueños en este campo, hará lo que sea sin importar el tiempo o lugar.

Los instrumentos de apoyo en esta investigación fueron la escala de motivación deportiva, el Cuestionario de Diagnóstico Organizacional y una encuesta de tipo cerrada en dónde se buscó medir los índices

auto determinantes de la muestra selectiva; generando así, resultados óptimos de las dimensiones del individuo.

Tras desarrollar la revisión bibliográfica y contar con suficiente contenido investigativo, se llevó a cabo la aplicación de una encuesta parcial, diseñada con las principales teorías motivacionales; indagando sobre los niveles de Clima y Cultura organizacional, además de la relación cliente-trabajador. Esto permitió delinear las posibles hipótesis del documento elaborado.

Por ejemplo, en países de Europa como Inglaterra dónde los deportes más concurridos de ahora surgieron allí; se ha dado un cambio socio-cultural considerable en cinco aspectos a tratar (...) (Fernández, Latiesa, & Paniza, 2001, pág. 17).

El deporte como mercado

Deporte como instrumento de regeneración económica

El deporte como herramienta de integración social

El deporte como herramienta ideológica

El deporte como herramienta de Relaciones Internacionales

Este artículo se centra únicamente en los tres últimos aspectos ya que trata de evaluar e identificar los comportamientos de deportistas y subalternos en una competencia deportiva. Para afirmar dichas enunciaciones, también se realizaron algunas tablas e ilustraciones que buscan acercar más al lector al desarrollo del objetivo general planteado.

La teoría de la Autodeterminación toma la ventaja de poder ser aplicada en cualquier ámbito social, cultural y étnico (...); clasificando la población objetivo, rango de edades, necesidades básicas y aspectos generales (Amorós, 2007, pág. 272). Es por eso que la TAD será ejecutada y estudiada en esta población formativa.

En las tablas propuestas se anexan las diferencias de teorías motivacionales con el instrumento de estudio (escala de

motivación deportiva); generando contrastes teóricos y diferencias interpretativas. Así mismo, se propone un análisis de las variables desarrolladas con su determinada hipótesis y su determinación en el comportamiento organizacional.

## RESULTADOS

Como estrategias de auto-sostenimiento, COLDEPORTES cita cuatro tácticas de desarrollo en las que en relación con la investigación a desarrollar, se resalta:

### ESTRATEGIA 2: FORMACIÓN PERMANENTE DEL TALENTO HUMANO

Es muy importante conservar el capital humano de cualquier organización deportiva, y es por eso que COLDEPORTES realiza periódicamente congresos nacionales e internacionales de escuelas deportivas; afirmando que, “el deporte formativo no es solo un juego de niños, porque en esta fase es donde se forman los profesionales del futuro” (Coldeportes, 1995).

A partir de la escala de motivación deportiva, se consiguió realizar un estudio más detallado y explícito; abordando similes y diferencias entre cada una de las teorías expuestas anteriormente. En la tabla N°1, se estudia y analiza una “mezcla” de teorías, las cuales buscaron una perfección más apropiada de lo que realmente es la Teoría de Autodeterminación.

Estas derivaciones obtenidas también pueden ser aplicadas al Comportamiento Organizacional (Judge & Stephen, 2009, pág. 5), ya que en este caso se tuvieron en cuenta las necesidades mediadoras (autonomía-afiliación-competencia) en determinado individuo y su relación con el entorno que lo rodea.

Al ser un proceso educativo y pedagógico, esta investigación posee una relación con instrumentos y procesos evaluativos empleados en el desarrollo de estas manifestaciones lúdicas; señalando los métodos usados y si estos son correctos o no

Conceptos clave	Análisis de categorías instrumento	Contraste categoría teórica y pregunta instrumento	Coherencia	Diferencia conceptual y diferencia interpretativa	Interpretación y creación
Concepto de Conocimiento	Pregunta 2, 4, 8, 12, 23, 25, 27	Motivación Intrínseca hacia el conocimiento VS Teoría de las Metas de logro y Teoría de Acción	Hay concordancia a según lo planteado por el instrumento.	Satisfacción que experimenta mientras intenta aprender VS Dirección por unos objetivos hacia una meta que opera de forma racional	El aspecto cognitivo en su proceso de formación, se caracteriza bajo una serie de objetivos que el individuo necesita conseguir.
Concepto de estimulación	Pregunta 1, 13, 18, 25	Motivación Intrínseca hacia la estimulación VS Concepto de Sistema Emocional	Se adhiere a lo ya propuesto con el sistema emocional.	Actividades asociadas a propios sentidos VS Evaluación de los resultados de la acción que se han producido.	El individuo siempre asociará emociones a las actividades realizadas en un lapso de tiempo.
Concepto de ejecución	Pregunta 12-15	Motivación Intrínseca hacia la ejecución VS Motivación Intrínseca hacia el conocimiento	Se intensifica el desarrollo de la acción, con la satisfacción del mismo.	Compromiso por el placer que se experimenta VS Almacenamiento de todas las representaciones cognitivas y motivaciones	Los placeres se manifiestan a través de figuras de acción; permitiendo un diagnóstico más claro de la tarea realizada.
Concepto de regulación externa	Pregunta 6-10-16-22	Motivación Extrínseca en regulación externa VS Motivación Extrínseca en regulación Introyectada	Hincapié entre conceptos internos y externos que relacionan al individuo en la consecución de la meta.	Conductas reguladas por contingencias externas al sujeto VS Expectativas de auto-aprobación.	El individuo cuenta con diferentes enfoques; tanto a nivel externo e interno que algunas veces, puede llegar a ser el mismo.
Concepto de regulación introyectada	Pregunta 6-9-10-14-21-26	Motivación Extrínseca en regulación Introyectada VS Motivación Extrínseca en regulación externa	Relación entre perspectivas internas y externas del individuo en la consecución de objetivos.	Expectativas de auto-aprobación VS Conductas reguladas por contingencias externas al sujeto	¿El objetivo se logra como yo quiero o como los demás quieren?

Concepto de regulación integrada	Pregunta 7	Motivación Extrínseca regulación integrada VS Motivación Extrínseca regulación identificada	en VS en	Semejanza entre lo que el entorno aconseja al individuo, o dependencias de aspectos externos	La persona no se siente controlada por fuerzas externas VS a Conductas reguladas por aspectos personalmente importantes	El entorno puede ser tomado como una oportunidad o amenaza, según la perspectiva que se posean.
Concepto de regulación identificada	Pregunta 7-9-11-17-21-24	Motivación Extrínseca regulación identificada VS Motivación Extrínseca regulación Introyectada	de VS de	Los aspectos externos pueden convertirse motivaciones intrínsecas; llevando al sujeto a apasionarse por sus propias sensaciones.	El individuo es dirigido por unos objetivos hacia una meta que opera de forma racional	La mente tiene el poder de convencimiento en el sujeto, pero esta depende de la reacción con el entorno y bajo qué circunstancias se presenta.

Tabla 1 – Diferencias de teorías motivacionales con el instrumento de estudio

en el transcurso de la enseñanza. Esto quiere expresar que existirá un enfoque tanto de los deportistas, como del personal involucrado en la toma de decisiones de la organización.

Puesto que esta indagación, trató de encontrar el comportamiento organizacional más ideal en una estructura administrativa, se formularon las siguientes hipótesis parciales:

El trabajador que posee motivaciones intrínsecas o extrínsecas; tiene aspiraciones hacia un camino claro para llegar.

Altos niveles de motivación intrínseca tienen relación directa con los hábitos deportivos.

La motivación laboral debe estar en proporción al puesto que desempeña el individuo.

Los niveles de la teoría de la autodeterminación, incrementan el grado de satisfacción laboral y de su aprendizaje.

La TAD altera el rendimiento de un deportista y de una organización;

modificando sus procesos de trabajo y campo de acción.

Tanto el entrenador como el deportista se ven influenciados por la teoría de la autodeterminación.

Debido a la TAD, todo deportista y trabajador establece una meta; creando un ciclo personal y proyecto de vida.

La motivación laboral depende del grado de escolaridad del individuo y las enseñanzas propias a lo largo de la vida.

La Administración por objetivos junto a la Teoría de Autodeterminación, aumenta la calidad y productividad en el trabajo.

Las relaciones que se establecen entre compañeros, determinan el grado de cumplimiento de las necesidades psicológicas básicas, los niveles de autodeterminación y las consecuencias afectivas.

De acuerdo con esta teoría, la motivación se estructura en un continuo que integra

diferentes grados de autodeterminación de conductas (desmotivación, motivación extrínseca y motivación intrínseca).

## DISCUSIÓN

Este proyecto investigativo desde un principio deseó expresar y manifestar la importancia que tiene la motivación tanto a nivel deportivo como gerencial; recalando la función que esta cumple en la satisfacción de metas propuestas a lo largo del tiempo. Además, se hizo hincapié en los aspectos internos y externos que alteran el sistema emocional del individuo y que por ende, benefician o perturban los logros por conseguir.

El deporte actualmente es una industria, debido a que cada día es uno de los negocios que más dinero produce y que económicamente es rentable (Portafolio, 2015). Sin embargo, esta pesquisa aspiró examinar su figura sistemática; determinando si hay sinergia, interacción o

entropía en las partes que lo conforman. A partir de las hipótesis planteadas, fue posible establecer un rumbo más claro del objeto de estudio, puesto que la administración al ser una técnica de planificación, organización, dirección y control, es capaz de obtener el máximo fin posible acorde a los propósitos de la organización.

Cabe resaltar que el alcance de la misma se definió desde un principio, debido al hecho de que una averiguación de este tipo puede llegar a practicarse en una Federación y los resultados pueden llegar a ser incluso mejores y más satisfactorios. Este documento aún se encuentra en desarrollo ya que con toda la revisión bibliográfica y creación de nuevos instrumentos, ya se tienen las herramientas para la puesta en práctica. Así mismo, se diseñaron algunas tablas en dónde se establecen las relaciones de cada una de las teorías motivacionales señaladas a través de la historia y como estas, pueden reflejarse en óptimas prácticas laborales y desarrollo del

deporte formativo.

## CONCLUSIONES

Las emociones y percepciones humanas son alteraciones difíciles de explicar; convirtiéndose en sentimientos con un alto riesgo de volatilidad para los diseñadores de investigaciones como estas. Sin embargo, estos acercamientos permiten conocer al hombre en toda su estructura humana. Así mismo, se logra establecer dichos niveles de motivación e inteligencia emocional que le aprueba al individuo generar un balance entre lo que es y aquello que debe lograr.

## AGRADECIMIENTOS

Primero, quiero agradecerle a Dios por esta oportunidad que me ha brindado en el campo de la investigación, porque más allá de las múltiples dudas que he tenido en este proceso, gracias a Él logré desarrollar esta exploración. En segundo lugar, quiero darle las gracias a mi profesor y mentor Jhon Alvarado por todo su apoyo, dedicación e inspiración en todas las fases de esta

indagación deportiva. Y en general deseo retribuir mis gratitudes a toda mi familia, amigos y conocidos por su motivación diaria y reconocimiento por todo lo que he logrado a lo largo de mi profesión.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Amorós, E. (2007).** *Comportamiento*

*Organizacional En Busca del  
Desarrollo de ventajas competitivas*

**Chaumeton, N., & Weiss, M. (1992).**

*Motivational orientations in sports.*  
Seattle: Advances in Sport Psychology.

**COLDEPORTES. (s.f.).** *Coldeportes*

*Nacional.* Obtenido de  
www.coldeportes.gov.co: [http://  
www.coldeportes.gov.co/  
fomento\\_desarrollo/  
deporte\\_formativo\\_62344](http://www.coldeportes.gov.co/fomento_desarrollo/deporte_formativo_62344)

**Deci, R. M. (2000).** *La Teoría de la  
Autodeterminación y la Facilitación de  
la.* University of Rochester.

**Fernández, P., Latiesa, M., & Paniza, J.**

**(2001).** *Deporte y Cambio Social en el*

*umbral del siglo XXI.* Madrid:

Librerías Deportivas Esteban Sanzs,  
S.L.

**García , T., Gómez, F., Leo, F., Sánchez,  
D., & Sánchez, P. (2011).** *México Patente  
n° 1577-4015.*

**Judge, T., & Stephen, R. (2009).**

*Comportamiento Organizacional.*  
Estados Unidos: Pearson.

**Portafolio. (2015).** *El deporte es un negocio  
rentable.* Obtenido de: [http://  
www.portafolio.co/negocios/  
empresas/deporte-negocio-rentable-  
31298](http://www.portafolio.co/negocios/empresas/deporte-negocio-rentable-31298)

**Vásquez, S. (2009).** *Motivación y Voluntad.*  
*Revista de Psicología, vol. 27, núm.  
2, marzo, 2009, pp. 185-212.*

## VIABILIDAD TÉCNICA, AMBIENTAL Y ECONÓMICA PARA ILUMINACIÓN PÚBLICA, CON TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA Y LED, EN GUATAVITA

**Autores:** Sara Elizabeth González Melo – [sara.gonzalezm@outlook.com](mailto:sara.gonzalezm@outlook.com)

Juan Bernardo Vallejo Cuellar – [juanvallejo1705@gmail.com](mailto:juanvallejo1705@gmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL SEMILLERO ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE Y SOLUCIONES ENERGÉTICAS – ASSE

**Docente Tutor:** Carlos Díaz Rodríguez

#### RESUMEN

En este documento se exponen los factores que determinan la viabilidad técnica, ambiental y económica para la implementación del proyecto de reconversión tecnológica del sistema convencional de iluminación pública a sistema fotovoltaico y luz LED, en el municipio de Guatavita, en el departamento de Cundinamarca; tales como, la selección de la tecnología más óptima, a partir de la metodología de análisis multicriterio de Scoring, la evaluación económica mediante la implementación del método: Costo Uniforme Equivalente (CUE), la planeación estratégica para la gestión a futuro del proyecto mediante el Cuadro de Mando Integral (CMI) para la

gestión ambiental; así como el acercamiento del cambio de la calidad ambiental debido a los impactos benéficos y negativos que pueda tener su implementación, con la adaptación de la metodología de Battelle Columbus; todo lo anterior, dentro del marco de cumplimiento de análisis integral de viabilidad de proyectos, y de los requerimientos establecidos en la Ley 1715 de 2014, para la integración de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) como la fotovoltaica al Sistema Energético Nacional.

#### PALABRAS CLAVE

Eficiencia energética, Reconversión tecnológica, Viabilidad, Alumbrado público, Energía fotovoltaica, Sostenibilidad.

## INTRODUCCIÓN

Del consumo total de energía eléctrica en Colombia el 3% es para el funcionamiento del alumbrado público (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), 2007), y un 70% de los gastos de los gobiernos locales en los municipios pequeños; por lo que la tecnología LED ha cobrado importancia por sus mejoras en eficiencia, logrando ahorros entre 50-70% con respecto a tecnologías convencionales, como en la vida útil, alcanzando entre 10 y 20 años sin necesidad de reemplazo, comparado con el reemplazo periódico de las de vapor de sodio y mercurio (2 a 3 años) (FINDETER, 2014); además de la inadecuada disposición final de estas bombillas, que generan impactos negativos en la salud de la población humana y en la calidad ambiental.

Dicha información es importante para el desarrollo turístico del municipio de Guatavita,

ya que desde la formulación del plan de desarrollo municipal, se busca generar beneficio a la comunidad mediante la puesta en marcha del programa de equipamiento público, en el cual, desde el Plan de Desarrollo “*Por mi pueblo y por mi campo*”, para el período de 2012 y el 2015 se establecieron metas relacionadas a la ampliación de la cobertura de los servicios públicos en el Municipio, de manera que se buscaba implementar una línea base para lograr incrementar en un 20% la red de alumbrado público (Ramos, 2012); sin embargo, esta propuesta no se llevó a cabo, de manera que para el último Plan de Desarrollo “*Guatavita justa y solidaria*”, para el periodo comprendido entre el 2016 y el 2019, se realizaron ajustes a las metas y se establecieron, la mejora de las redes del alumbrado público y la expansión de estas redes en las zonas rurales. (Hernández, 2016)

## MÉTODOS

### Marco Contextual

El proyecto se sitúa en municipio de Guatavita, en el departamento de Cundinamarca, más específicamente en la vía que conecta la vereda Montecillo a la vía principal del municipio, se encuentra en zona rural, en condiciones con poca infraestructura domiciliaria cercana, superficie destapada y con iluminación pública cada 80-90 metros aproximadamente. Por lo que el tamaño del proyecto es de abarcar 6,1 Km (Figura 1), correspondiente al desarrollo de 305 postes de luz con la tecnología propuesta.

### Marco Conceptual

Si bien, en el escenario colombiano, desde la crisis del petróleo en 1973, se han venido realizando proyectos entorno al manejo de tecnologías renovables, en algunas de sus principales ciudades, como lo son Medellín y Bogotá, se ha empezado a desarrollar el interés por las Fuentes de Energía Nuevas y Renovables (FENR), mediante las primeras inversiones en tecnologías poco convencionales, que funcionan a partir del aprovechamiento de la energía solar. Entonces, la tendencia del aprovechamiento de la energía solar en el país se da desde la perspectiva de la investigación y el desarrollo, así como también la elaboración integral de estrategias nacionales; que según es expuesto, se deben tener presentes tres aspectos que deberían orientar líneas de acción estatal para el desarrollo de las FENR en el país:

La importancia de diversificar la canasta energética nacional para dar flexibilidad al sistema de suministro de energía, indispensable para hacer frente a un futuro lleno de incertidumbres.

Reconocimiento de la importancia de las FENR frente a los problemas causados principalmente por el impacto ambiental del uso de los combustibles fósiles y el agotamiento de las reservas naturales.

Las FENR pueden jugar un papel importante en el suministro de energía en zonas remotas y aisladas, donde en mayor medida se presenta la carencia de un servicio confiable de energía eléctrica. (Rodríguez Murcia, 2009).

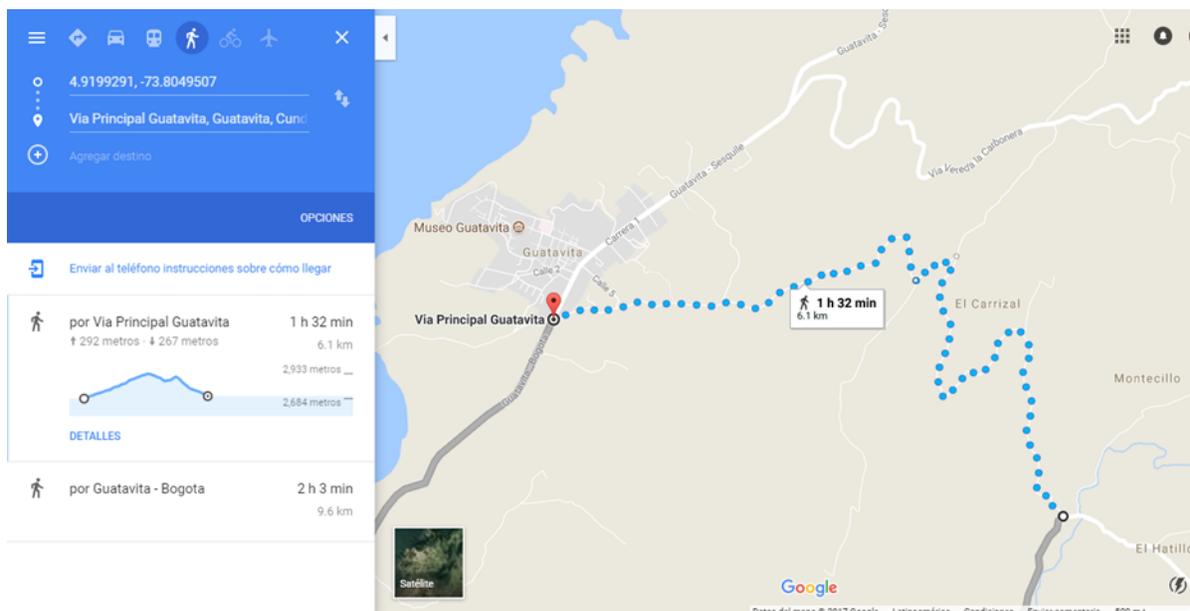


Figura 1. – Ubicación y tamaño del proyecto  
Fuente: Google Maps, 2017

### Marco Metodológico

Se optó por desarrollar la metodología de Scoring, para la selección de la tecnología más óptima, para esto se obtuvo información de las características técnicas de luminarias tipo LED de marcas como Sylvania y General Electric y la luminaria ofrecida por VivaSolar Colombia S.A.S. (Fotovoltaico y LED). En este proceso se dio una ponderación de importancia a cinco criterios (W) relacionados a las exigencias técnicas requeridas (de 1: muy poco importante, y 5: muy importante), se realizó una ponderación de satisfacción (de 1: extra bajo, y 9: extra alto); seguido de una operación matemática entre los datos obtenidos anteriormente de cada alternativa y la sumatoria correspondiente.

La determinación del cambio de la calidad ambiental, se adaptó la metodología Battelle Columbus al proyecto, como lo desarrollaron Ortiz & Jiménez (2015), mediante la identificación de todos los impactos en los diferentes componentes, por medio de una

revisión documental de la información existente; se realizó un análisis de los mismos para priorizar los impactos identificados y darles una calificación e importancia al momento de impactar el medio ambiente, ya sea de manera positiva o negativa (*Figura 2*).

La planeación estratégica, se realizó con el Cuadro de Mando Integral (CMI) para la gestión ambiental del proyecto, en torno a la estructuración de la misión y la visión, de las cuales se desprenden los objetivos estratégicos de cada perspectiva, para la gestión a futuro del proyecto.

Para determinar la viabilidad económica del proyecto, se desarrolló el Costo Uniforme Equivalente (CUE), el flujo de caja incremental con los indicadores de decisión: Relación Costo-Beneficio (RCB), Valor presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), con las cotizaciones de precios, costos correspondientes de

funcionamiento, mantenimiento e inversión total, tanto del uso de la tecnología convencional como de la propuesta.

## RESULTADOS

### Viabilidad Técnica

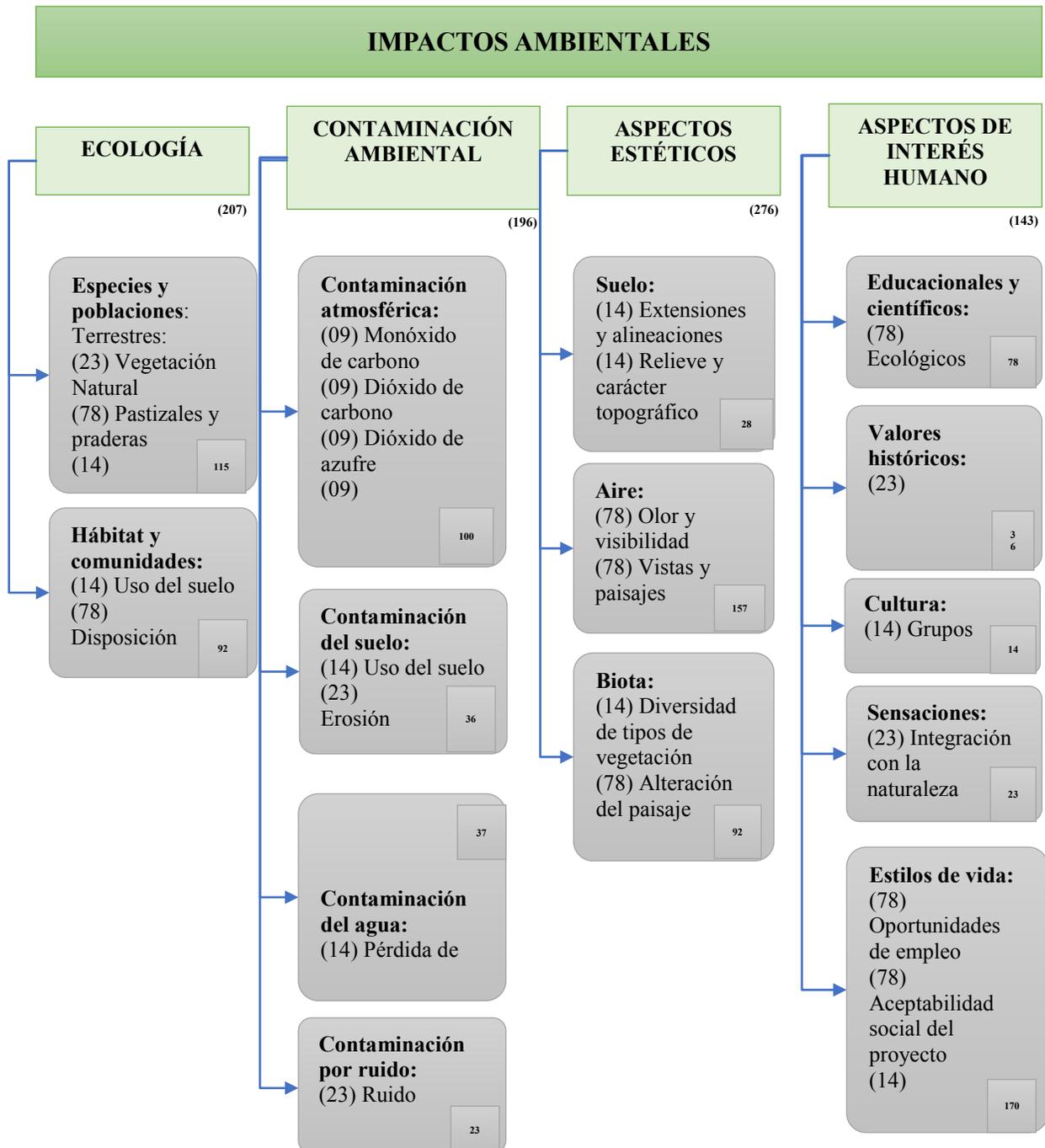


Figura 2. Impactos ambientales, Adaptación de la metodología Battelle Columbus.

Fuente: Autores, adaptado de (Ortíz & Jiménez, 2015)

La tecnología ofrecida por VivaSolar Colombia S.A.S. tiene mayores puntajes respecto a la eficiencia y al diseño, en total su puntaje es 24,5% mayor que el de Sylvania y 17,27% mayor que el de General Electric, obteniendo la mayor sumatoria de todas (Tabla 1.).

### Viabilidad Ambiental

Se identificó que los impactos con mayor relevancia para este proyecto son los que tiene que ver con la disposición final y la generación de empleo, problemas que con una adecuada gestión se pueden corregir, esto comprueba que

el proyecto es viable ambientalmente.

### Planeación Estratégica

**Misión del proyecto:** Brindar a los residentes, visitantes, paseantes del municipio de Guatavita, un servicio de alumbrado público de calidad, sin intermitencia, mediante el uso de tecnología de punta, que ayude al medio ambiente.

**Visión del proyecto:** Para el año 2020 seremos el proyecto de iluminación pública con mayor reconocimiento a nivel nacional, por su innovación, beneficio ambiental, eficiencia y calidad del servicio de alumbrado público en el municipio de

PONDERACIÓN SATISFACCIÓN	SYLVANIA (ALT A)		GENERAL ELECTRIC (ALT B)		VIVASOLAR COLOMBIA S.A.S (ALT C)	
	ALT A	W*ALT A	ALT B	W*ALT B	ALT C	W*ALT C
<b>PONDERACIÓN CRITERIOS (W)</b>						
<b>VIDA ÚTIL</b>	4	7	8	32	7	28
<b>PRECIO</b>	3	7	7	21	6	18
<b>EFICIENCIA</b>	5	4	5	25	9	45
<b>GARANTÍA</b>	2	4	4	8	6	12
<b>DISEÑO</b>	1	6	5	5	7	7
<b>SUMATORIA</b>		83		91		110

Tabla 1. – Viabilidad Técnica, Metodología de Scoring  
Fuente: Autores, adaptado de metodología de Scoring (Roche & Vejo, 2005)

Guatavita.

A partir de la misión y la visión del proyecto, la estructuración de los objetivos estratégicos, según las perspectivas del Cuadro de Mando Integral para la Gestión Ambiental para la gestión ambiental, en general se encuentran constituidos dentro de 4 perspectivas, y tratan sobre: proceso de aprendizaje y conocimiento (*Perspectiva 1*), por parte de quienes realizar el proyecto, sobre temas como los sistemas de procedimientos, de gestión ambiental, de evaluación estratégica, así como también el acercamiento a la comunidad.

Por otro lado, sobre la mejora de los procesos internos (*Perspectiva 2*), mediante el establecimiento de sistemas de acciones para la operación manual y mantenimiento, de gestión ambiental (ISO 14001) y de evaluación y control estratégico. Adicional para la satisfacción de los stakeholders (*Perspectiva 3*), mediante la mejora ambiental, del turismo y el desarrollo de la iluminación pública en el municipio. Finalmente, para la contribución al

desarrollo sostenible (*Perspectiva 4*) con la disminución de emisiones contaminantes y mejoramiento de la calidad de vida.

### **Viabilidad Económica**

Se calcularon diferentes indicadores financieros y económicos, con el fin de avalar la viabilidad del proyecto propuesto, entre estos está el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Costo Beneficio (RCB), llevados a una proyección a 21 años, sobre lo cual se obtiene:

VPN: \$ 2.924.614

TIR: 31%

RCB: 2,20

VP BENEFICIOS: \$ 5.352.253

VP COSTOS: \$ 2.427.639

Respecto al VPN, al llevar a presente todos los flujos de caja durante la vida del proyecto, se obtiene una recuperación monetaria de \$2'924.614, además, una rentabilidad (TIR) a beneficio de 31%, donde se muestra la generación de ganancia

durante la implementación del proyecto, además de obtener una relación positiva (mayor a 1) entre costos y beneficios, siendo los beneficios mayores.

## **DISCUSIÓN**

La generación de electricidad para el sistema de iluminación pública es uno de los elementos esenciales a transformar en la planeación de Colombia mediante el uso de energías renovables, puesto que permite la innovación en infraestructura, sistemas y procesos hacia la reducción del volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> disminuyendo el impacto en el efecto invernadero y el cambio climático global del país, tal como lo expone Sabogal Gómez (2008).

La importancia de realizar este estudio radica en la necesidad de adelantar labores de planeación que se centren en los municipios, debido a que estos son los lugares turísticos de Colombia y muchos de ellos se mantienen por medio de esta actividad, de manera que, este trabajo servirá como una base para

futuros estudios que se realicen en el municipio de Guatavita, en el departamento de Cundinamarca u otros municipios, y marcará un precedente para la implementación de tecnologías fotovoltaicas y luz LED en Colombia.

## **CONCLUSIONES**

Es importante exponer la posición de los futuros Administradores Ambientales, como aportadores de soluciones sostenibles a los problemas globales, partiendo del hecho de aprovechar al máximo esta tecnología, por sus numerosas ventajas, desde una perspectiva académica y laboral.

En conclusión, el proyecto es viable técnica, ambiental y económicamente; es un proyecto que con una eficiente ejecución, logra generar utilidad tanto a quienes lo desarrollan como a la población beneficiada por la reconversión tecnológica del sistema de alumbrado en el municipio de Guatavita; ya que además de ser una inversión financiera con rentabilidad y ganancia

monetaria, se convierte en un proyecto socio-ambiental, que permite mejorar la calidad de vida de los habitantes y visitantes; así como también, apoyar el cumplimiento de la agenda ambiental además de transformar y evolucionar el sistema energético del alumbrado público, enfocado principalmente, en el progreso de y para el desarrollo sostenible en Colombia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Alcaldía de Guatavita-Cundinamarca. (2016).** *Guatavita Justa y Solidaria*. Obtenido de [http://www.guatavita-cundinamarca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.guatavita-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml)

**Cadena, Á. I., Botero, S., Táutica, C., Betancur, L., & Vesga, D. (2009).** Regulación para incentivar las energías alternas y la generación distribuida en Colombia. *Scielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n28/n28a13.pdf>

**FINDETER. (2014).** *Alumbrado público: un camino hacia la eficiencia energética*.

Obtenido de [www.findeter.gov.co/descargar.php?idFile=214592](http://www.findeter.gov.co/descargar.php?idFile=214592)

**Google Maps. (2017).** Obtenido de <https://www.google.com.co/maps/dir/4.9199291,-73.8049507/4.9307893,-73.8335753/@4.9335398,-73.8141267,14.75z/data=!4m2!4m1!3e2>

**Google Maps. (2017).** Obtenido de <https://www.google.com.co/maps/dir/4.9199291,-73.8049507/4.9307893,-73.8335753/@4.9335398,-73.8141267,14.75z/data=!4m2!4m1!3e2>

**Hernández, A. M. (2016).** *Plan de Desarrollo del Municipio de Guatavita "Guatavita justa y solidaria" (2016-2019)*. Guatavita, Cundinamarca.

**Kouyomgian, I. S. (2010).** *Cálculo de instalación eléctrica utilizando energía solar para tres casos de estudio*. (Tesis de pregrado), Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. Obtenido de <http://159.90.80.55/tesis/000149036.pdf>

**Ortíz, M., & Jiménez, V. (2015).** *Análisis*

*de conveniencia para la implementación de un sistema fotovoltaico en el edificio del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ubicado en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.*

volumen7\_numero2/  
alcances\_sustitucion\_luminarias\_incandesce  
ntes7-2.pdf

**Portafolio. (2011).** *Alumbrado público debe ser con bombillas de sodio.* Portafolio.

**Ramos, W. A. (2012).** *Plan de Desarrollo del Municipio de Guatavita-“Por mi pueblo y por mi campo” (2012-2015).* Guatavita, Cundinamarca.

**Roche, H., & Vejo, C. (2005).** *Métodos Cuantitativos Aplicados a la Administración.*

**Rodríguez Murcia, H. (2009).** *Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas.* Scielo. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n28/n28a12.pdf>

**Sabogal Gómez, E. (2008).** *Alcances de la sustitución de luminarias.* Journal of Technology, 7, 93-102. Obtenido de [http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista\\_tecnologia/](http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/)

## ANÁLISIS DE LA MEDICIÓN DE LA INTELIGENCIA AMBIENTAL EN EMPRESAS DEL SECTOR LÁCTEO EN BOGOTÁ

**Autoras:** Stephanie García Pachón – stgarcia@correo.udistrital.edu.co  
Paula Andrea Sarmiento Mora

### PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE Y SOLUCIONES ENERGÉTICAS

**Director:** Edgar Emilio Sánchez Buendía

#### PALABRAS CLAVE

Inteligencia Ambiental, Componente Cognitivo, Componente Sensitivo, Componente Conductual, Desarrollo Sostenible

*“Se puede entender la Inteligencia Ambiental como la capacidad que tienen las personas u organizaciones de alcanzar un equilibrio entre los componentes cognitivo (conocimiento), sensitivo (preferencias) y conductual (actuar) y cuyo resultado es el beneficio socio ambiental, enfocado al desarrollo sostenible”*

#### CONTEXTO

Este proyecto está basado en la investigación realizada el año 2014, donde la egresada Ellicel Andrea Cárdenas Aguilera para optar su título de Administradora Ambiental, enfatizo su proyecto de grado en la inteligencia ambiental en una industria láctea (Factores de

éxito que determinan la inteligencia

ambiental en la producción de lácteos en la empresa el pomar s.a.), por lo cual se toma este proyecto para seguir los procesos realizados y avanzar en el conocimiento nuevo sobre este tema.

En cuanto a bases teóricas y teniendo en

cuenta que éste es un tema nuevo, también se ha basado esta investigación en el trabajo de grado de inteligencia ecológica (Pachón & Tovar, 2013) por medio del cual se ha llegado a la conclusión que la inteligencia ecológica hace parte de la inteligencia ambiental y que la primera se enfoca a consumidores y la segunda al círculo compuesto por productores, consumidores y entorno.

Teóricamente, esta investigación se encuentra relacionada con el tema de la Inteligencia ecológica, definida por Goleman (2009), como “la capacidad de vivir tratando de dañar lo menos posible a la naturaleza”. Según este autor, esta consiste en comprender qué consecuencias tienen sobre el medio ambiente las decisiones que tomamos en nuestro día a día e intentar, en la medida de lo posible, elegir las más beneficiosas para la salud del planeta.

En el contexto actual, se hace necesaria la implementación de éste término en las organizaciones y empresas, dado que se ha

observado que los modelos actuales han llevado al consumismo y egocentrismo, además de estar volviendo a épocas anteriores en las que los empleados son vistos como máquinas y el ambiente como el montón de recursos para explotar. Se necesita una nueva forma de ver las cosas, y la inteligencia ambiental es una posible solución.

Este concepto abre nuevas perspectivas y es un camino para lograr el desarrollo sostenible desde la mirada moderna y revolucionaria que hoy día está dirigida hacia una economía verde. Es por esto que las empresas deben tener en cuenta este nuevo concepto en el desarrollo de sus procesos, y una forma de implementarlo considerándolo como un factor diferenciador en competitividad y productividad en empresas colombianas y otro camino por donde se puede también abordar el tema, es desde la responsabilidad social empresarial.

## **JUSTIFICACIÓN**

En un mundo globalizado en donde la explotación de los recursos naturales es una constante en una cultura de uso y desuso indiscriminado, es necesario dar un giro en lo que respecta a comportamientos y actitudes. Teniendo en cuenta que se está explotando un planeta que no cuenta con los mismos recursos de hace 50 años y sí cuenta con mucha más población que la existente desde entonces.

En los últimos años, se ha ido desarrollando una nueva tendencia que partió de un concepto, el desarrollo sostenible, que puede ser la solución a la forma de vida que estamos llevando actualmente. Sin embargo, este concepto no se puede desarrollar solo, para lograrlo hay que iniciar generando un cambio de ideologías y de actitudes en las personas y las empresas, una nueva cultura que incluya a la población y a las organizaciones que puedan gozar de una buena calidad de vida y desarrollo en el sistema, disminuyendo de forma exponencial los impactos ambientales causados por la actividad antrópica que se

desarrolla para mantener la economía actual. Para lograr este cambio de ideologías y actitudes se cuenta con el concepto de inteligencia ambiental que se puede entender como la capacidad que tienen las personas dentro de las organizaciones, y los consumidores, de alcanzar un equilibrio entre los componentes cognitivo (conocimiento), sensitivo (preferencias) y conductual (actuar) y cuyo resultado es el beneficio socio ambiental, enfocado al desarrollo sostenible.

Debido al carácter innovador que representa actualmente la inteligencia ambiental existen grandes posibilidades de mejora que se pueden desarrollar desde el campo de la investigación. Este trabajo hace parte de ese proceso de desarrollo, al ser un concepto novedoso dentro de las organizaciones, la inteligencia ambiental promete en un futuro no muy lejano trascender en las personas y en sus empresas, ya sea como empleados o empleadores, el concepto de inteligencia

ambiental va mucho más allá de lo individual, es un trabajo en conjunto que fortalece al individuo desde el cambio de paradigma social actual hasta sus hábitos conscientes de lo que significa la sostenibilidad ambiental para presentes y futuras generaciones.

## **DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO**

### **Métodos**

La presente investigación es descriptiva dada su cualidad de caracterizar a cabalidad el concepto de inteligencia ambiental con sus propiedades y tendencias. El método es cuantitativo ya que se realiza la medición de la Inteligencia Ambiental por medio de la implementación del instrumento de medición que es un test o encuesta tipo Likert, implementado en conjunto con el departamento de psicometría de la Universidad Nacional.

Este test de inteligencia ambiental permite identificar elementos esenciales que se deben incluir como factor fundamental en el

conocimiento de todas las personas que laboran dentro de la organización, debido a que es esencial que se tenga en cuenta la perspectiva y visión ambiental de cada una de las personas que hacen parte de la misma. Por ello el test aplicado a las empresas estuvo compuesto por 30 ítems, en los que se incluyeron datos básicos de los empleados y directivos de las empresas; teniendo en cuenta la importancia de la honestidad y transparencia necesaria en las respuestas de cada integrante de la empresa, no fue necesario conocer la identidad de quien resolvió el cuestionario; el dato más relevante en ese sentido, fue el cargo que a desempeñar dentro de la organización. Para conocer el nivel de inteligencia ambiental en las empresas es fundamental enfocar el instrumento de medición en los componentes cognitivo, sensitivo y conductual que caracterizan la inteligencia ambiental.

Una vez realizada la aplicación de dicho test se hizo el tratamiento estadístico de la información en la herramienta SPSS Statistics, gracias a este programa fue posible discriminar la información obtenida en las empresas e identificar cada ítem, lo cual permitió realizar el análisis de cada componente de forma cuantitativa y cualitativa y así obtener una visión fundamentada en la comparación de la inteligencia ambiental de las dos organizaciones.

### **Resultados**

Como análisis del componente cognitivo se determinó que el personal de La Bugueña tiene un mayor conocimiento, en cuanto a la afectación que genera el proceso productivo sobre medio ambiente y son conscientes de que la promoción de acciones de protección puede reducir dicha afectación. Sin embargo, Pasco es más consciente, específicamente, de que el uso de aditivos y componentes artificiales es perjudicial para la salud humana.

Para el análisis del componente sensitivo, y teniendo en cuenta la aplicación del test de Inteligencia Ambiental, se puede afirmar que La Bugueña tiene una mayor sensibilidad ambiental que Pasco, ya que puede invertir en programas para disminuir la contaminación generada en el proceso productivo y puede producir productos con menores impactos ambientales.

En cuanto al componente conductual, se determinó que La Bugueña presenta una mayor cooperación con fundaciones u organizaciones que promueven la protección del medio ambiente y busca impulsar una etiqueta ecológica para la leche procesada. Adicionalmente, esta empresa realiza un análisis del ciclo de vida del producto detectando los impactos ambientales negativos y promueve el planteamiento de nuevas estrategias de elaboración del mismo producto reduciendo los desperdicios ocasionados por el proceso productivo. Respecto a los empleados, manifiestan

sentirse incluidos en los programas para garantizar la reducción de la contaminación al interior de la empresa

Pasco realiza alianzas estratégicas con sus proveedores garantizando la calidad y la trazabilidad del producto. Adicionalmente, en se realizan programas de uso eficiente de energía y se promueve el uso de tecnologías menos contaminantes, además de realizar capacitaciones sobre la conservación de los recursos naturales aportando a la disminución del impacto ambiental.

Entre los aspectos a tener en cuenta de la aplicación del test, se puede resaltar que en las dos empresas predominó el género masculino en la población seleccionada para responder el test. También se observó que en La Bugueña predomina el personal universitario, seguido de técnicos, mientras que en Pasco predomina el personal técnico seguido de los universitarios.

De igual forma, se pudo establecer la falta de interés que persiste en las organizaciones a nivel directivo y por tanto transmiten esa

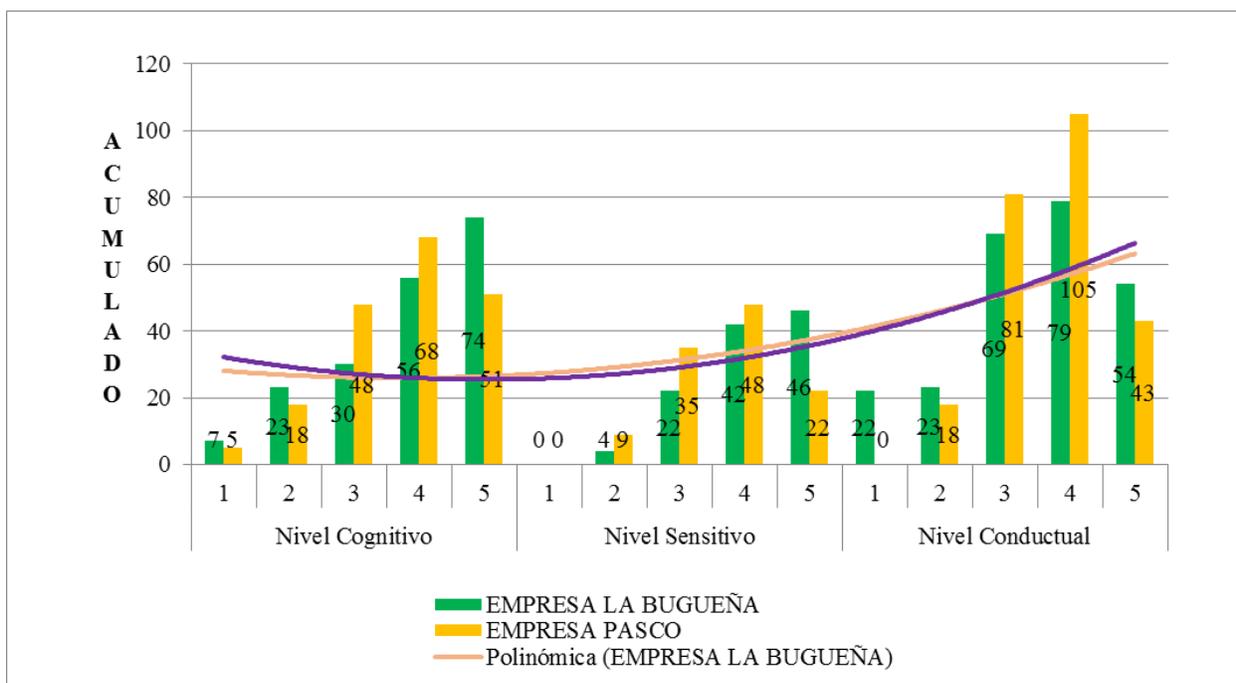
despreocupación a sus empleados, este fenómeno fue notorio en los resultados de las dos empresas, sin embargo existe una consciencia de gestión ambiental que, aunque puede llegar a ser un tanto confusa debido a la preocupación por sanciones y multas en las que puede incurrir la organización por el aparente desconocimiento de factores ambientales dentro de la misma, existe sin duda un margen de desconfianza que hace que las empresas tengan límites con personas externas que deseen conocer más a fondo las temáticas ambientales que se deriven del manejo y producción de los productos que se elaboran en la empresa, debido a esta situación el acercamiento con las empresas para llevar a cabo la aplicación del test debió ser de forma cautelosa y precisa ya que es importante tener en cuenta que al ser medianas empresas aún persiste un desconocimiento de la temática ambiental; con el tiempo, las empresas tienen la

intención de mejorar incentivando desde los niveles administrativos a sus empleados a trabajar en conjunto por una mejora continua dentro de la organización a nivel ambiental.

Otro aspecto a resaltar es la confusión que presentan las empresas con el componente ambiental, dado que para las dos empresas este componente se implementa totalmente por medio de la calidad ambiental a través de las normas ISO, omitiendo la gestión ambiental empresarial, la responsabilidad social empresarial y la sostenibilidad ambiental.

### Conclusiones

De acuerdo al análisis realizado, y teniendo en cuenta que la Inteligencia Ambiental se mide de acuerdo a la correlación de los tres componentes (cognitivo, sensitivo y conductual), se puede concluir que si bien la diferencia entre el nivel de las dos empresas no es marcada, como se puede verificar en la Gráfica No. 1, La Bugueña cuenta con un mayor nivel de Inteligencia Ambiental que Pasco, debido a que la correlación entre los componentes anteriormente referenciados es mayor.



Gráfica 1. – Inteligencia Ambiental Fuente: Autores

Al concluir esta investigación se pudo afinar que si bien las dos organizaciones saben que la implementación de tecnologías más eficientes en el proceso productivo disminuye los impactos que generan sus procesos productivos, y aunque las dos organizaciones muestran un compromiso por la protección de la salud del consumidor al momento de garantizar la calidad del producto, es necesario recalcar que las dos organizaciones cuentan con deficiencias en los diferentes componentes y aún se requieren mejoras que pueden ser realizadas desde la Responsabilidad Social y la Sostenibilidad Empresarial en las que se encuentran trabajando.

Como se pudo observar con la aplicación del test, las dos empresas tienen conocimientos básicos en aspectos ambientales y buscan un mayor reconocimiento social, y un mayor nivel de competencia en el sector lácteo. Lo anterior se puede lograr, implementando la Inteligencia Ambiental como factor principal en la proyección estratégica de la empresa,

obteniendo así un mayor beneficio socio-ambiental a nivel interno y externo, lo cual además de generar beneficios económicos para las empresas, nos acercará más al Desarrollo Sostenible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Branbstrat, A. (2012).** *Estudio opinión de los colombianos sobre RSE y preferencia a los productores responsables.*

**Cárdenas, A. (2014).** *Factores de éxito que determinan la inteligencia ambiental en la producción de lácteos en la empresa el Pomar S.A. Bogotá.*

**D.C., C. d. (2011).** *Proyecto de Acuerdo 069 de 2011.* Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=41470>

**Echeverría. (2014).** *Qué es la RSE.* Obtenido de <http://www.foretica.org/>

**Goleman, D. (2009).** *Inteligencia Ecológica.*

**Holahan, C. (2000).** *Psicología Ambiental. Un enfoque general.*

- ICONTEC. (s.f.).** *Norma Técnica Colombiana ISO 14001.* Obtenido de <http://www.mincit.gov.co/descargar.php?id=71438> [direcciones/Documents/d.angie/conpes%203675.pdf](http://direcciones/Documents/d.angie/conpes%203675.pdf)
- INVIMA. (2011).** *Decreto 1880.* Obtenido de <https://www.invima.gov.co/normatividad/decretos/decretos/alimentos/decreto-no-1880-27-may-de-2011-pdf/download.html> Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1196\\_2008.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1196_2008.html)
- Pachón, P., & Tovar, Z. (2013).** *Diseño y aplicación de un Test para medir la inteligencia ecológica en un grupo de compradores de ropa y accesorios en el centro comercial Andino.* Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9018>
- Piaget. (s.f.).** *El desarrollo cognitivo.* Obtenido de <http://www.paidopsiquiatria.cat/> [www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1333\\_2009.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1333_2009.html)
- Planeación, D. N. (2010).** *Consolidación de la Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas Láctea y Cárnica.* Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/3b31038a-72ba-40f9-a34d-cecd89015890/2010cp3676.aspx> **Sierra, H. (s.f.).** *Psicología Cognitiva.* Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/>
- Planeación, D. N. (2010).** *Política Nacional para Mejorar la Competitividad del Sector Lácteo Colombiano.* Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/> **Valera, S., Pol, E., & Vidal, T. (s.f.).** *Psicología Ambiental elementos básicos.* Obtenido de <http://www.ub.edu/>

## FACTORES QUE AFECTAN EL USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE POR PARTE DE LAS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

**Autora:** Sonia Rocío Ramírez Zamudio – sony0894@gmail.com

### PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN DEPORTIVA SEMILLERO GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEPORTIVA – GIAD

**Directora:** Sorayda Martínez Monroy

#### PALABRAS CLAVE

Uso de la bicicleta, mujer, barreras, motivaciones, universidad.

*“Un ambiente es «bici-amigable», cuando las mujeres no sienten miedo frente a riesgos como el robo, la accidentalidad o el acoso callejero al montar en bicicleta”*

#### CONTEXTO

El nuevo paradigma de la sostenibilidad, el cuidado del medio ambiente, la economía, la sobrepoblación, la necesidad de movilidad, los problemas de salud y el sedentarismo, han llevado a que el mundo se preocupe por brindar soluciones a estos aspectos en las



grandes urbes. Así, la promoción del ciclismo urbano se ha convertido en un elemento para dar respuesta integral a estos retos y por tanto tiene prioridad en la agenda política y social de los gobiernos.

A pesar de esta inquietud, se observa la brecha de género en el acceso a la actividad física, deporte, movilidad y particularmente en el ciclismo urbano, tema que ha sido estudiado por autores como Gatersleben &

Appleton (2007); Heesch, Sahlqvist, & Garrard (2012); Krizek, Johnson, & Tilahun (s. f.) y Lusk, Wen, & Zhou (2014), los cuales evidencian las diferencias de género en la percepción del uso de la bicicleta y que han demostrado que en las ciudades más ciclo-inclusivas (Ejemplo: Ámsterdam y Copenhague), la participación entre hombres y mujeres tiende a igualarse. Sin embargo, para el caso de Latinoamérica y, a pesar de que el Banco Interamericano de Desarrollo (2015), en su estudio exalta a Bogotá como una de las ciudades más “bici-amigables” de la región (por su infraestructura ciclista, porcentaje de viajes realizados y las políticas de fomento), es preocupante que apenas un 23% del total de recorridos en bicicleta, son realizados por mujeres (indicador del BID para las ciudades ciclo-inclusivas), ocupando Bogotá el sexto lugar en Latinoamérica en términos de participación femenina.

## JUSTIFICACIÓN

Esta investigación cobra importancia porque proporciona al gobierno capitalino y a la Universidad Distrital, elementos para la formulación e implementación de políticas, programas y proyectos para fomentar la bicicleta como medio de transporte teniendo en cuenta el enfoque de género.

Así, en respuesta al indicador del BID (porcentaje de viajes realizados por mujeres en ciudades ciclo-inclusivas), se identifican y evalúan las necesidades de la población femenina, lo cual facilita su inclusión y equidad en derechos, teniendo en cuenta las actuales brechas y prejuicios.

Adicionalmente, el estudio beneficia a las estudiantes universitarias, al presentarles de manera cercana las ventajas del ciclismo urbano, de manera que puedan ser consideradas como parte de su estilo de vida.

Por otra parte, el Administrador Deportivo tendrá herramientas para el seguimiento, diagnóstico y análisis de la información para

desarrollar programas de emprendimiento, propuestas e iniciativas enfocadas a la promoción de la bicicleta.

### **DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO**

El presente estudio correlacional, pretendió identificar los factores que afectan el uso de la bicicleta como medio de transporte en las estudiantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Para este análisis, en primer término se presenta una revisión histórica del uso de la bicicleta como medio de transporte, que paralelamente con la creación de la bicicleta “segura” en el siglo XIX (primer momento de auge) se gestan las primeras revoluciones de emancipación femenina por los derechos de la mujer, donde, curiosamente, la bicicleta jugó un papel importante al ser considerada como un símbolo de libertad y empoderamiento, permitiéndole dejar la dependencia del hombre para su movilidad, rompiendo así paradigmas frente a las costumbres moralistas de la época.

Se observa además que, a través de la historia, ha existido desigualdad en el acceso de la mujer a espacios deportivos y de ocio, lo que genera que en ellas se presenten mayores niveles de sedentarismo dados los roles sociales que se les han atribuido, lo cual aumenta la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles y los índices de mortalidad temprana.

Por tanto, el papel de las Universidades en la promoción equitativa de este medio de transporte, es clave para las ciudades que pretenden ser cada vez más ciclo-inclusivas. Para el caso propio de la Universidad Distrital (por su carácter público, descentralizado, incluyente y diverso), se convierte en un campo de estudio único para la investigación, gracias a las características de la población estudiantil como usuarios potenciales de la bicicleta.

En consecuencia, la presente investigación analizó como aporte a la sociedad: políticas y tendencial actuales, así como, barreras y

motivaciones femeninas frente al uso de la bicicleta, para la generación de programas y políticas que se desarrollen en términos de movilidad, salud pública, enfoque de género, deporte y medio ambiente.

### **Métodos**

Como parte del estudio se revisó el contexto histórico y actual sobre la bicicleta como medio de transporte en las mujeres y el papel de las Universidades en el fomento de esta alternativa. Así mismo, una revisión documental acerca de los factores que afectan el uso de este vehículo, las teorías del consumidor y administrativas relacionadas.

Posteriormente, se utilizó la investigación cuantitativa correlacional así:

Variable dependiente: Uso de la bicicleta

Grupos: a. Estudiantes usuarias de bicicleta b. Estudiantes no usuarias de bicicleta

Variable independiente: Causas de uso y no uso de la bicicleta

Luego, se aplicó la encuesta diseñada a las estudiantes activas en programas de pregrado de la Universidad Distrital, tomando como muestra aleatoria un total de 325 participantes, equivalentes al 3,12% del total la población femenina que para el periodo 2016-3 fue de 10.389 mujeres. Así, las 325 encuestas realizadas permitieron trabajar con un nivel de confianza del 95% y un error de 5,4%. Para el procesamiento de la información se empleó el programa estadístico SPSS.

### **Resultados**

El promedio de edad de la muestra fue de 20,9 años; un 95% residentes de Bogotá especialmente en las localidades periféricas del occidente y un 50,8% perteneció al estrato 2.

Dicha población, dedica, en promedio, 65,5 minutos y \$4.200 pesos en su desplazamiento a la Universidad. El principal medio de transporte es Transmilenio (54%), seguido por el SITP

(19,6%) y la Bicicleta (12,31%). Respecto al uso de la bicicleta en las facultades de la Universidad sobresalen: Artes (21,9%), Ingeniería (14,3%), Ciencias y Educación (12,5%), mientras que las de menos participación son: Tecnológica (9,8%), Sede Calle 34 (7,7%) y Medio Ambiente y Recursos Naturales (3,3%) respecto al total de encuestadas por sede.

De aquellas “bici-usuarias”, un 50% empezaron a serlo entre 1 y 2 años atrás y un 85% pedalean semanalmente por más de 4 días. En promedio dedican 40,6 minutos en su recorrido a la Universidad y un 47,5% de ellas anda más de 10 kilómetros por trayecto.

#### *Barreras*

Del grupo “estudiantes no usuarias”, el 51,9% no posee bicicleta y el 7,7% no sabe manejarla. Sin embargo, fueron evaluados 13 factores más considerados “barreras” que son correlacionados con el interés en usar la bicicleta, evidenciando que a nivel general cobran mayor importancia aspectos subjetivos

como la seguridad ante el crimen, seguridad vial y accidentalidad, siendo estos temores constantes, independientemente del interés que se tenga por usar esta alternativa.

Estas barreras se encuentran por encima de factores estructurales (infraestructura, estacionamientos, duchas y vestidores) y ambientales (clima, topografía, distancia).

Para el grupo “estudiantes usuarias”, disminuye la valoración de variables subjetivas (seguridad ante el crimen y accidentalidad) y ambientales (clima, topografía y distancia) a medida que aumenta el tiempo y la frecuencia de uso.

Sin embargo, se mantiene con un puntaje alto la percepción de peligro en cuanto a la seguridad vial, dado el incumplimiento de la normatividad por parte de los actores viales.

Las barreras estructurales adquieren mayor relevancia para ellas, debido a la necesidad de estacionamientos seguros, duchas, vestidores y una mejor infraestructura ciclista.

Además, en este grupo, sobresalen barreras sociales relacionadas con el acoso y el comportamiento hostil hacia los ciclistas, situación que preocupa, dado el irrespeto y “lucha por el espacio” que se vive a diario en las calles. Adicionalmente, la existencia de prejuicios hacia la mujer que usa la bicicleta, las sitúa como víctimas de actos machistas.

### Motivaciones

Se analizan 18 factores de “motivación” entre los cuales se destacan:

Para el grupo “no usuarias”, la responsabilidad por el cuidado del medio ambiente, es una de las principales razones que incentivan a usar la bicicleta, seguida por los beneficios (ahorro de dinero y eficiencia), y motivaciones subjetivas (diversión, satisfacción, estado de ánimo, comodidad). Así mismo, quienes están más dispuestas a usar bicicleta, manifiestan el deseo de un sistema de préstamo en la Universidad.

Por su parte para las “bici-usuarias”, la valoración total de las motivaciones es mucho más positiva en la gran mayoría de aspectos,

indicando que dada su experiencia sobre la bicicleta, es evidente que los beneficios son más notorios. El ahorro de dinero es la mayor ventaja además de factores relacionados con la imagen positiva de la bicicleta (diversión, confort, satisfacción)

	NO USO	USO
BARRERAS	3,54	3,37
MOTIVACIONES	4,1	4,47

Tabla 1 – Comparación promedios barreras y motivaciones por grupos

que obtienen una gran relevancia dentro de este grupo de estudiantes.

Comparando los puntajes totales dados por ambos grupos, es posible observar que frente a las barreras, quienes no son usuarias de la bicicleta, presentan mayor resistencia a los temores mencionados anteriormente que quienes ya lo son, lo que a su vez cambia respecto a las motivaciones, siendo las “bici-usuarias”, quienes gracias a su experiencia, pueden percibir directamente sus beneficios.

### CONCLUSIONES

Esta investigación, además de identificar los factores que afectan el uso, brindó un marco general para la acción y el trabajo, frente a disminución de las principales barreras y el aprovechamiento de aquellas motivaciones con las cuales se podría incentivar aún más el empleo de esta alternativa.

Un elemento clave para ayudar en la promoción de esta opción de transporte en la mujer y la sociedad en general, es el papel que juegan las Universidades en el fomento de la bicicleta, en especial de la población estudiantil, con el fin de mejorar su movilidad, facilitar su inserción a la actividad física, generar hábitos de vida saludables e involucrarla activamente en el cuidado del medio ambiente.

A raíz de lo anterior, se deriva un marco general propositivo que reúne la participación de la mujer y el papel de las universidades, para ayudar a generar políticas incluyentes, protectoras de los ciclistas, que aumenten y mejoren las condiciones para el ciclismo

urbano, lo cual trae consigo los beneficios sociales, ambientales, económicos y de salud, a nivel individual y para la sociedad en general.

Teniendo en cuenta el enfoque de género; se evidencia además, la necesidad de incrementar acciones pedagógicas para: la cultura ciudadana, sensibilización frente al acoso, respeto por la normatividad y la implementación de la Ley 1811, aumentar, conectar y dar mantenimiento a la infraestructura ciclista así como desarrollar el sistema público de bicicletas en la ciudad.

En cuanto a la Universidad Distrital, además de brindar condiciones seguras y amplia disponibilidad de estacionamientos, su rol consistiría en crear incentivos a quien utilice la bicicleta, liderar procesos de formación, investigación y formulación de programas para el fomento del uso de la misma por parte de la comunidad universitaria y la ciudad, incluyendo el estudio e implementación un sistema de

préstamo principalmente a estudiantes que no poseen bicicleta.

Finalmente, este trabajo exalta a aquellas mujeres que a diario se enfrentan a las múltiples barreras mencionadas, pero que a pesar de estas deciden salir a pedalear con autonomía y fortaleza por la ciudad; así mismo, invita a quienes aún no han probado esta alternativa de transporte, a experimentar y vivenciar directamente los beneficios individuales y colectivos que trae consigo el ciclismo urbano, siendo este para ellas una oportunidad de: incluir en su rutina hábitos y estilos de vida saludables, aportar al cuidado del medio ambiente y conseguir independencia en su modo de transporte, lo cual se traduce en libertad.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**BID. (2015).** *Ciclo-inclusión en América*

*Latina y el Caribe: Guía para impulsar el uso de la bicicleta.* <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

**Garrard, J., Handy, S., & Dill, J. (2012).**

*Women and cycling.* En *City cycling*

(pp. 211–234). London. [http://](http://doi.org/10.1080/01441647.2013.782592)

[doi.org/10.1080/01441647.2013.782592](http://doi.org/10.1080/01441647.2013.782592)

2

**Gatersleben, B., & Appleton, K. M.**

**(2007).** *Contemplating cycling to work:*

*Attitudes and perceptions in different*

*stages of change.* *Transportation*

*Research Part A: Policy and Practice,*

41(4), 302–312. [http://doi.org/10.1016/](http://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.002)

[j.tra.2006.09.002](http://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.002)

**Guerrero, J. A. (2015).** *Reconstrucción*

*Histórica del Papel de la Mujer en la*

*Universidad Distrital en los Últimos 20*

*Años.*

**Heesch, K. C., Sahlqvist, S., & Garrard, J.**

**(2012).** *Gender differences in*

*recreational and transport cycling: a*

*cross-sectional mixed-methods*

*comparison of cycling patterns,*

*motivators, and constraints.*

*International Journal of Behavioral*

*Nutrition and Physical Activity, 9.*

<http://doi.org/10.1186/1479-5868-9-106> 152.

- Krizek, K. J., Johnson, P. J., & Tilahun, N. (s. f.).** *Gender Differences in Bicycling Behavior and Facility Preferences.*
- Lusk, A. C., Wen, X., & Zhou, L. (2014).** *Gender and used/preferred differences of bicycle routes, parking, intersection signals, and bicycle type: Professional middle class preferences in Hangzhou, China.* *Journal of Transport and Health*, 1 (2), 124–133. <http://doi.org/10.1016/j.jth.2014.04.001>
- Morales, I., & Morales, F. J. (2011).** *La Utilización de la Bicicleta entre el Alumnado Universitario.*
- Oficina Asesora de Planeación y Control. (2015a).** *El Plan Maestro de Desarrollo Físico Universidad Distrital.*
- Oficina Asesora de Planeación y Control. (2015b).** *Universidad Visible: Universidad y Ciudad.*
- Silvente, A. (2007).** *Bicicleta y movilidad sostenible.* *Desarrollo Sostenible*, 127–
- Zheuthin, P. (2006).** *Annie Londonderry - Bicycle and the Women's Suffragette Movement of the 1890s.* Recuperado de <http://www.annielondonderry.com/womenWheels.html>

## SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO Y SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL TURISMO RURAL EN SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA

**Autor:** Diana Lucía Navarro Muñoz – [diluna15@gmail.com](mailto:diluna15@gmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS PÚBLICOS SEMILLERO DESARROLLO, RURALIDAD Y MUNICIPIO

**Director:** Helmut Espinosa García

#### PALABRAS CLAVE

Sistemas de acueducto y saneamiento básico – AAA, turismo rural, sostenibilidad ambiental, criterio, indicador.

*“El funcionamiento en términos de calidad, continuidad, cobertura y cantidad de los servicios públicos de acueducto y saneamiento básico en el marco del turismo rural de San Antonio del Tequendama, permite la definición de criterios y formulación de indicadores de gestión y resultados para la evaluación de la sostenibilidad ambiental”*



#### RESUMEN

En el marco del interés del gobierno departamental y del municipio de San Antonio del Tequendama, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal estipulado mediante Acuerdo 08 de 2012; el turismo desempeña un papel relevante en la

dinámica socio económica local, lo cual demanda la permanente revisión de los comportamientos ambientales que se llevan a cabo con relación a la diversidad de prestadores de servicios de turismo rural; en donde se evidencia una clara responsabilidad con la conservación de los recursos naturales estratégicos, tales como agua, suelo, biota y paisajes, de los cuales se sirve la oferta turística.

Por tanto, la relación respecto con la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en el sector rural, es imprescindible debido a la necesidad de satisfacer no solo a la población local sino a la población flotante, para de esta manera garantizar el adecuado funcionamiento y sostenibilidad frente a la permanente demanda de los atractivos turísticos.

Al hacer un análisis de los procedimientos de evaluación ambiental en las actividades de turismo rural en San Antonio del Tequendama se denotó la carencia de una estructura que

permitiera determinar de qué manera los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico se articularían con las necesidades de conservación y preservación de los recursos naturales, así como el cumplimiento de las condiciones de calidad, continuidad y cobertura establecidos en la Ley 142 de 1994.

### **DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO**

En el desarrollo de la investigación se implementó un enfoque metodológico de estudio de caso de carácter descriptivo y evaluativo con múltiples unidades de observación dentro del municipio; lo cual se subdividió y ejecutó en cuatro fases:

#### FASE I: COMPILACIÓN INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Consistió en el análisis a aquellos registros, documentos legales y técnicos que se proporcionaron por parte del ente territorial, organismos sectoriales o prestadores de servicios públicos municipales y de turismo rural, entre otros; con el fin de establecer un

diagnóstico base de una prestación eficiente y sostenible de dichos servicios.

### FASE II: CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS

Se realizó a través del trabajo de campo, en el cual se destaca:

Identificación de los sistemas de abastecimiento con el acompañamiento de la oficina prestadora de servicios públicos municipal en los aspectos organizacionales.

Visitas a los prestadores de servicios públicos y a las unidades operativas de turismo.

Aplicación de encuestas y listas de chequeo haciendo referencia a la calidad, continuidad, cobertura y cantidad del servicio.

### FASE III: Análisis y evaluación de resultados

Se estableció:

Diagnóstico administrativo, comercial, técnico, operativo y de mantenimiento por tipo de sistema de acueducto, alcantarillado y aseo.

Calificación de los comportamientos de calidad, cantidad, cobertura, continuidad y sostenibilidad del servicio a partir de la

NTS – TS 001 – 1 y demás lineamientos competentes a las unidades turísticas (Tabla 1).

### FASE IV: Propuesta

Se basó en la determinación de variables o criterios que se desarrollan en el contexto de sostenibilidad del turismo rural, a través de indicadores y acciones de mejoramiento en las actividades correspondientes, en donde se obtuvo;

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **Criterios Generales**

#### *Capacidad de respuesta institucional*

En el análisis de la información que diagnóstica el ente territorial y aquellos competentes en el área de los servicios AAA, se identificó que el sistema de base de datos es débil, por tanto las políticas, programas y proyectos focalizados en el área no son transversales al objetivo de una prestación eficiente. De modo tal que la consolidación, validez y realizar el reporte

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TURÍSTICA</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>CAPACIDAD DE RESILENCIA</b>	<b>CALIFICACIÓN % SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL</b>
<b>Fundación Zoológico Santacruz</b>	Vereda El Arracachal Km 16	600 personas/día	62.4%
<b>Yerbabuena</b>	Vereda La Rápida	No sabe	19.8%
<b>Restaurante el Veleño</b>	Vereda Arracachal Km 17	650 personas/día	22.4%
<b>Centro Ecoturismo el Tequendama Ecocenter</b>	Vereda La Rápida	700 personas/día	56.0%
<b>Trapiche Ecoturismo S.A.</b>	Vereda Quintas Colombia	150 personas/día Campamentos: 30 personas/día hospedaje	20.0 %
<b>Centro Vacacional Campamento Bochica</b>	Vereda Quintas Colombia	200 personas/día hospedaje	54.0%
<b>Parque Temático Cafetero</b>	Vereda Quintas Colombia	400 personas/día solar	
<b>Finca La Pedregoza</b>	Vereda Quebrada Grande	200 personas/día	73.1%
<b>Finca Torcoroma</b>	Vereda Quebrada Grande	50 personas/día hospedaje	36.1%
<b>Villa Loren Club Social y Deportivo</b>	Km 21 vía Bogotá – Mesitas del Colegio	100 personas/día solar 70 personas/día hospedaje	35.6%
<b>Casa de encuentros Catay</b>	Vereda Quebrada Grande	200 personas/día solar	
<b>Centro Hotelero y de Convenciones Villa San</b>	Vereda Quebrada Grande	140 personas/día	36.2%
		400 personas/día	37.2%
		Hospedaje	

Tabla 1 – Síntesis Características y Contexto Unidades Turísticas  
Fuente: Autora

de datos administrativos, comerciales, técnicos, operativos y de mantenimiento reales, dan lugar a que los lineamientos regionales obtengan resultados de avance, en donde se mejore el servicio y se unifiquen conceptos respecto al mismo.

Por tanto, el criterio permitirá determinar una gestión de proyectos que considere la inversión en los programas de mejoramiento, ampliación y desarrollo de la cobertura, a la vez que proyecte la acción institucional en los programas de promoción pública en el uso sostenible de los servicios en estudio y la relación posterior con la actividad económica turística rural.

*Relación de los prestadores acueducto, alcantarillado y aseo (A.A.A.) respecto al servicio de la unidad turística*

En términos del desempeño del sistema de acueducto de San Antonio del Tequendama, se puede analizar que:

Hay una fuerte presión de demanda por parte de los prestadores frente a las principales

cuenas que abastecen al municipio, paralelo a la carga contaminante por parte de vertimientos, ya que no hay presencia de alcantarillado en el área rural y de disposición inadecuada de residuos orgánicos y biológicos (animales) como lo mencionan algunas unidades turísticas.

Las fuentes de abastecimiento de los acueductos veredales son catalogados con un nivel de riesgo medio, e incluso, inviable sanitariamente, lo que genera una afectación directa en la salubridad tanto de la población local como de la población flotante, tal como se menciona en el perfil epidemiológico relacionado en el Plan de Desarrollo Municipal (Olaya, 2012); lo que finalmente se evidencia en la reducción de la demanda por una unidad turística (Tabla 2).

La cantidad de suscriptores del servicio de acueducto son 4601; sin tener en cuenta que en las zonas rurales en donde se

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	IRCA PROMEDIO	NIVEL DE RIESGO
Quebrada Los Cristales	31.88%	Medio
Nacedero La Malocha	21.05%	Medio
Quebrada La Malocha	21.05%	Medio
Quebrada Grande	56.34%	Alto
Quebrada Las Guacamayas	21.7%	Medio
Quebrada El Encanto	53.9%	Alto
Quebrada La Meseta	50.6%	Alto
Quebrada Las Quinas	21%	Medio
Quebrada La Barilice	52.6%	Alto
Quebrada La Cuy	57.15%	Alto
Quebrada La Playa	55.63%	Alto
Nacedero (Agua Manantial)	40.7%	Alto
Quebrada San José	73.6%	Alto
Quebrada La Zunia	47.3%	Alto
Quebrada San Juan	81.5%	Inviabile Sanitariamente

Tabla 2 – Índice de Riesgo de Calidad del Agua, IRCA promedio para las principales fuentes de abastecimiento de San Antonio del Tequendama  
Fuente: Autora

ubicar el 95% de los prestadores de dicho servicio, también se encuentran las unidades turísticas en estudio y por ende, una gran parte de la población flotante, siendo esta por día máximo de 3540 visitantes.

Las tarifas establecidas por todos los prestadores tanto de acueducto como saneamiento básico, no obedecen al criterio económico de suficiencia financiera (Ley 142, 1994)

Ninguno cuenta con un sistema de potabilización adecuado, las líneas de aducción, conducción y distribución no son en los materiales pertinentes para garantizar por lo menos que no haya contaminación adicional del recurso, las pérdidas en el sistema son incalculables, la continuidad y cobertura es seccionada, de modo tal que no cumple con la

Resolución 1096 del año 2000.

En cuanto al Alcantarillado se presentan falencias importantes ya que el único prestador es la empresa Progresar S.A. E.S.P., y esta se encarga de la cabecera municipal (894 suscriptores), es decir, en las unidades turísticas el sistema de disposición final es en pozo séptico, campos de infiltración o vertimientos directos a cuerpos hídricos.

Lo anterior indica que, la cobertura real del servicio no coincide con los datos estipulados por el Plan Departamental de Agua y Saneamiento estipulado por Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P.; ya que menciona haber una cobertura del 98.6% del servicio en el área urbana y del 70.1% del servicio en el sector rural, que da lugar a un total de 2019 viviendas con servicio, en donde el 93.1% corresponde al sector rural. (Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. ESP, 2008).

En el servicio de Aseo, el ente territorial hace un esfuerzo destacable para establecer

campañas de sensibilización frente a la separación en la fuente, sin embargo la cultura de la población es de no reciclar, en especial la población rural, lo que dificulta la reducción en la generación de residuos y, por el contrario, aumenta cuando se tiene en cuenta que la población flotante llega al territorio con elementos para disponer, tales como plásticos y demás.

*Capacidad de respuesta a las presiones ambientales por el manejo inadecuado de la residualidad*

En el caso de los servicios sanitarios, la preocupación estatal se ha centrado en la cobertura urbana, más no se distingue estructuralmente una respuesta rural, especialmente en los municipios de categorías menores, en donde el déficit puede ser superior al 60%. Este es el caso de San Antonio del Tequendama, donde sus estructuras e infraestructuras sanitarias no dan cuenta del tratamiento para reducir cargas contaminantes.

A fin de transformar la situación por presiones ambientales en las descargas residuales, se hace necesario que los prestadores turísticos asuman responsabilidad operacional en el tratamiento de vertimientos y el manejo en la fuente de residuos sólidos, a partir de los programas que deben ser determinados en los Planes de Manejo Ambiental, situación que no cubre al más del 20% de los prestadores turísticos en el municipio.

*Disponibilidad de Recursos para el mejoramiento del contexto del turismo rural*

Los planes maestros de acueducto y alcantarillado para el municipio son deficientes en cuanto al logro de metas oportunas de cobertura y manejo de los actuales sistemas en el marco del Plan de Departamental de Agua y Saneamiento; el cual, en los indicadores, muestra atraso en el logro de metas locales oportunas respecto del crecimiento poblacional. Sin embargo, el dilema que plantea el desarrollo de la infraestructura en el municipio es la misma topografía, así como las

implicaciones de estar inserta en la cuenca baja del Río Bogotá, donde se espera una solución regional en la inversión que deberá hacer la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca en la recuperación de dicho recurso hídrico y la actualización en la reglamentación de corrientes y los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (inventario de usuarios y concesionarios).

Por parte de los prestadores turísticos se esperaría mayor participación con la inversión interna en procedimientos que contribuyan a la conservación del recurso hídrico, en la articulación con los proyectos de ahorro y uso eficiente de agua municipal (PUEA), así como la inserción de tecnologías para el reutilización del agua.

**Aproximación Definición de Indicadores**

(Navarro Muñoz, 2015)

A fin de establecer un sistema evaluativo como aporte; en correspondencia con el desempeño sectorial del turismo es necesario dar a lugar a una base de indicadores que

permitan valorar las unidades turísticas y el área institucional local de servicios públicos AAA.

#### *Indicadores de gestión*

Determinan si la unidad turística o el prestador de acueducto y saneamiento básico están adoptando y asumiendo el compromiso de mejora continua;

Planificar e implementar un esquema organizacional.

Determinar un estudio tarifario.

Monitorear el grado de satisfacción del usuario.

Desarrollar un seguimiento a la capacidad de carga.

#### *Indicadores de Resultados*

Índice de Eficiencia del Recaudo.

Índice de Cobertura.

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua.

Índice de tratamiento del agua para consumo humano.

Índice de conservación de agua.

Índice para la continuidad del servicio.

Índice de pérdidas de agua potable.

Índice de agua segura por unidad turística según la capacidad de carga.

Índice de volumen de agua en reuso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Alcaldía de San Antonio del Tequendama**

**Cundinamarca. (s.f).** Obtenido de <http://sanantoniodeltequendama-cundinamarca.gov.co/index.shtml>

### **Alcaldía Municipal. (2012).** *Reformulación*

*del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.* San Antonio del Tequendama, Colombia.

### **Baquero, J. (2010).** *Elaboración del*

*diagnóstico a nivel técnico e institucional en sus componentes legal, operacional, comercial, financiero, ambiental y organizacional de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en la zona rural.* San Antonio del Tequendama,

- Cundinamarca, Colombia.
- Boullón, R. (1985).** *Planificación del Espacio Turístico*. México: Trillas.
- Centro Nacional de Producción Más Limpia. (2010).** *Herramientas de Gestión para el Turismo Sostenible*. Medellín, Colombia: Primera Edición.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR. (2006).** *Formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV para el municipio de San Antonio del Tequendama*. Bogotá D.C., Colombia.
- DANE. (2010).** *Boletín Censo General 2005 San Antonio del Tequendama Cundinamarca*. Obtenido de [http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL\\_PDF\\_CG2005/25645T7T000.PDF](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25645T7T000.PDF)
- Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. ESP. (2008).** *Plan Departamental de Agua y Saneamiento*. Bogotá D.C., Colombia.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. (2006).** *Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-TS 001-1*. Bogotá D.C., Colombia.
- Instituto Municipal de Recreación, Deporte, Cultura y Turismo. (2013).** *Inventario Prestadores de Servicio Turístico*. San Antonio del Tequendama, Cundinamarca, Colombia.
- Ley 142. (1994).** Bogotá D.C., Colombia: Congreso de Colombia.
- Ministerio de Desarrollo Económico, SENA. (1999).** *Operación y Mantenimiento de Redes de Acueducto y Alcantarillado*. Obtenido de [http://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad\\_del\\_agua/operacion\\_redes/operacion\\_redes.html#](http://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad_del_agua/operacion_redes/operacion_redes.html#)
- Navarro, D.(2015).** *Evaluación de la sostenibilidad en la prestación de los*

- servicios públicos de acueducto y saneamiento básico para el turismo rural en el municipio de San Antonio del Tequendama, Cundinamarca.* Bogotá D.C., Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Olaya, J. (2012).** *Plan de Desarrollo Municipal 2012 - 2015 Construyendo un Futuro Mejor." Acuerdo No. 08.* San Antonio del Tequendama.
- Pérez, L. (2011).** *Caracterización de los residuos sólidos en el corredor Hidroeléctrico localizado en la microregión Suroriental del municipio de San Antonio del Tequendama.* Bogotá D.C., Colombia.
- Peréz, E. (2001).** *Hacia una nueva visión de lo rural.* En ¿Una nueva ruralidad en América Latina? Buenos Aires: CLACSO.
- Polanco, C. (2006).** *Indicadores ambientales y modelos internacionales para la toma de decisiones.* Medellín, Colombia.
- Resolución 1096. (2000).** *Reglamento Técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico.* Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Desarrollo Económico.
- Resolución 12. (1995).** *Bogotá D.C., Colombia: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.*
- Resolución CRA 688. (2014).** *Bogotá D.C., Colombia: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.*
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2013).** *Curso virtual de Turismo en Espacios Rurales.* Cartagena.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2001).** *Guía de Auditoría Externa de Gestión de Resultados - AEGR.* Bogotá D.C., Colombia.

## ANÁLISIS TEMÁTICO DE PRINCIPIOS DE AUTOMATIZACIÓN EN EL DESARROLLO DE CULTIVOS HIDROPÓNICOS

**Autores:** Jonathan Steven Capera Quintana – [jscaperaq@correo.udistrital.edu.co](mailto:jscaperaq@correo.udistrital.edu.co)  
Brayan Leonardo Sierra Forero – [blsierraf@correo.udistrital.edu.co](mailto:blsierraf@correo.udistrital.edu.co)  
Thomas Daniel Ávila Blenkey – [tdavilab@correo.udistrital.edu.co](mailto:tdavilab@correo.udistrital.edu.co)

### PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA DE SISTEMAS SEMILLERO INTEROPERABILIDAD TECNOLÓGICA Y SEMÁNTICA – INTECSE

#### RESUMEN

La utilización de la hidroponía constituye una gran alternativa dentro del desarrollo de la agricultura en general. La posibilidad de utilizar mejor los espacios y eliminar las diversas problemáticas que posee el cultivo tradicional a cielo abierto, permite mejorar los resultados obtenidos, garantizando un mejor crecimiento de las especies vegetales, así como un aprovechamiento adecuado de los recursos y una disminución de los gastos que conlleva su mantenimiento.

Esta técnica que fue concebida desde la antigüedad por distintas civilizaciones como

lo fueron los babilonios, los aztecas y los chinos (Carmona Lübbert, Sistemas Hidropónicos en Agricultura, 2016), se ha venido retomando últimamente debido a los conflictos que se presentan actualmente con el modelo de producción de alimentos, causando que cada vez más se analicen nuevas alternativas para poder solventar este tipo de problemáticas que afectan a diversos países en el mundo.

En este documento se analizan las ventajas que provee la utilización de este método, mediante la revisión temática de trabajos realizados que evidencian cómo es posible

combinar las propiedades de un cultivo hidropónico, con el control de factores de crecimiento del espécimen como la temperatura, la humedad, el nivel de nutrientes, la intensidad lumínica y el control de plagas.

### **PALABRAS CLAVES**

Control, Crecimiento, Cultivo, Especie, Factores, Hidroponía.

### **ABSTRACT**

The utilization of hydroponics constitutes a great alternative into the development of agriculture in general. The possibility of improve the use of the spaces and eliminate the different problematics that belongs to the traditional open-air cultivation, allows to improve the given results, guaranteeing a better growth in the vegetal species, as well as an appropriate use of the resources and a reduction in the expenses that entails its management.

This technique that was conceived in ancient times by different civilizations like Babylon, Aztecs, and China (Carmona Lübbert, Sistemas

Hidropónicos en Agricultura, 2016), has been being resumed actually due to the conflicts presented with the actual model of food production; it caused that every time more alternatives are being analyzed in order to solve this type of problematics that affect different countries in the world.

In this document are described the advantages of the use of this method through the topic review of developed works that will allow to combine the properties of a hydroponic cultivation with the control of growth factors of the vegetal specimen like temperature, humidity, nutrients level, light intensity and plagues control.

### **KEY WORDS**

Control, Cultivation, Factors, Growth, Hydroponics, Specie.

### **INTRODUCCIÓN**

La agricultura es el arte de cultivar el suelo, sembrar y cosechar cultivos con el fin de obtener productos vegetales para la alimentación del ser humano (Enciclopedia

Britannica Moderna, 2017); este arte ha pasado de ser una actividad de subsistencia a convertirse en una parte vital de la economía de un país, algo que define Araceli Calderón como una *soberanía alimentaria* (Cisneros, 2016).

Se han explorado diferentes soluciones frente a las problemáticas presentes en la utilización de cultivos tradicionales en suelo, entre las cuales está la hidroponía, definida como el uso de una solución acuosa encargada de llevar a la planta los nutrientes necesarios (Beltrano & Giménez, 2015). Es por esto que se deben analizar los distintos factores físicos que afectan los cultivos, además de proponer herramientas que ayuden a mejorar los resultados en tiempo y calidad de la cosecha. En este caso se evalúa la automatización, que se refiere a la sustitución del trabajo humano mediante procesos mecánicos, eléctricos o computarizados (Enciclopedia Británica Moderna, 2017), como una forma de facilitar la tarea de mantener un cultivo de acuerdo a

necesidades particulares.

Debido a la necesidad de producir alimentos de forma rápida y autosustentable, se busca analizar la automatización de la hidroponía como alternativa que mejore las condiciones actuales, donde se busca controlar los factores que afectan el cultivo dentro de un área confinada y climatizada (Beltrano & Giménez, 2015).

Este documento tiene la finalidad de evaluar elementos y variables de control en la automatización de un sistema de cultivo hidropónico, evaluando las posibles herramientas y dispositivos utilizados en los diferentes subsistemas que regulan los factores ambientales.

De acuerdo a los objetivos planteados se busca resolver la siguiente pregunta ¿Qué ventajas y desventajas provee la implementación de este tipo de proyecto frente a las metodologías de cultivo tradicionales y cuál sería su auge en la sociedad?

## MÉTODOS

Para el uso de un sistema hidropónico automatizado, se evalúa el análisis de algunos factores físicos tales como luz, humedad, temperatura y pH, frente a otros como lo son presión atmosférica, barométrica y nivel de CO<sub>2</sub>, que aunque poseen participación en el desarrollo del espécimen vegetal, no influyen en gran escala dentro de los procesos vitales de la planta (Carmona Lübbert, *Sistemas Hidropónicos en Agricultura*, 2016). La evaluación y control de estos factores se realizó mediante el análisis de los diferentes trabajos referenciados en este texto y la experiencia propia que se ha tenido con el desarrollo de un prototipo de invernadero automatizado creado con el objetivo de realizar un acercamiento a la posibilidad de implementar estas técnicas en entornos reales. Con base en lo anterior, se definieron los siguientes subsistemas de control que permiten realizar un enfoque directo de las variables a analizar:

### **Sistema regulador de temperatura y humedad en el ambiente**

Las variables a considerar en este sistema involucran la temperatura y humedad en el ambiente como factores que afectan de manera externa el crecimiento del cultivo en general.

Por medio de la implementación de un mecanismo de ventilación y calefacción que consta de un dispositivo de circulación del aire y un módulo de distribución de calor. Este debe estar vinculado a un sensor dedicado a la lectura de las variables analizadas.

El procedimiento en general se puede realizar mediante el sensor DHT22, que se puede apreciar en la Figura 1, el cual se encuentra conectado a un microcontrolador, en este caso una placa Arduino, cuya función es garantizar el análisis y procesamiento de los datos recibidos estableciendo el cambio de estado entre los dispositivos reguladores.

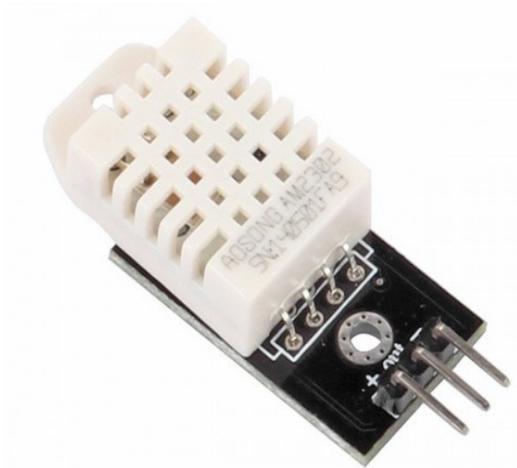


Figura 1. Sensor de Humedad y Temperatura del ambiente DHT22, tomado de tienda electrónica Robomart

### Sistema de control del nivel lumínico

Los distintos tipos de plantas requieren cierta cantidad de luz para promover un adecuado crecimiento, esto debido al proceso de fotosíntesis.

Evaluando lo mencionado anteriormente, la instalación de una fuente de luz ultravioleta y un sensor lumínico, permiten establecer una intensidad de luz adecuada para el espécimen en cuestión.

En la figura 2 se puede observar el sensor BH1750 que mediante su conexión con la

placa Arduino, permite lograr el nivel lumínico óptimo para el desarrollo del cultivo.



Figura 2. Sensor de Luz BH1750, tomado de NayLamp Mechatronics

### Sistema regulador de los niveles de pH en el agua

La principal característica que se debe tener en cuenta para el diseño de un cultivo hidropónico es que exista una correcta distribución del agua y de los nutrientes.

A partir de lo anterior, al evaluar la composición química de los sustratos se

encuentra que tiene asociada cierto nivel de acidez que dentro de la escala de pH debe situarse entre los 5.0 y 6.4 (De Liñán Carral, 2015), de forma que garantice una absorción adecuada de los nutrientes.

Mediante el uso de sensores como el MSP430, dispositivos que distribuyan de manera uniforme el agua y sus nutrientes, así como el microcontrolador Arduino, es posible analizar los niveles de pH y generar las medidas necesarias para el funcionamiento del sistema.

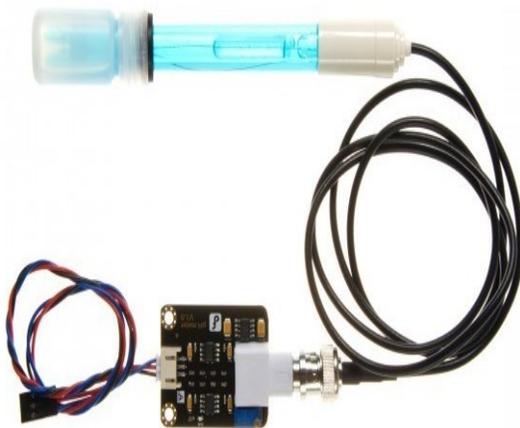


Figura 3. Sensor de pH MSP43, tomado de Tienda BricoGeek

## RESULTADOS

Con el objetivo de analizar las ventajas y

desventajas que presenta la implementación de principios de automatización en un cultivo hidropónico, se evaluaron tres perspectivas distintas de la forma en que se puede desarrollar un cultivo, realizando una comparación de sus características principales y sus metodologías.

Las perspectivas y puntos de vista abordados se describen a continuación:

### Cultivos agrícolas en suelo

El desarrollo de cultivos en suelo es una de las técnicas más utilizadas en agricultura desde la antigüedad, la cultura egipcia, babilónica y sumeria iniciaron los primeros cultivos de cebada, frijoles, entre otros. Con el paso del tiempo, se empezaron a utilizar nuevas y mejores técnicas agrícolas como la rotación de cultivos, mecanización, reproducción selectiva e hibridación (Enciclopedia Britannica Moderna, 2017a).

Debido al aumento de la población mundial y a la necesidad existente de asegurar una

producción masiva de alimentos se ha presentado una creciente evolución de las técnicas utilizadas para agilizar el proceso de recolección y plantación de los cultivos.

Las costumbres arraigadas a la utilización del suelo para la plantación, conllevan hoy en día problemáticas respecto a los cuidados que se deben tener frente al crecimiento propicio de las plantas como lo menciona Araceli Cisneros (2016) recalcando la importancia de las tradiciones y como se ven reflejadas en la agricultura actual en entornos urbanos y que se encuentran ajenas a factores de riesgo como lo son el control de plagas, el uso de pesticidas, la sobre explotación de los suelos, que afectan a sí mismo el balance que existe en el medio ambiente.

### **Cultivos de carácter hidropónico**

Con las grandes problemáticas que se presentaban a partir de los cultivos en suelo, se generó la necesidad de encontrar una alternativa que ofreciera las soluciones necesarias para garantizar que los cultivos

otorgaran un menor tiempo de cosecha y no dependieran del suelo para su crecimiento y desarrollo. Esto es resultado de un proceso histórico que se ha venido presentando desde la antigüedad y los inicios de la agricultura en sí misma, tal como lo explica Diego Rodríguez (2017) en su texto donde además realiza una contextualización de la forma como se ha introducido el uso de la hidroponía en la zona de la Sabana de Bogotá.

Con este enfoque, surgió una nueva modalidad en el manejo de plantas o cultivos: la hidroponía, en la cual se utiliza un medio de plantación diferente al usado en cultivos agrícolas con un mayor impacto en el crecimiento de las plantas y en el aprovechamiento de espacios poco convencionales.

Mediante esta técnica, se producen plantas principalmente de tipo herbáceo, teniendo en cuenta las necesidades de las mismas como luz, temperatura, agua y nutrientes. Además

estos elementos minerales esenciales para la planta son aportadas por una solución nutritiva que se transmite por medio del agua (Beltrano & Gimenez, 2015).

En los últimos años, se han realizado diferentes estudios y pruebas sobre cultivos hidropónicos, como el trabajo implementado por la Universidad de Chile (Carmona Lübbert, 2016), en el cual se muestran las diferentes ventajas que proporciona esta forma de sembrar y que factores se deben tener en cuenta para obtener mejores resultados en cuanto a la calidad de los cultivos en el momento de su cosecha, presentando tiempos menores de crecimiento y una mayor resistencia a condiciones climáticas cambiantes.

En general, la hidroponía mejora en gran medida con respecto a la agricultura tradicional proporcionando herramientas para la disminución de los espacios requeridos para el cultivo. Adicionalmente provee facilidades para la distribución de nutrientes vitales

implementados en el sistema de riego.

Sin embargo, sí se consideran otros factores importantes como temperatura del ambiente, niveles de radiación, densidad de siembra y acción de patógenos o plagas que puedan afectar directamente el desarrollo del cultivo, se puede establecer un sistema de control total sobre todos estos procesos que permita asegurar las condiciones óptimas para el crecimiento de los especímenes vegetales.

### **Cultivos hidropónicos automatizados**

En los últimos años, el crecimiento desproporcionado de las ciudades, la contaminación, la desertización y el cambio climático ha causado una creciente disminución de las zonas agrícolas. La hidroponía se ve como una solución a este problema, pero esta modalidad empezó a tener más relevancia cuando se introdujeron procesos de automatización.

El modernismo permitió la introducción de los avances en la informática para el control

y ejecución de actividades, haciendo de la automatización de cultivos hidropónicos una realidad. Un cultivo hidropónico realizado en un área confinada y climatizada, es un sistema altamente repetible, en consecuencia se ha constituido en una herramienta valiosa para la investigación y la enseñanza (Beltrano & Gimenez, 2015).

El uso de avances tecnológicos en el área de la hidroponía posibilita el control óptimo de las variables que afectan al espécimen vegetal; adaptándose a los cambios y beneficiando el crecimiento de este.

En general, la automatización puede ser definida como un proceso mediante comandos programados en combinación con un control automático por retroalimentación, cuyo fin es asegurar la ejecución apropiada de las instrucciones. El sistema resultante es capaz de operar sin intervención humana. (Enciclopedia Britannica Moderna, 2017b).

Un mecanismo hidropónico automatizado se puede llevar a cabo a partir de un

microprocesador Arduino, con el cual se disminuye el costo de la implementación y facilita el análisis de datos, ya que no se requiere de dispositivos de procesamiento más complejos.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Mediante la revisión a los trabajos referenciados en este documento y la evaluación de los objetivos propuestos para su desarrollo, se puede concluir que la implementación de un sistema automatizado sobre un cultivo de carácter hidropónico constituye una gran alternativa frente al uso de técnicas de cultivo tradicionales, presentando mejoras notables en cuanto a la reducción del esfuerzo requerido en la supervisión de las plantaciones. Esto reflejado a su vez en una disminución de costos causada por la capacidad que posee el proceso de automatización de reemplazar una tarea humana, que en muchas ocasiones podría incurrir en fallos y por lo tanto en gastos adicionales en el mantenimiento del

cultivo.

Se evidencian las ventajas que provee esta metodología en cuanto al cuidado del medio ambiente y el desarrollo sostenible, ya que promueve el crecimiento de un sector que ha sido relegado a la producción agrícola masiva en las zonas rurales, pero que paulatinamente se ha ido ampliando a las zonas urbanas mediante la agricultura urbana. Mediante la divulgación de los conceptos y de las herramientas de fácil aprendizaje se fomenta la ampliación en el uso de estas técnicas para el uso general de la población, derribando las barreras causadas por la localización o la capacitación especializada en temáticas más profundas.

Finalmente, se aclara que aunque este tipo de sistemas requiere un mayor cuidado en cuanto a la conservación del estado de los dispositivos electrónicos usados, los resultados obtenidos y su alcance a futuro superan en gran medida cualquier consideración adicional que pudieran necesitar, garantizando de esta manera una

forma efectiva para instaurar un cambio en el paradigma de plantación actual.

## REFERENCIAS BIGLIOGRÁFICAS

**Beltrano, J. & Gimenez, D. (2015).** *Cultivo en Hidroponía*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento_completo.pdf?sequence=1)

**Carmona Lübbert, J. (2016).** Resumen. En *Análisis, diseño y construcción de un sistema hidropónico automatizado para autoconsumo de vegetales y plantas*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

**Carmona Lübbert, J. (2016).** Sistemas Hidropónicos en Agricultura. En *Análisis, diseño y construcción de un sistema hidropónico automatizado para autoconsumo de vegetales y plantas*. Santiago de CHILE: Universidad de Chile.

- Cisneros, A. (2016).** *Agricultura urbana familiar en una ciudad media en Chiapas. Implicaciones para la sustentabilidad urbana.* Obtenido de Scielo: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572016000200101&lang=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000200101&lang=pt)
- De Liñán, C. (2015).** *Vademécum de Productos Fitoranitarios y Nutricionales 2015.* Obtenido de [https://books.google.com/books/about/Vadem%C3%A9cum\\_de\\_Productos\\_Fitoranitarios\\_y.html?id=Cmd9CgAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/Vadem%C3%A9cum_de_Productos_Fitoranitarios_y.html?id=Cmd9CgAAQBAJ)
- Enciclopedia Britannica Moderna. (2017a).** *Agricultura.* Obtenido de <http://moderna.eb.com.bdigital.udistrital.edu.co:8080/levels/academica/article/agricultura/404748>
- Enciclopedia Britannica Moderna. (2017b).** *Automatización.* Obtenido de <http://moderna.eb.com.bdigital.udistrital.edu.co:8080/levels/academica/article/agricultura/406447>
- Rodríguez, D. (2017).** Antecedentes históricos de la agricultura urbana. En D. R. Pava, *Agricultura Urbana en Bogotá: aporte para el cambio cultural.* Universidad Nacional de Colombia.

## MINERÍA EN ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y PÉRDIDA DEL RECURSO HÍDRICO. CASO: PÁRAMO DE GUERRERO, COGUA CUNDINAMRCA

**Autores:** Jhon Sebastian Sierra Garnica – [sebasg-29@hotmail.com](mailto:sebasg-29@hotmail.com)  
Joan Esteban Hernández Pérez – [joanh21@hotmail.com](mailto:joanh21@hotmail.com)

### PROYECTO CURRICULAR ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL SEMILLERO COMPETITIVIDAD ECONÓMICA AMBIENTAL

**Docente tutor:** Maribel Pinilla Rivera

#### RESUMEN

En Colombia se presenta una disyuntiva entre las necesidades económicas y el uso de los recursos naturales. Esta situación no es ajena al municipio de Cogua–Cundinamarca, debido a que se realiza actividad minera de carbón como medio de sustento económico, sin embargo, ella afecta el recurso hídrico del municipio.

Las zonas en donde fueron otorgados los títulos mineros constituyen parte del complejo ecosistémico del Páramo de Guerrero, el cual tiene la función de producción y abastecimiento de agua,

convirtiéndolo en un hecho que hace más aguda dicha disyuntiva y se entendería entonces que es la actividad económica a costa del recurso natural o el recurso natural a costa de la actividad económica, pero no los dos.

Dicha problemática no es ajena a la población del municipio de Cogua, dado que a la vez que causa el deterioro por la actividad minera, es beneficiada por los servicios de abastecimiento hídrico que le provee el Páramo de Guerrero.

#### PALABRAS CLAVE

Cogua, Páramo, Cuenca, Recurso natural no

renovable, Minería, Recurso hídrico.

## INTRODUCCIÓN

Cogua es un Municipio del Departamento de Cundinamarca con una extensión de 113 km<sup>2</sup>.

Se encuentra dividido en 10 veredas: Paramo Alto, Quebrada Honda, Radamontal, Neusa, Cardonal, Susagua, Rincón Santo, Mortiño, Patasica y Casa Blanca. La cabecera municipal alcanza una altura de 2.631 m.s.n.m, sin embargo supera los 3.000 m.s.n.m en las veredas Para Alto y Quebrada Honda, con una temperatura media de 14°C.

Cogua tiene 20.292 habitantes, de los cuales 6.175 residen en la cabecera municipal y 14.117 en las zonas rurales (veredas). Los habitantes de la zona rural tienen un índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en 21,7% Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2010). El 77,7% de la población ha alcanzado como máximo nivel de estudios la secundaria y el municipio no cuenta con instituciones de educación superior (DANE, 2010).

En el municipio se han conformado organizaciones no gubernamentales, dedicadas a la preservación, conservación y defensa del medio ambiente. Entre dichas ONG puede encontrarse: Fundación Cultural de Corriente de Agua Pura (FUNCAPURA), Asociación Amigos del Río Susagua, Fundación Escuela de la Naturaleza, Asociación de Juntas de Acción Comunal, Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia (CINCET), entre otras.

Las principales actividades económicas en el municipio son agrícolas, ganaderas e industriales. La agricultura y ganadería son actividades tradicionales que abarcan gran parte del territorio. La industria por su parte ha ido asentándose, produciendo arcillas, carbón y vidrio. En la zona urbana la principal actividad es la distribución y comercialización de bienes y servicios.

En cuanto a la agricultura se puede encontrar la no tecnificada con producción menor a 3

ha, entre 3 y 10 ha es medianamente tecnificada y mayor a 10 ha abarcan a grandes productores tecnificados. Esta actividad no se encuentra sectorizada, por el contrario se encuentra desde las zonas altas (Páramo) hasta las más bajas en los límites con Zipaquirá y Nemocón.

La actividad ganadera la realizan grandes poseedores de tierra en zonas planas del municipio. Es desarrollada con alta tecnificación, pastos mejorados y sistemas de riego de alto rendimiento.

## REFLEXIÓN

La industria corresponde a la empresa de cristalería Peldar, agroindustrias para cultivos de flores tipo exportación y minería para la extracción a cielo abierto de arcillas y carbón.

La extracción de arcillas se realiza en zonas bajas, con grado de tecnificación medio, se encuentra en proceso de licenciamiento la ampliación de la zona de intervención en 11, 2 ha. La extracción carbonífera cuenta con 13 títulos mineros, que para el año 2016

alcanzaron una producción de 41.907.73 toneladas (FONADE, 2012). Según la Agencia Nacional de Minería, de las 13.290 hectáreas que conforman el municipio, 5.852 corresponden a 42 concesiones o títulos mineros que ya fueron otorgados, y 4.624 a otros 28 que están en trámite como se cita en (Red de Desarrollo Sostenible, 2016). Esta actividad es desarrollada directamente en el Páramo de Guerrero y debido a su baja tecnificación y baja producción, impacta en un alto grado al agua, aire y suelo.

Por otro lado, la captación de agua del municipio proviene del complejo hídrico que ha formado el Páramo de Guerrero. Moreno & Ruiz (2016) afirman:

“...el páramo de Guerrero se tiene como ecosistema estratégico, debido a los múltiples aportes ambientales que ofrece a los territorios aledaños, como áreas de importancia estratégica para el abastecimiento de agua de los habitantes de la región – capital, y su

importancia como corredor ecológico entre otros ecosistemas de características similares.” (p 93-94).

A su vez, provee dicha captación por medio de afluentes naturales que según la información del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del año 2000 del municipio de Cogua, se dividen las sub-cuencas: Embalse del Neusa, Ubate-Suta, Río Neusa, Susagua-Barandillas, Río Frío, Río Negro y Río Checua. Estas sub-cuencas a su vez abastecen micro-cuencas que tienen un uso agropecuario y de abastecimiento para acueductos veredales.

En consecuencia con lo expuesto, puede observarse que el 70% de la población del Municipio de Cogua habita en las zonas rurales, quienes captan el recurso hídrico directamente de las micro-cuencas, que –como consecuencia de la minería en el Páramo de Guerrero– en primer lugar ven disminuido su caudal y/o captan aguas que ya se encuentran contaminadas. Muestra de lo anterior es la destinación del agua en Cogua, donde el mayor

porcentaje del caudal tiene una destinación de uso industrial con una participación del 53,49% (Manrique & Sánchez, 2016).

Por otro lado el POBT del año 2000 del Municipio de Cogua, demuestra que la vocación económica del municipio es la agricultura y ganadería como actividades de uso directo de los recursos naturales que permiten la sobrevivencia de dicha población, pero prohíbe y regula a través de las autoridades ambientales el uso por aprovechamiento en el ecosistema estratégico Paramo de Guerrero (Concejo Municipal de Cogua, 2000). Además, según la sentencia C-035 de 2016, la Corte Constitucional estableció que no podrá llevarse a cabo ningún tipo de actividad de exploración y explotación de recursos naturales no renovables en áreas de páramo, ni tampoco las explotaciones que cuenten con contratos y/o licencias ambientales (Corte Constitucional, 2016).

Ante tal situación, el Municipio de Cogua ha

emprendido una gestión ambiental reactiva enfocada en la normatividad vigente; ejemplo de ello es el Decreto 3930 de 2010, el cual reglamenta el uso del agua. Dicha norma establece un uso de preservación de flora y fauna, para permitir contar con zona de recarga de acuíferos, reserva forestal protectora, áreas periféricas a cuerpos de agua, zona para la conservación de suelos y restauración ecológica y zonas de manejo especial.

A pesar de lo mencionado, en visitas de campo pudo constatarse que la gestión de las afectaciones no es la adecuada y que la información pertinente frente a las concentraciones y grados de la problemática ambiental no existe aún en las bases de datos del municipio, ni en la autoridad ambiental competente.

## CONCLUSIONES

En conclusión, complejas situaciones a nivel local se presentan en el municipio de Cogua en el ámbito normativo, ambiental y social, siendo estos tres componentes el desarrollo de una

problemática conjunta, cuyo grado de afectación repercute de forma directa en la salud, alimentación y trabajo de los individuos que habitan –especialmente– la zona rural del municipio. Personas con diversas complicaciones para subsistir y que ahora empiezan a ser afectadas por una situación, en principio, ajena a ellos, pero que, en el correr del tiempo, han sido afectados por los ya documentados efectos de la minería de carbón en un ecosistema de páramo, presentando situaciones difíciles de entender como la casi desaparición de las quebradas abastecidas por el páramo o la prohibición del tránsito por algunas zonas de este ecosistema, naturalmente sobre las que se está efectuando la explotación minera que según Buitrago Soto “es una actividad insostenible por definición ya que el material que explota, en este caso carbón mineral, se considera finito por tener un ritmo de generación a escala geológica mucho menor que la actual velocidad de

extracción” (Buitrago Soto, 2014)

Cuando nos centramos en el análisis del medio natural se pueden considerar suficientes variables en relación al bienestar social, una de ellas y de las más importantes es el recurso hídrico. Al revisar la situación que se presenta en el Páramo de Guerrero, es posible inferir que toda consideración de la relación ser humano con el medio natural, sobrepone beneficios individuales ante las necesidades de la población que allí habita. Riaño (2014) afirma que:

“...se deriven cambios en las demás estructuras y funciones del ecosistema, factores que han deteriorado la vida de especies animales y de los humanos en la región. Dicha transformación es funcionalmente compleja, muy dinámica y repercute en el campo de lo social y lo económico, subsistemas que también sufren modificaciones en sus estructuras” (p.18).

Es deber de las entidades encargadas de avalar

la actividad minera, considerar en profundidad las repercusiones ambientales y sociales de la minería en páramo, de tal forma que se pueda prevenir situaciones similares a las presentadas en el municipio de Cogua.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buitrago, C. (2014).** *Sostenibilidad del Paramo de Guerrero. Una aproximación desde la energía* [en línea]. Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/40028/1/08905091.2014.pdf>
- Concejo Municipal de Cogua. (2000).** *Acuerdo 022 Por el cual se adopta el Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT del Municipio de Cogua -Cundinamarca."*
- Corte Constitucional. (2016).** *Sentencia C - 035 de 2016* [en línea]. Obtenido de: <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/c-035-16.htm>

- DANE. (2010).** *Boletín perfil Cogua Cundinamarca* [en línea]. Obtenido de: [https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL\\_PDF\\_CG2005/25200T7T000.PDF](https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25200T7T000.PDF)
- FONADE. (2012).** *Titulos mineros de carbón vigentes* [en línea]. Obtenido de: [http://www.fonade.gov.co/Contratos/Documentos/3026\\_\\_20120210062746ANEXO%205%20-%20DOCUMENTO%20TECNICO%20GRUPO%202.pdf](http://www.fonade.gov.co/Contratos/Documentos/3026__20120210062746ANEXO%205%20-%20DOCUMENTO%20TECNICO%20GRUPO%202.pdf)
- Manrique, M & Sánchez, E (2016).** *Recopilación documental del estado actual del recurso hídrico y usos del agua en el territorio del municipio de Cogua.* Bogotá.
- Ministerio de Minas y Energía. (2012).** *Cadena del carbón.* Bogotá: Hecho en Colombia.
- Moreno, R. & Ruiz, A. (2016).** *Recopilación Documental del Estado Actual del Ecosistema Altoandino Páramo de Guerrero (Zipaquirá – Cundinamarca)* [en línea]. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4860/1/RuizRodriguezAngieJulieth2016.pdf>
- Riaño, C. (2014).** *Cómo perciben el cambio climatico los habitantes de area de paramo en la region central* [en línea]. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13209/1/ENSAYO%20DE%20GRADO%20.pdf>
- Red de Desarrollo Sostenible. (2016).** *Cogua, un municipio capturado por la minería* [en línea]. Obtenido de: <https://rds.org.co/es/novedades/cogua-un-municipio-capturado-por-la-mineria>
- SIMCO. (2016).** *Historico producción de carbón por departamento* [en línea]. Obtenido de: <http://>

[www.upme.gov.co/generadorconsultas/](http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/)

[Consulta\\_Series.aspx?](#)

[idModulo=4&tipoSerie=121&grupo=3](#)

71

**SIMCO. (2016).** *Producción por municipio*

*anual* [en línea]. Obtenido de: <http://>

[www.upme.gov.co/generadorconsultas/](http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/)

[Consulta\\_Series.aspx?](#)

[idModulo=4&tipoSerie=121&grupo=4](#)

93

**SIMCO. (2017).** *Catastro minero colombiano*

[en línea]. Obtenido de: <http://>

[www.simco.gov.co/Inicio/](http://www.simco.gov.co/Inicio/)

[CatastroMineroColombiano/](#)

[MapaIngeominas/tabid/376/](#)

[Default.aspx](#)

**UPM. (2012).** *Cadena del Carbón* [en línea].

Obtenido de: <http://www.simco.gov.co/>

[Portals/0/publicaciones/carbon\\_v2.pdf](#)

## RESUMEN

La zona tropical resguarda gran parte de la biodiversidad vegetal del planeta. Los factores ecológicos de esta zona propician las condiciones óptimas para el desarrollo de ciertas especies generando endemismos; razón por la cual, muchas especies se restringen a esta zona.

Con el propósito de aportar al conocimiento de las especies forestales nativas se desarrolló un análisis fitoquímico preliminar para el extracto etanólico de la madera de *O. cymbarum*. Se evaluó la presencia de los principales grupos de metabolitos secundarios (M.S.) mediante la comparación con patrones seleccionados previamente; en ese orden, se determinó la presencia de Taninos, Cumarinas, Cardiotónicos, Alcaloides, Flavonoides y Quinonas.

## METODOLOGIA EMPLEADA

Una probeta de la madera de la especie (albura y duramen) fue secada en horno de convección forzada a 80°C durante 48 horas.

Llevándose a 50 g de aserrín, para la obtención del extracto se emplearon 250 mL de etanol (EtOH) al 96% como solvente.

Se dejó en maceración durante 30 días; posteriormente se filtró al vacío para eliminar residuos sólidos.

Finalmente se redisolvió en etanol (EtOH) y se realizaron las pruebas de coloración y precipitación de la marcha fitoquímica preliminar por triplicado.



## RESULTADOS

Grupo de metabolitos secundarios	Prueba química	Resultados	
Taninos	Cloruro férrico	+++	
	Acetato de plomo	+++	
Flavonoides	Shinoda	+	
	Antocianinas	NaOH	+
		HCl	-
Quinonas	NaOH	+	
	HCl	+	
Saponinas	Espuma	-	
Cardiotónicos	Baljet	+++	
Cumarinas	Erlich	+++	
Alcaloides	Valser	+++	
	Mayer	+++	
	Dragendorff	+++	
	Wagner	+++	

Tabla 1 : Resultados para la marcha fitoquímica (criterios de evaluación: (+++) altamente positivo, (++) positivo, (+) levemente positivo y (-) negativo.

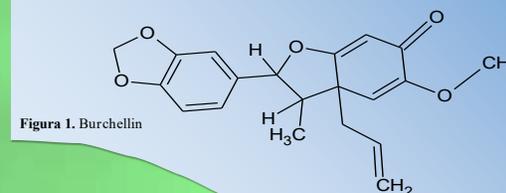
## BIBLIOGRAFIA:

- Aguilar, C. M. (2014). *Actividad biológica de la familia Lauraceae*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Archila, E. G. (2016). *Bioprospección de la especie Ocotea caudata Nees. (Lauraceae)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Química.
- Camargo, M. J. (2011). *Estudio químico de plantas do cerrado - Ocotea Lancifolia (SCHOTT) MEZ - Lauraceae*. SI: Centro de Ciencias exactas e tecnología.
- Delgado Ávila, W., Cuen Stunz, L. E., & Caroprese, J. F. (2016). Composición química del aceite esencial e *Ocotea cymbarum* Kunth (Cascarillo y/o sasifrá) de la región de la Orinoquia. *Cubana Plant Med.* 248-260.
- Granados Sánchez, D., Ruiz Puga, P., & Barrera Escorcia, H. (2008). Ecología de la Herbívora. *Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente, ENERO - JUNIO - vol. 14*, 51- 64.
- Lang, A. L. (2003). *Ecología Química*. México.
- Lugo, M. C. (2015). *Metabolitos secundarios aislados de hojas de Ocotea heterochroma (Lauraceae)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Química.
- Oliveira Abreu, J., Reis dos Santos, J., de Oliveira Chaves, M., de Araújo Soares, R., Guimarães, A., Barbosa, J. M., & Maleck, M. (2014). Burchellin: study of bioactivity against *Aedes aegypti*. *Parasites & Vectors*.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2006). *Fisiología Vegetal (Vol. II)*. Los Angeles: Publicaciones de la Universidad Jume.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se puede confirmar con lo expuesto por Lugo (2015), donde se destacan los compuestos de tipo alcaloide para el género *Ocotea*; adicionalmente, según Camargo (2011) para este género se identificaron compuestos como flavonoides, benzoquinolinas y alcaloides de tipo aporfínicos (*Ocoteína*).

Según el estudio realizado por Archila (2016) el género *Ocotea* se puede clasificar químicamente en dos grupos. Esto haciendo referencia a las 17 especies estudiadas, de las cuales, ninguna que acumule Neolignanos desarrolla compuestos de tipo alcaloide; sin embargo, como reportan Lugo(2015) y Delgado *et al* (2016) la especie *O. cymbarum* contiene compuestos de naturaleza neolignano (Burchellin) (Figura 1). Según los resultados encontrados en el presente estudio, esta especie denota resultados muy positivos para el grupo de los Alcaloides (Tabla 1); por consiguiente, la especie *O. cymbarum* destacaría por ser una excepción a la propuesta de Archila (2016).



## CONCLUSIONES

Se destacan por sus resultados altamente positivos los grupos Taninos, Cardiotónicos, Cumarinas y Alcaloides, siendo estos de gran importancia por sus propiedades antirreumáticas, anticoagulantes, estomáticas, insecticidas y depurativas; con efectos levemente positivos se encuentran los grupos Flavonoides y Quinonas.

Se resalta la importancia de la especie por ser una excepción a la regla de clasificación química para el género, ya que su composición está basada en compuestos Neolignanos (Burchellin) y metabolitos secundarios de naturaleza Alcaloide.

## INTRODUCCIÓN

Según Granados *et al.* (2008) se han encontrado más de 10.000 M.S. en las plantas, algunos restringidos a especies y otros que abarcan toda una familia botánica. Los M.S. son derivados de compuestos primarios (Carbohidratos, Aminoácidos, Azúcares, entre otros) (Lang, 2003), utilizados mayormente como defensa ante patógenos, depredadores herbívoros y en menor medida, pero no menos importante, para la atracción de polinizadores y dispersores (Taiz & Zeiger, 2006).

Los compuestos de naturaleza fenólica se consideran los más importantes, siendo los taninos el grupo fenólico especializado en disminuir la digestibilidad de los órganos vegetales. (Granados *et al.*, 2008).

La especie *Ocotea cymbarum* (Sasafrás y/o Cascarillo) se caracteriza por poseer un componente activo de naturaleza neolignano llamado Burchellin (Aguilar, 2014); para este compuesto, se han encontrado diferentes usos como insecticida, el cual se destaca por su gran efectividad contra el mosquito propagador del dengue (*Aedes aegypti*) (Oliveira *et al.*, 2014).

# ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA CHAMBA (*Campomanesia lineatifolia*) Y SUS PRODUCTOS DERIVADOS EN MIRAFLORES-BOYACÁ, COLOMBIA

Jose Daniela Forero Cepeda ([josdforeroc@correo.udistrital.edu.co](mailto:josdforeroc@correo.udistrital.edu.co))

Daniel Fernando Páez Arias ([dfpaeza@correo.udistrital.edu.co](mailto:dfpaeza@correo.udistrital.edu.co))

Docente Tutor: Nadenka Beatriz Melo Brito ([nbmelob@udistrital.edu.co](mailto:nbmelob@udistrital.edu.co))

Proyecto curricular Administración Ambiental. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Semillero de Investigación INN BIO & Semillero Administración Sostenible Y Soluciones Energéticas (ASSE)



## INTRODUCCIÓN

Se presentan los resultados parciales del estudio microbiológico de la fruta y los productos derivados de la Chamba (*Campomanesia lineatifolia*) que pueden ser base para futuras investigaciones relacionadas a esta especie nativa en la región de Lengupá. Como primera instancia, se realizó la determinación microbiológica de aerobios mesófilos, coliformes totales y fecales, hongos y levaduras para la fruta sin procesar, la pulpa de chamba congelada y dulces de chamba, comercializados en el municipio de Miraflores (Boyacá).

La chamba es un árbol frutal perteneciente a la familia *Myrtaceae*, cultivada en la región de Lengupá, Colombia. Esta fruta es una especie nativa de la Amazonía; en Colombia se encuentra distribuida en los departamentos de Coclé, Amazonas, Caquetá, Casanare, Guaviare y en regiones interandinas cálidas de Boyacá y Cundinamarca. En otros países se denomina con el nombre de palillo, guayabo, Anselmo, guayaba de leche, guayaba de mono, guabiroba o gabiroba (guarani) y michinche (Bonilla et al.2005; López y Rodríguez, 1995; Villachica, 1996).

El diagnóstico microbiológico incluyó la enumeración de aerobios mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales, hongos y levaduras. Esto permite conocer las condiciones generales del producto y las medidas higiénicas y sanitarias durante su elaboración (Carrillo Zapata & Lozano Caicedo, 2008). A partir de este estudio se busca divulgar el conocimiento sobre la chamba y ofrecer alternativas a futuro para que los campesinos de la región mejoren sus productos basados en ella.

**Palabras clave:** Mesófilos, coliformes, hongos, levaduras y productos derivados de la Chamba.

## OBJETIVO

Determinar la calidad microbiológica de la chamba, la pulpa congelada de chamba y dulces de chamba.

### Objetivos específicos

- Reconocer la forma de elaboración de los productos mediante un diagrama de flujo
- Estimar el recuento de aerobios mesófilos, coliformes totales y fecales y hongos y levaduras para la Chamba sin procesar, la pulpa congelada de chamba y dulces elaborados a partir de la chamba.
- Sugerir actividades para la mejora en la calidad microbiológica de los productos.

## MARCO TEÓRICO

Los temas clave, del desarrollo de esta investigación son :

**Validación del método de detección de coliformes totales y fecales en agua potable utilizando agar chromocult.** (Carrillo Zapata & Lozano Caicedo, 2008)

**Determinación de las condiciones técnicas y comerciales para el establecimiento de los cultivos de chamba y guanábana en la provincia de Lengupá.** (Mendez Patarroyo, 2014)

**Characterization of odor-active volatiles in Champa (*Camponmanesia lineatifolia* R.&P.)** (Osorio, y otros, 2006)

## METODOLOGÍA

En primer lugar se realizaron dos visitas de campo, la primera de ellas con el fin de conocer las condiciones del cultivo y los productos que elaboran en la región a partir de la chamba; en la segunda visita se procedió a realizar la toma de muestras para su análisis en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Posteriormente se determinaron los microorganismos mesófilos aerobios, coliformes totales, coliformes fecales y hongos y levaduras siguiendo la metodología del Bacteriological Analytical Manual (FDA, 2015). Con los resultados obtenidos se elaboró una tabla para su análisis.



**Figura 1.** Muestra del fruto de Chamba en estado de maduración.



**Figura 2.** Árbol de Chamba con la fruta en crecimiento. Perteneciente al cultivo certificado de la Asociación Campesina de Mujeres de Miraflores-Boyacá

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la primera visita de campo, se realizó el reconocimiento de la región y en conjunto con la comunidad se indagó sobre los procesos de recolección, procesamiento y elaboración de los productos, a su vez se hizo identificación de la fruta (Ver Figura 1) y el cultivo (Ver Figura 2). Con esta información se elaboraron los diagramas de flujo de la elaboración de dulces (Ver Figura 3) y la pulpa (Ver Figura 4) de este fruto. Se detectaron deficiencias en las buenas prácticas agrícolas ya que usualmente la fruta no es recolectada directamente del árbol, sino que se coloca una lona debajo del mismo para que por gravedad la fruta naturalmente caiga. Esto ocasiona deterioro y pérdidas en la cosecha y adicionalmente la fruta, con este proceso de recolección, no permite que este en óptimas condiciones para su ingreso al proceso de elaboración de los productos (Mendez Patarroyo, 2014)

Los resultados de los análisis microbiológicos se muestran en la Tabla 1. La fruta sin procesar presenta unas cifras altas en crecimiento de microorganismos (Aerobios mesófilos, y hongos y levaduras) en comparación con los productos procesados. De manera general no se encontraron coliformes, indicando que la elaboración de los productos mencionados posee buenas prácticas de manufactura.

Por otro lado la pulpa congelada de Chamba muestra unos resultados considerablemente menores a la fruta, ya que en su proceso se hacen los tratamientos y procesos adecuados como lo son el lavado, despulpamiento, choque térmico, empaclado y refrigeración, con el fin de ofrecer un producto apto para el consumo humano.

En cuanto los dulces derivados de la Chamba no se presentan un crecimiento anormal de los diferentes tipos de microorganismos analizados, ya que posee procedimientos similares a la producción de pulpa de Chamba congelada.

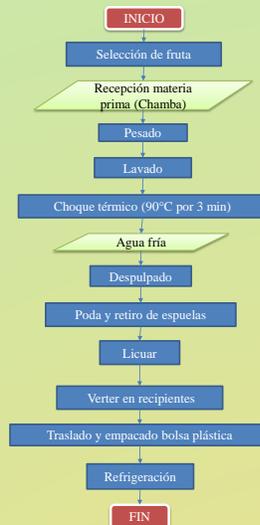
**Tabla 1.** microorganismos encontrados en las pruebas microbiológicas de los productos (Fuente: Elaboración propia)

No DE LA MUESTRA	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	AEROBIOS MESOFILOS (UFC/g)	COLIFORMES TOTALES (UFC/g)	COLIFORMES FECALES (UFC/g)	HONGOS Y LEVADURAS (UFC/g)
2	PANELITA	130	< 10	< 10	< 10
3	AREQUIPE	< 10	< 10	< 10	< 10
4	MERMELADA	50	< 10	< 10	< 10
7	DULCES	40	< 10	< 10	< 10
8	FRUTA	3000	< 10	< 10	3160
9	PULPA DE CHAMBA CONGELADA	20	< 10	< 10	50

**Figura 3.** Flujograma para el proceso de obtención de dulces derivados de la fruta de Chamba.



**Figura 4.** Flujograma para el proceso de obtención de pulpa de Chamba.



## CONCLUSIONES

- Mediante la elaboración de diagramas de flujo de los productos derivados de la Chamba, se alcanzó el conocimiento del proceso.
- Se estimó el recuento de aerobios mesófilos, coliformes totales y fecales, hongos y levaduras para la fruta congelada y los productos derivados de la Chamba.
- Se definieron actividades para la mejora en la calidad microbiológica de los productos a partir de la recolección de la fruta asociadas a controles preventivos de saneamiento que incluye procesos de limpieza y desinfección.
- De acuerdo al estudio microbiológico y a los resultados obtenidos de los productos derivados de la chamba, a nivel de las buenas prácticas agrícolas se recomendó recolectar la fruta en su estado óptimo de cosecha para prevenir que la chamba ingrese deteriorada a la cadena de producción. Y que de esta manera, este fruto ostente las características para ser conocido y con ello impulsar sus rasgos endógenos en la región.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carrillo Zapata, E. M., & Lozano Caicedo, A. M. (2008). *Validación del método de detección de coliformes totales y fecales en agua potable utilizando agar chromocult*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C. . Recuperado el 19 de Septiembre de 2017, de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis203.pdf>
- FDA. (08 de Mayo de 2015). *U.S. Food and Drug Administration*. Recuperado el 19 de Septiembre de 2017, de U.S. Department of Health and Human Services: <https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm063335.htm>
- Mendez Patarroyo, J. A. (2014). *Determinación de las condiciones técnicas y comerciales para el establecimiento de los cultivos de chamba y guanábana en la provincia de Lengupá*. universidad nacional abierta y a distancia, Tunja.
- Osorio, C., Alarcon, M., Moreno, C., A. B., J. B., Garzón, C., & Duque, C. (2006). Characterization of odor-active volatiles in Champa (*Camponmanesia lineatifolia* R.&P.). En J. A. Chem.



# CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE SUELOS PARAMUNOS DEL P.N.N. SUMAPAZ SOMETIDOS AL CULTIVO DE PAPA POST-DESCANSO DE ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Fabián Hernando Gonzalez Briceño  
Semillero De Investigación Obatala.

fhgonzalezb@correo.udistrital.edu.co



## INTRODUCCION

El páramo de Sumapaz es un ecosistema que al igual que muchos otros en el territorio colombiano presenta un grave conflicto entre el uso y vocación de sus suelos (Garrido, 2010). El inadecuado uso de tierras en el páramo utilizadas para cultivo de papa, ha generado el desplazamiento de las actividades agrícolas hacia zonas dedicadas a la protección como el Parque Natural Nacional (PNN) de Sumapaz (Rodríguez, 2003).

Como respuesta a los efectos negativos producidos por el cultivo intensivo de papa, el presente proyecto buscó determinar diferencias físicas, químicas y microbiológicas de los suelos sometidos a dos técnicas de cultivo de papa (orgánica y convencional) y los suelos con dos tiempos de descanso de actividad agrícola (2 y 7 años).



Siete años (7)

Dos años (2)

## OBJETIVOS

Determinar diferencias significativas entre los suelos con distintos tiempos de descanso (2 y 7 años) mediante parámetros físicos, químicos y microbiológicos.

Establecer una diferenciación significativa entre los suelos sometidos a técnica convencional y orgánica, mediante Análisis físicos, químicos y microbiológicos.

## METODOS

El proyecto fue desarrollado en terrenos de la Finca “Los Pulido”, vereda El Curubital (Localidad 20 – Bogotá D.C.). Para la caracterización de los suelos paramunos en descanso agrícola, se siguieron las siguientes fases:

**FASE 1:**  
Diseño Experimental (DBCA)

**FASE 2:**  
Caracterización (Humedad, color, textura, pH, COT, N, P y Respiración microbiana)

**FASE 3:**  
Análisis Estadístico (ANOVA)

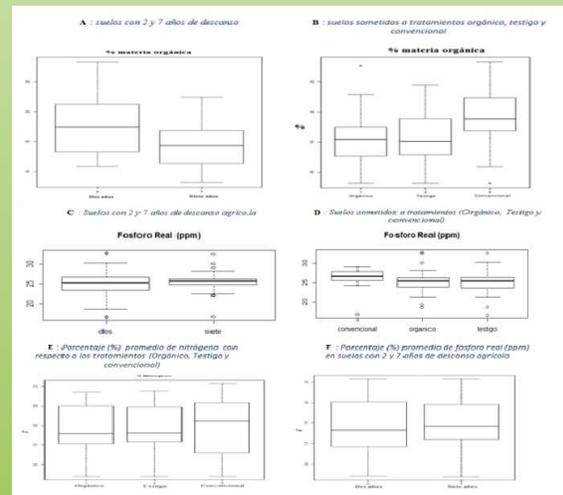
## RESULTADOS

### Análisis físicos:

Se encontró que la retención de humedad varía de media a alta y depende en gran medida del porcentaje de arcilla y de la constitución mineralógica de esta fracción.

### Análisis químicos:

El pH de los suelos analizados, muestra una tendencia ácida (pH 4 - 6) a lo largo del desarrollo del cultivo, sin importar su tiempo de descanso. En relación al COT se resaltan niveles mayores al 10% (A y B). Con respecto al Fósforo Presentan cantidades muy bajas (<30 ppm) (C y D) y además el Nitrógeno asimilable es pobre con valores fluctuantes entre 0,1 y 2,50 % (E y F).



### Análisis Microbiológicos:

Se observa una clara influencia de los tratamientos (orgánico y convencional) en la microbiota del suelo producto de la edición de microorganismos como productos biológicos.

## ANALISIS DE RESULTADOS

De acuerdo con el ANOVA:

Variable	Bloques Sig*	Tratamientos Sig*
pH	0,943	0,925
COT	0,004	0
% Nitrógeno	0,767	0,92
Fosforo	0,438	0,046
Res. microbiana	0,036	0,036

\*Nivel crítico

Si (sig.) < 0,005 (existen diferencias)

Si (sig.) > 0,05 (no existen diferencias)

## CONCLUSIONES

- El tiempo de descanso agrícola (siete años) al que fueron sometidos los suelos del PNN Sumapaz parece no ser suficiente para una restauración natural de las propiedades físicas y químicas de estos.
- Los resultados de la caracterización microbiológica muestran una ventaja comparativa en términos de recuperación de la microbiota asociada.

## BIBLIOGRAFIA

- GARRIDO, R., (2010). Laboreo de conservación: efectos a corto y largo plazo sobre la calidad del suelo y el desarrollo de los cultivos. Universidad de Sevilla. Sevilla, España. 188 p.
- RODRIGUEZ, M.O. (2003). El Páramo de Sumapaz un ecosistema estratégico para Bogotá. Sociedad Geográfica De Colombia. Academia de Ciencias Geográficas. Bogotá. Colombia. 15. 4.

# DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO EN LA SALUD POR ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES EN NIÑOS DE 1-6 AÑOS ENTRE 2010-2016 EN GRANADA META

Lina Paola Gómez Hastamorir – Maribel Pinilla Rivera  
linagh24@gmail.com – maribelpinillar@gmail.com

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

## INTRODUCCIÓN

Los impactos generados a partir del vertimiento de aguas residuales están ligados con la salud pública; donde se generan enfermedades diarreicas que tienen un costo económico alto. (MAVT, 2004). Esta es una de las problemáticas que atraviesa el municipio de Granada, tiene una cobertura muy baja de acueducto.

Aunque se cuenta con alcantarillado el tratamiento a estos vertimientos es nulo, siendo vertidas en los Caños Sibao, Caño Piedra y Caño Iriqué, estos se encuentran dentro de la cabecera municipal, por lo cual, estos afluentes son un sitio para que una posible propagación de enfermedades.

Granada Meta tiene grandes afluentes hídricos que bañan todo el municipio. Sin embargo, así mismo es la contaminación de la misma debido a la falta de conciencia ciudadana y una inadecuada disposición de residuos. Es por eso que se pretende analizar el comportamiento epidemiológico de enfermedades gastrointestinales de casos reportados en el Hospital Departamental de Granada Meta entre 2010 y 2016 que se han presentado en niños de 1 a 6 años.

## OBJETIVOS

**1** Identificar el comportamiento epidemiológico de las enfermedades gastrointestinales entre 2010 y 2016

**2** Identificar las enfermedades gastrointestinales y su comportamiento a lo largo del tiempo revisado.

**3** Determinar los casos que se presentaron en las tres unidades de servicio.

## METODOLOGÍA

**OBJETIVO 1**  
Análisis descriptivo teniendo en cuenta fuentes secundarias.

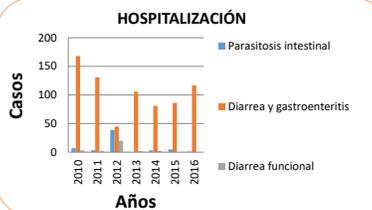


**OBJETIVO 2**  
Revisión de bases de datos suministradas por parte del Hospital Departamental de Granada Meta.

**OBJETIVO 3**  
Análisis y revisión descriptivo de las bases de datos suministradas.

## RESULTADOS

Según el DANE la población aproximada para el municipio de Granada Meta en el año 2015 es de 62.209 habitantes. Del total de habitantes 7957 pertenecen a la población de niños entre los 0 a 5 años. El Hospital cuenta aproximadamente con 81.937 usuarios para el año 2016. Se realiza el análisis anual de las bases de datos suministradas por el Hospital teniendo en cuenta tres enfermedades: diarrea funcional, gastroenteritis y parasitosis intestinal; estas son analizadas según la unidad de servicio.



## DISCUSIONES

El municipio al no contar con una disposición adecuada de vertimientos, contribuye con enfermedades. El IRCA para el 2013 se ubicó en Medio; sin agua potable se presenta un cuadro de alto riesgo para la presencia de enfermedades

El diagnóstico que más casos presentó fue diarrea y gastroenteritis. En la unidad de servicio de urgencias se presentaron el mayor número de casos de parasitosis intestinal, diarrea funcional, y diarrea y gastroenteritis.

Aunque se presentan casos de enfermedades gastrointestinales, estas no corresponden ni al 10% del total de casos reportados por el hospital en las unidades de atención.

No se pudo determinar una relación entre la disminución o aumento de los casos reportados con los eventos que se presentaron a lo largo del tiempo analizado, sin embargo si se puede relacionar la presencia de estos casos con el inadecuado manejo del recurso hídrico del lugar.

## BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía Municipal de Granada Meta. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019*. Obtenido de Alcaldía Municipal de Granada Meta: <http://www.granada-meta.gov.co/Transparencia/Paginas/Planeacion-Gestion-y-Control.aspx>
- Camberos, F. R. (2013). *Resumen de la calidad de agua de los acueductos de las cabeceras municipales del departamento del Meta para el año 2013*. Obtenido de Secretaría de Salud del Meta: <http://saludmeta.gov.co/apc-aa-files/37353762616466366537383535336136/calidad-de-agua-meta-2007-2013.pdf>
- Gobernación del Meta. (2011). *Análisis de situación de Salud departamento del Meta*. Obtenido de Ministerio de Salud: <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/mapa/Analisis-de-Situacion-Salud-META-2011.pdf>
- Gobernación del Meta. (2013). *RESUMEN DE LA CALIDAD DE LA CALIDAD DE LOS ACUEDUCTOS DE LAS CABECERAS MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO DEL META PARA EL AÑO 2013*. Obtenido de Secretaría de Salud del Meta: <http://saludmeta.gov.co/apc-aa-files/37353762616466366537383535336136/calidad-de-agua-meta-2007-2013.pdf>
- Hospital Departamental de Granada Meta. (2010). Bases de datos trabajo 2010-2016. *Trabajo 2010-2016*. Granada, Meta, Colombia.
- Secretaría de Salud del Meta. (2015). *Análisis de Situación de Salud Granada Meta*. Recuperado el Marzo de 2017, de Secretaría de Salud del Meta: <http://saludmeta.gov.co/es/otras-secciones?valor=2710>
- Superservicios. (2013). *Informe Técnico sobre Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en Colombia*. Obtenido de Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios: <http://www.superservicios.gov.co/content/download/4989/47298>

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, al Grupo de Estudios Ambientales y al semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental los cuales me han permitido formular y valorar diferentes problemáticas relacionadas con la parte económica, social y ambiental permitiéndome aplicar el punto de vista holístico del administrador ambiental.



# DETERMINACION DE LAS AFECTACIONES EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO POR LA EXTRACCION DE CARBÓN EN COLOMBIA

Gabriel González Hurtado – Maribel Pinilla Rivera  
[gabrielgonzalez300113@gmail.com](mailto:gabrielgonzalez300113@gmail.com) – [maribelpinillar@gmail.com](mailto:maribelpinillar@gmail.com)

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

## INTRODUCCIÓN



## OBJETIVOS

- 1 Identificar las causas que genera la disminución de la productividad en el suelo por la extracción de carbón
- 2 Indicar los efectos directos e indirectos generados por la extracción de carbón y que afectan los índices de productividad
- 3 Establecer el impacto que genera la extracción de carbón en el índice de productividad

## METODOLOGÍA



## RESULTADOS

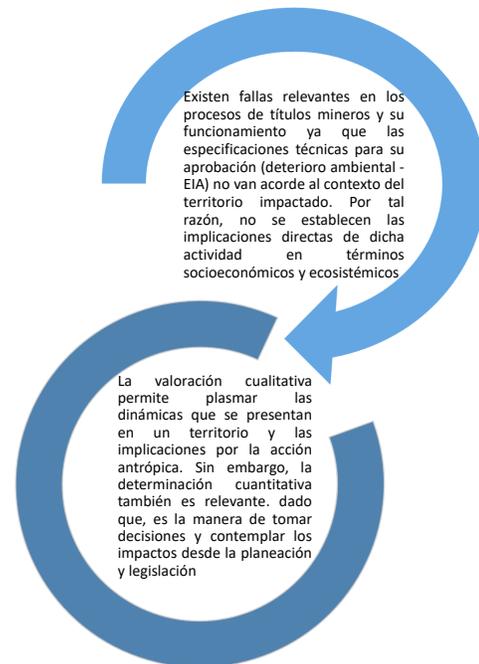
Según la lista de chequeo, se considera que las zonas de extracción carbonífera más relevantes en Colombia pertenecen a la Costa Atlántica y la parte oriental del país ( Boyacá, Santander, Meta), con puntuaciones de 1.6 , 1.4 , 1.9 respectivamente. Además, en las zonas de extracción carbonífera, el suelo es afectado de manera significativa por encima del recurso hídrico y calidad del aire con puntuaciones 1.8 , 1.3 y 1.2 respectivamente, las cuales establecen los impactos según la actividad desarrollada.

A través del marco lógico para la evaluación de proyectos (efectos); los efectos directos corresponden a la eutrofización del suelo con elementos como aluminio, cadmio y plomo, los cuales no permiten el transporte adecuado de nutrientes y por tanto déficit en el crecimiento vegetal. Además, de manera indirecta se identifica la perdida significativa de bienes ambientales que contemplan un déficit en el abastecimiento de alimentos a través del país.

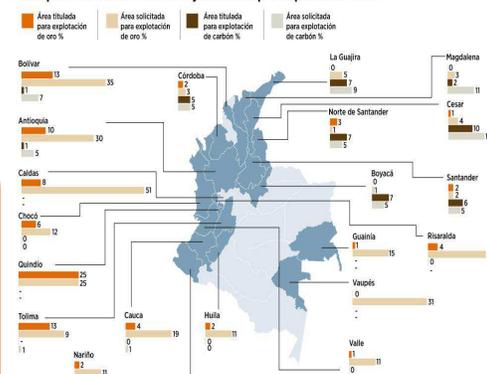
Por medio de la matriz Leopold; se determina que la puntuación más alta es la erosión del suelo y calidad, con una puntuación de 9 Negativo (-) y 8 Negativo (-). En aspectos socioeconómicos, el uso de la tierra tiene la mayor puntuación 9 y 8 Negativo (-) en términos de los cambios en la capa vegetal y modificación del hábitat. Con lo cual, se infiere que el hecho de priorizar la actividad minera en una zona puede generar serias modificaciones en la productividad del suelo y por ende el decrecimiento de la oferta de alimentos y rentabilidad socioeconómica.

La cuantificación de las causas y efectos de un proyecto en términos económicos, es importante dentro del marco de aspectos ambientales contextualizados en la minería ya que la extracción de carbón como locomotora de crecimiento del país, establece parámetros de progresión en las variables productivas y económicas de la nación, sin tener en cuenta la degradación y daño consecuente. Por tanto la valoración de dichos factores adversos son una determinante en los lineamientos del bienestar y sostenibilidad

## DISCUSIÓN



Los departamentos con más títulos y solicitudes para explotación minera



## BIBLIOGRAFIA

- Guerrero Useda, M. E., & Pineda Acevedo, V. (2016). Contaminación del suelo en la zona minera de Rasgatá Bajo (Tausa). Modelo conceptual. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 26(1)
- Instituto Colombiano de Geología, & Minería. (2004). *El carbón colombiano: recursos, reservas y calidad*. Ministerio de Minas y Energía, Instituto Colombiano de Geología y Minería.
- Martínez, A. (2013). Estudio sobre los impactos socio-económicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales.
- Ortegon, E. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas* (Vol. 42). United Nations Publications.
- Ramos, C. N., Rojas, R., & Alvarez, H. (2017). EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN CONCESIONES MINERAS, CAUSADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA AURÍFERA ALUVIAL EN EL SECTOR: TRES ISLAS-TAMBOPATA-MADRE DE DIOS. *Biodiversidad Amazónica*, 2(2).
- Rivera Virgúez, J. C. (2011). *Análisis del impacto medio ambiental de El Cerrejón a partir de sus informes GRI: 2005-2009* (Bachelor's thesis).
- Mendieta López J. C., Perdomo A., Rodríguez M y Colaboradores (2010). *VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL EN LA ZONA CARBONÍFERA DEL CESAR QUE COMPRENDE LOS MUNICIPIOS DE BECERRIL, AGUSTÍN CODAZZI, CHIRIGUANÁ, EL PASO Y LA JAGUA DE IBIRICO*. Universidad de los Andes

## AGRADECIMIENTOS

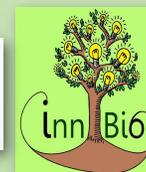
Agradezco a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, al Grupo de Estudios Ambientales y al semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental; por el acompañamiento en el proceso de formación, de conocimiento y por inculcar en mi la curiosidad de formular y evaluar las posibles soluciones a las problemáticas, desde un punto de vista critico agrupando de manera sinérgica el aspecto social, económico y ecológico.



# DISEÑO DE UN ALIMENTO FUNCIONAL A PARTIR DE ALIMENTOS ANTIOXIDANTES



Angie Katherine Roncancio Sánchez (akroncancios@correo.udistrital.edu.co)  
 Docente Tutor: Nadenka Melo Brito (nbmelob@udistrital.edu.co)



Proyecto curricular Administración Ambiental. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Semillero de investigación INN BIO

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presentan los resultados preliminares sobre el diseño de un alimento potencialmente funcional con alto contenido de antioxidantes, de tal manera que permita responder a la pregunta problema ¿Qué beneficios para la salud trae un alimento funcional con antioxidantes? Considerando la revisión teórica, los alimentos funcionales pueden actuar a nivel de salud gastrointestinal, salud ósea, salud cardiovascular, salud postmenopáusica, obesidad y envejecimiento (Tomás-Barberán, 2010). Es así como los alimentos funcionales pueden actuar principalmente en dos aspectos:

- 1) La sustitución de alimentos funcionales orgánicos, por la dieta de alimentos procesados y/o alimentos modificados genéticamente (AMG). Donde para ello también es necesario expandir la oferta de alimentos, buscando el reconocimiento de algunos frutos promisorios.
- 2) Ya que, estos alimentos funcionales orgánicos pueden influir positivamente en las enfermedades crónico-degenerativas, tales como, las cardiopatías, diabetes y cáncer, a causa de los radicales libres, que pueden ser desarrollados, bien sea por procesos naturales de los organismos aerobios o por factores externos como, la contaminación, el tabaquismo, alimentos procesados, exposición a pesticidas o medicamentos. (Saavedra, Jimenez Vasquez, Guapillo Vargas, Ceballos Reyes, & Méndez Bolaina, 2010)

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un alimento funcional a partir de alimentos antioxidantes

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Reconocer que alimentos nativos tienen potencial como ingredientes para desarrollar un alimento con potencial uso funcional
2. Determinar que componentes serán usados para la elaboración del producto.

## METODOLOGÍA

La propuesta del alimento funcional con alto contenido de antioxidantes, se planeó con la caracterización y selección de los alimentos a utilizar como ingredientes; para ello se realizó una revisión bibliográfica de alimentos con contenido de antioxidantes que son comercializados en el territorio colombiano y se elaboró una tabla con criterios de selección. Posteriormente se realizaron visitas a las plazas de mercado de Paloqueño y Ferias en la ciudad de Bogotá, en busca de los alimentos ya identificados mediante la revisión bibliográfica y otros alimentos promisorios, que mantengan la característica de funcional con compuestos antioxidantes

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La revisión bibliográfica permitió identificar alimentos con alto contenido de antioxidantes que se presentan en la tabla 1. Como menciona la literatura, estos alimentos se caracterizan porque evitan la oxidación de otros nutrientes y en los estudios clínicos muestran que a través de efectos aditivos y de sinergia entre los compuestos con actividad antioxidante presentes en frutas y verduras, pueden proporcionar mejor protección contra Especies Reactivas de Oxígeno (ROS) (Isabelle et al., 2010), que son un grupo de radicales libres, clasificados como altamente nocivos

Tabla 1. Identificación de alimentos con alto contenido de antioxidantes

ALIMENTO	ILUSTRACIÓN (Fuente: Imágenes Google)	PRESENCIA DE ANTIOXIDANTES	ORIGEN
Agraz		Antocianinas: Alto contenido Fenoles: Alto contenido Flavonoides: Alto contenido	Región de los Andes de Suramérica
Arándano		Antocianinas: Alto contenido Fenoles: Alto contenido Flavonoides: Alto contenido	Asia y/o Europa
Arazá		Antocianinas: Alto contenido Fenoles: Alto contenido Flavonoides: Alto contenido	Región Amazónica occidental
Badea		Antocianinas: Alto contenido Fenoles: Alto contenido Flavonoides: No contiene	América tropical y subtropical.
Nispero		Antocianinas: Contiene Fenoles: Contiene Flavonoides: Contiene	Mesoamérica y parte norte de Sur América
Higo chumbo		Antocianinas: Alto contenido Fenoles: Alto contenido Flavonoides: Alto contenido	Centroamérica (México)
Asai		Antocianinas: Alto contenido Fenoles: Alto contenido Flavonoides: Alto contenido	Región Amazónica
Copoazú		Antocianinas: Contiene Fenoles: Alto contenido Flavonoides: Alto contenido	Región Amazónica oriental
Algarrobo		Antocianinas: Alto contenido Fenoles: Contiene Flavonoides: Contiene	Oriente Medio

Fuente: Elaboración propia, 2017

Se identificaron 3 alimentos nativos de la Selva Amazónica, 3 alimentos de origen en Suramérica, 1 de Centroamérica, 1 de Asia y Europa y 1 de Oriente medio. Todos los alimentos contienen antioxidantes. Sus usos principalmente son para sorbetes, jugos y dulces, en general, también son usados como medicina.

## CONCLUSIONES

1. Los frutos encontrados son comercializados en Colombia, sin embargo, no todos los frutos son nativos. Algunos de ellos como el copoazú, el asai y el arazá, provienen de la Selva Amazónica.
2. La mayoría de los frutos son comercializados en la ciudad de Bogotá D.C., a excepción del copoazú, y el asai, los cuales son de gran importancia para las comunidades indígenas.
3. Los frutos con mayor capacidad antioxidante son: el asai y el agraz, el arazá y el higo de chumbo, por lo tanto son seleccionados como ingredientes del producto.

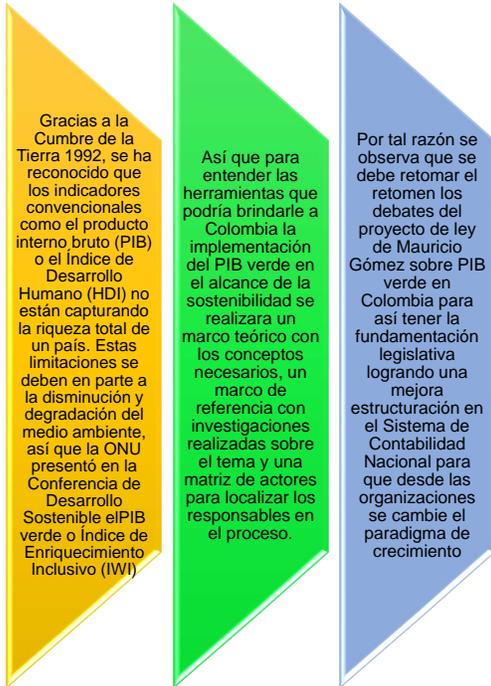
## REFERENCIAS

- Isabelle, B. L., M. L., W. K., Huang, D., & Ong, C. (2010). Antioxidant activity and profiles of common vegetables in Singapore. En I. M. Food Chemistry (págs. 933-1003).
- Saavedra, O. M., Jimenez Vasquez, E. N., Guapillo Vargas, M. R., Ceballos Reyes, G. M., & Méndez Bolaina, E. (2010). Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas. Revista Médica.
- Tomás-Barberán, F.A (2010). Alimentos Funcionales. Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Consultado: 19 de septiembre de 2017. Disponible online: Comunidad de Madrid. Madrid.org

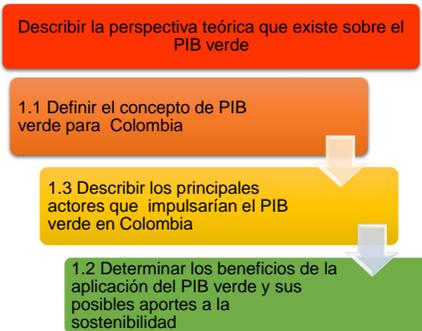
# EL PIB VERDE COMO ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD EN COLOMBIA

Katherin Nova Mora - Maribel Pinilla Rivera  
[katherinova93@gmail.com](mailto:katherinova93@gmail.com) - [maribelpinillar@gmail.com](mailto:maribelpinillar@gmail.com)  
 Universidad Distrital Francisco José de Caldas

## Introducción



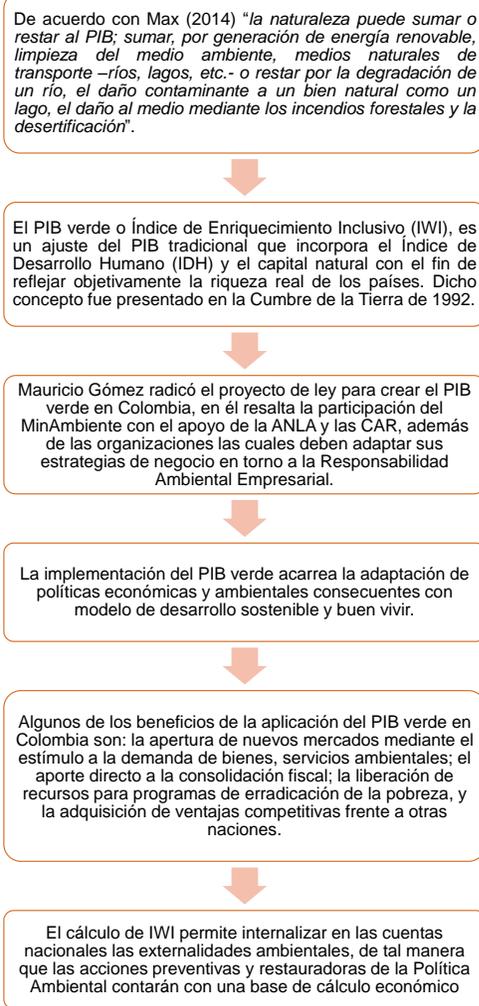
## Objetivos



## Metodología



## Resultados



## Inclusive Wealth Report 2014

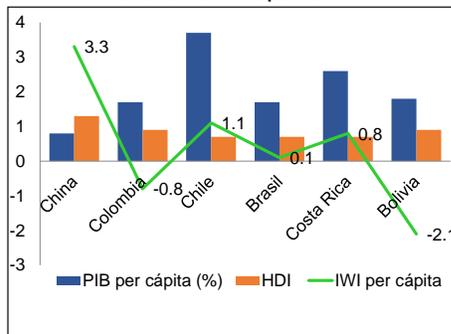
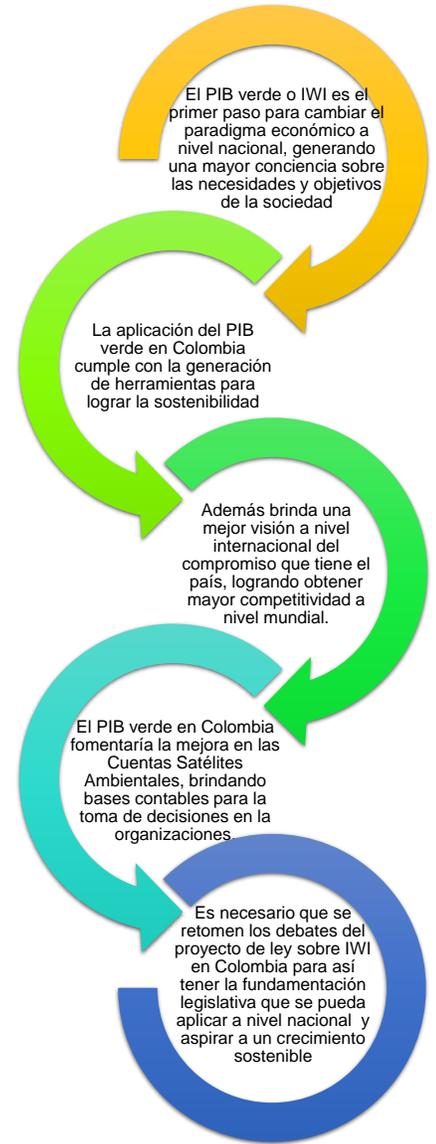


Figura 1. Comportamiento del PIB per cápita, HDI e IWI  
 Fuente: Secretariat of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental.

## Discusión



## Agradecimientos

Agradezco con ímpetu a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, a la facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, al Grupo de Estudios Ambientales, al semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental y a los docentes del proyecto curricular Administración Ambiental por darme los conocimientos y las herramientas para tener una visión holística de los problemas medioambientales de Colombia, logrando proponer alternativas de solución para alcanzar la sostenibilidad del país.

## Referencias bibliográficas

- Change, Secretariat of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental. (2014). Inclusive Wealth Report 2014. UNEP.
- DANE; PNUMA. (2017). Evaluación de potencial de crecimiento verde. Bogotá: DANE.
- Gomez, M. 2014. Proyecto de ley PIB VERDE. Cámara de Representantes. Colombia
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2014). PIB Verde: Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional. Quito: Ministerio del Ambiente Ecuador.
- Neef, M. M. (2014). La economía desenmascarada: del poder y la codicia a la compasión y el bien común. Barcelona, España: Icaria
- Stiglitz, J. E. (2015). The Great Divide : unequal societies and what we can do about them. Oxford: W. W. Norton & Company.



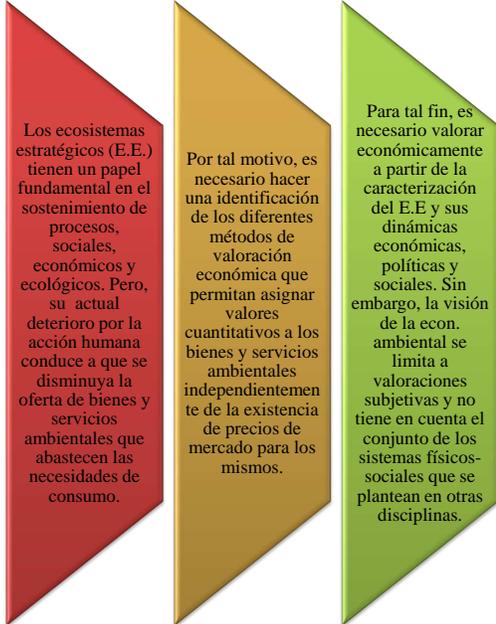
# ESTADO DEL ARTE PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS DE COLOMBIA

Camilo Ospina Méndez- Maribel Pinilla Rivera

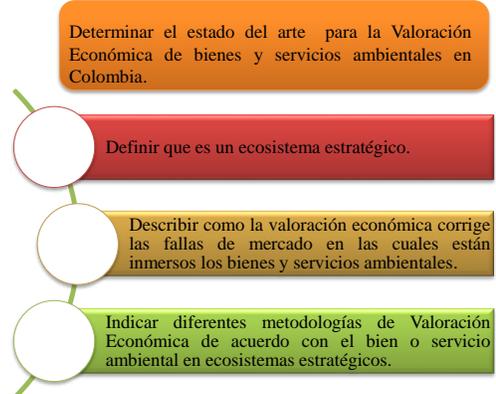
[jeisonkmo@gmail.com](mailto:jeisonkmo@gmail.com) – [maribelpinillar@gmail.com](mailto:maribelpinillar@gmail.com)

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

## Introducción



## Objetivos



## Metodología



## Referencias bibliográficas

- Cárdenas, M. F. (2013). La gestión de ecosistemas estratégicos proveedores de agua. Revista Gestión y Ambiente, issue 1, 109-122.
- García, H. (2013). Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el Páramo de Santurbán. Bogotá: Abt Associates INC.
- Herrera, A. C. (2014). ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS. *Universidad Nacional*, 50-63.
- Zambrano, C. (s.f.). Quebrada las Delicias patrimonio natural y atractivo turístico de Chapinero. "Quebrada las Delicias" el corazón de Chapinero. Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte logo, Bogotá.
- Yepes, Y. (2013). CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD: REFLEXION DESDE EL USO DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS. Revista de Desarrollo Sostenible, 1-14.



Figura 1. Quebrada Las Delicias  
Fuente: Zambrano, C.

De acuerdo con Herrera (2014) "un ecosistema estratégico es una porción geográfica con características especiales y valores únicos que garantiza la oferta bienes y servicios ambientales imprescindibles para el bienestar de las personas y el equilibrio natural." (p.51)

Valorar económicamente los impactos, la degradación y el agotamiento de los bienes y servicios ambientales, o inclusive valorar la conservación de diferentes ecosistemas estratégicos es una metodología empleada para corregir las fallas en el mercado.

Las fallas en el mercado surgen de la presencia de externalidades que generan ineficiencias al no coincidir los costos y beneficios de un agente con los beneficios y costos sociales. Por tanto, la valoración económica busca darle un valor monetario a los bienes y servicios ambientales que no son transados en los mercados.

Identificar las tipologías de los ecosistemas estratégicos y su relación con las comunidades permite establecer métodos de valoración dentro del valor económico total.

Los E.E. normalmente son áreas de protección que conservan sus características primarias o que no han sufrido impactos que sobrepasen su capacidad de resiliencia, por ende, los métodos de valoración que pueden emplear se relacionan con medidas ambientales para el correcto desarrollo de las funciones ecosistémicas.

En ese orden de ideas, los métodos más adecuados para valorar los bienes y servicios ambientales en E.E. son: la valoración contingente, la transferencia de beneficios, los costos de mitigación, los costos de sustitución, entre otros.

## Discusión

Colombia posee una gran variedad de E.E importantes, sin embargo, algunos de ellos con características definidas son vitales para el sostenimiento y desarrollo de la sociedad.

Al ser reconocidos, permiten a través de la Economía Ambiental, iniciar un proceso de valoración empleando métodos que garanticen su uso adecuado y adicionalmente permitan optimizar el consumo.

En este sentido, la valoración económica es un instrumento determinante para evaluar los usos pertinentes de los ecosistemas de acuerdo con los niveles de bienestar suministrados al hombre.

Sin embargo, esta visión antropomórfica y reduccionista de los valores de uso y de no uso descuida las interrelaciones dinámicas entre los sistemas económicos y el total del conjunto de los sistemas físico-social que plantea la Economía Ecológica.

La cual sugiere que cualquier metodología de valoración debe incorporar información de otras disciplinas, para que tenga lugar una interacción adecuada entre los sistemas socioeconómicos y ecológicos.

## Agradecimientos

Agradezco a la Profesora Maribel Pinilla por permitirme hacer parte de estos espacios que enriquecen la formación profesional, por compartirme sus conocimientos y brindarme su ayuda constante en la labor investigativa

Gracias a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por inculcar en mí la curiosidad para formular posibles soluciones de las problemáticas sociales, ambientales y económicas actuales.



# ESTADO DEL ARTE PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN POR VERTIMIENTOS EN FUENTES HIDRICAS DE LA ACTIVIDAD MINERA

Angie Tatiana Leguizamo Castellanos - Jhoan Sebastian Ruiz Rodriguez – Maribel Pinilla Rivera  
 tatiana.le\_01@hotmail.com; jhoansebastianruizr@hotmail.com – maribelpinillar@gmail.com  
 Universidad Distrital Francisco José de Caldas

## Introducción

A lo largo del tiempo el ser humano ha venido utilizando el recurso hídrico para sus actividades productivas sin medir ni controlar la cantidad desperdiciada o los posibles efectos que tienen dichas actividades sobre el mismo. La minería, por ejemplo, representa hoy en día para Colombia una de las grandes locomotoras del desarrollo, por lo que el Estado ha centrado todos sus esfuerzos en impulsar este sector económico a través de inversión extranjera directa, lo que en términos ambientales es preocupante debido a los devastadores impactos que suele dejar esta actividad sobre las fuentes hídricas.

Además de esto, los impactos de la minería en Colombia tienen más agravantes que en otros países, debido a (1) la frágil normatividad que se tiene en el país para regular la minería, (2) la falta de control y de información que se tiene sobre este sector y (3) las insuficientes y débiles sanciones que se le aplican a los infractores de la norma. La suma de todo esto resulta en una realidad muy negativa, no solo para el recurso hídrico, sino para el medio ambiente en general.

La importancia de mantener las condiciones naturales del agua radica en que esta es esencial para la conservación de la vida de todos los seres vivos que habitamos en el planeta. Conociendo la importancia y las afectaciones sobre este recurso se hace necesario realizar una valoración sobre los impactos negativos que se generan sobre este. Preferiblemente, una valoración tangible o económica para de esta manera poder cuantificar el deterioro real del recurso hídrico como consecuencia de la actividad minera.

## Resultados

A partir de la documentación científica se logró determinar que “el contar con valoraciones adecuadas permitiría crear los instrumentos políticos para estimular o desestimular actividades de acuerdo con sus costos ambientales para la sociedad (frecuentemente llamados externalidades ambientales), pudiendo imputar esos costos al que causa el deterioro (internalización) o promoviendo incentivos para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, haciendo con ello un uso más eficiente y una distribución más equitativa de los costos y los beneficios asociados”. (Reyes, M. & Alba, E.)

“Una correcta valoración permite corregir las fallas institucionales o desarrollar las instituciones que garanticen el avance del desarrollo sustentable”. (Reyes, M. & Alba, E.)

La razón principal por la que se realiza una valoración económica es por las fallas que existen en los mercados, una de ellas radica en la ausencia de un mercado para ciertos bienes y servicios ambientales, lo que ha generado la necesidad de establecer un valor económico para estos y con ello aumentar la eficiencia y mejorar la toma de decisiones sobre el uso de los recursos naturales.

De acuerdo a la matriz de Leopold se puede evidenciar que una de las causas más graves frente a la contaminación hídrica por actividad minera se centra en que en Colombia 9.044 minas no trabajan bajo el amparo de un título, y de estas el 75 % son de pequeña escala y no cuentan con instrumento ambiental o teniéndolo no lo desarrollan, por lo que desarrollan la actividad sin ningún tipo de control ambiental. Algunos de los efectos de esta fuerte problemática son el cambio de las cualidades fisicoquímicas de la fuente, la incorporación de partículas sólidas, el aumento de sedimentación, incremento de metales pesados en el agua. Por lo que consideramos es necesario que Colombia adopte fuertes medidas de impacto y de la normatividad para así evitar la contaminación de mas ríos.

De acuerdo con las listas de chequeo se pudo determinar que los ríos más afectados por los vertimientos mineros son el río Cauca, Magdalena y Amazonas a los cuales se les realizó una evaluación en una escala de valoración, de la cual se pudo concluir que el río Cauca y Magdalena se encuentran en un estado de contaminación severa, cuya calificación es de 65–85. Las principales sustancias que afectan estas fuentes hídricas son químicas por drenaje ácido y su proceso de recuperación se estima a mediano o largo plazo, por otro lado, el río Amazonas se encuentra en clasificación moderada 45–65 y sus principales contaminantes son sólidos disueltos y sedimentados, su nivel de recuperación se estima en mediano a corto plazo.

## Discusiones

La valoración económica no sólo representa un instrumento cuantitativo también nos permite, a través de sus resultados, crear instrumentos políticos, sociales y económicos bajo los cuales se pueden generar propuestas para motivar y tomar decisiones de control prevención y mitigación de los daños en las fuentes hídricas.

Colombia se encuentra normativa e institucionalmente muy débil, en cuanto a temas de control y exigencia en el cumplimiento de la ley para la actividad minera se refiere, lo que se refleja en el gran número de minas que actualmente se encuentran trabajando sin título, lo que ha resultado en la pérdida y afectación de fuentes hídricas por no contar con el manejo adecuado y los estudios previos correspondientes.

El desarrollar análisis a través de matrices de causas y efectos permite evaluar de una manera más simple y objetiva los impactos ambientales de mayor y menor afectación y, establecer del mismo modo sus efectos directos e indirectos, esto, como una herramienta que permita evaluar la situación actual para con ello determinar las acciones y factores que generan impactos, además de establecer las posibles alternativas de solución.

En base a las listas de chequeo se lograron determinar los puntos críticos que presentan mayor contaminación hídrica por vertimientos mineros. Estas listas ya que permite realizar una evaluación cualitativa de las zonas y de los impactos establecidos, en la realización de una evaluación ambiental este es un carácter fundamental ya que nos permite tomar decisiones más acertadas para la recuperación de una fuente hídrica.

## Objetivos

### Objetivo General

Determinar el estado del arte para la valoración económica de la contaminación por vertimientos en fuentes hídricas de la actividad minera.

### Objetivo N°1

Identificar los puntos críticos por vertimientos de la actividad minera.

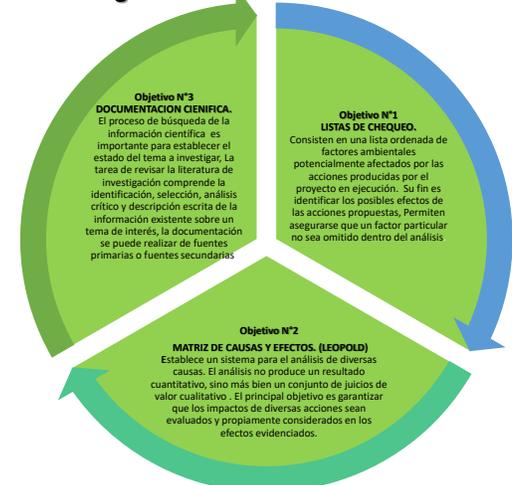
### Objetivo N°2

Identificar las causas y los efectos provocados por la actividad minera en el medio ambiente.

### Objetivo N°3

Establecer la importancia de la valoración económica como una herramienta para disminuir la contaminación por vertimientos.

## Metodología



## Bibliografía

- Gómez, S. & Rojas, S. (2014). *Afectación ambiental de la calidad del agua de la quebrada Cascabel generada por la explotación minera artesanal del municipio de Marmato departamento de Caldas.* (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales. Manizales, Caldas.
- Reyes, M. & Alba, E. (s.f.). *Valoración económica de los recursos biológicos del país.* Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/divBioMexEPais8.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (2016). *POLÍTICA MINERA DE COLOMBIA Bases para la minería del futuro.* Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/698204/Politica+Minera+de+Colombia-final.pdf/c7b3fca4-76da-41ca-8b11-2b82c0671320>
- Lillo, J. (s.f). *Impactos de la minería en el medio natural.* Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Impactos%20de%20la%20miner%C3%ADa%20-%20Javier%20Lillo.pdf>
- Espinel, A. (2014). *Evaluación de impacto ambiental.* Recuperado de [http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10837/10/EspinelOrtizAlfredoAndres2014\\_Capitulo%209.pdf](http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10837/10/EspinelOrtizAlfredoAndres2014_Capitulo%209.pdf)
- Romero, N., Madrid, L. & López, C. (2015). *Valoración económica del impacto de la contaminación hídrica por la actividad de hidrocarburos del campo Zoe sobre la salud humana en la quebrada San Albertico, ubicada entre los municipios de San Martín y San Alberto en el departamento del Cesar.* (Trabajo de Grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y a sus docentes por el proceso de formación de conocimiento y, por inculcar en nosotros la curiosidad y el pensamiento crítico para plantear proyectos que en un futuro sean las posibles soluciones a las problemáticas sociales, ambientales y económicas actuales. Damos un especial agradecimiento a la directora de nuestro semillero Maribel Pinilla por apoyarnos y asesorarnos en todo momento.





# ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICACIA DE TRES PARTES DEL ÁRBOL *Ochroma Pyramidale* COMO COAGULANTE NATURAL PARA TRATAMIENTO DE AGUAS CON ARCILLAS

Autor: Laura Andrea González Valderrama Director: Cesar Augusto García Valbuena  
Semillero: TECNOAPRO

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el tratamiento de agua está enmarcado en un paradigma de exclusividad por parte de los prestadores del servicio quienes encuentran en el uso de coagulantes y floculantes químicos el único método efectivo y aceptable para tratar el recurso hídrico, sin tener en cuenta las desventajas considerables que presenta este sistema. A causa de esto surge la necesidad de una fuente de tratamiento alternativa que consiste en el reemplazo de productos químicos con coagulantes a base de plantas dentro de las que se encuentra el árbol nativo *Ochroma Pyramidale* conocido como balso. Razón por la cual esta investigación pretende identificar la parte del árbol más eficaz para el tratamiento de aguas además de diseñar y desarrollar un filtro que se desempeñe como tecnología apropiada.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del recurso hídrico son los sedimentos y materiales en suspensión, los cuales requieren de la coagulación y floculación para ser eliminados, usualmente componentes químicos, debido a las notables desventajas de estos como la ineficiencia en el agua a baja temperatura, costos de adquisición elevados, generación de grandes volúmenes de lodo e incluso la relación del uso de coagulantes a base de aluminio con el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer en seres humanos, surge la necesidad de implementar alternativas más eficientes y que presenten menores impactos en el proceso de tratamiento de agua, como lo es la implementación de compuestos extraídos de especies vegetales. En el caso Colombiano, se encuentra el árbol *Ochroma pyramidale*, una especie nativa que presentan aptitudes como coagulante natural.

**¿Qué parte del árbol *Ochroma pyramidale* presenta mejores rendimientos como coagulante natural para el tratamiento alternativo de agua con arcillas?**

## RESULTADOS OBTENIDOS

### PROTOTIPO DEL FILTRO:

El filtro coagulador consta de un recipiente plástico de 13 litros de capacidad, cuenta con un tamiz recubierto por dos tipos de tela (lienzo y sms) en donde se ubica el material vegetal (hojas, corteza, madera), por el cual pasa el agua y arcilla en solución, de igual forma cuenta con un desagüe por el cual se obtiene el agua al final del tratamiento y de donde se toman las muestras que serán llevadas al laboratorio para determinar el contenido final de arcillas.



### Grafico ilustrativo de medidas

A: Altura total del envase	29 cm
B: Diámetro superior	32 cm
C: Diámetro inferior	26 cm
D: Distancia del fondo a la llave	7 cm



## RESULTADOS ESPERADOS

Obtención de las especificaciones sobre la actividad coagulante del árbol *Ochroma pyramidale*.

Determinación de la parte del árbol que posee mas componente activo (coagulante natural) que permita purificar aguas contaminadas con arcillas para así implementarlo como una tecnología apropiada.

La relación entre el porcentaje de arcillas respecto al tiempo es inversamente proporcional hasta el punto de actividad coagulante máxima.



Partes del árbol *Ochroma pyramidale*. De izquierda a derecha. Arriba: flor, hoja, corteza. Abajo: semilla, fruto.

## OBJETIVOS

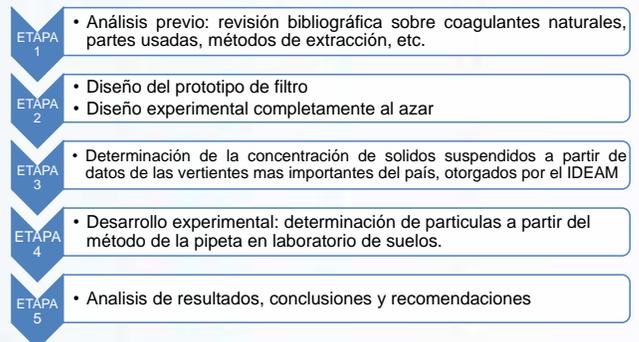
### General:

- Comparar la eficacia de tres partes del árbol *Ochroma pyramidale* como coagulante natural para el tratamiento de aguas con contenidos de arcillas

### Específicos:

- Desarrollar el diseño del filtro para el tratamiento del agua con arcillas
- Definir la concentración de arcillas para realizar la experimentación
- Relacionar el porcentaje de arcilla respecto al tiempo para cada parte del árbol.

## METODOLOGÍA



### CONCENTRACIÓN DE ARCILLA:

Se usaron valores de sólidos suspendidos de los principales ríos de las 5 vertientes del país para los años 2005 al 2015, para realizar un promedio ponderado con la siguiente fórmula.

$$\chi_p = \left[ \left( \frac{n_1}{N} * \chi_1 \right) + \left( \frac{n_2}{N} * \chi_2 \right) + \left( \frac{n_3}{N} * \chi_3 \right) + \left( \frac{n_4}{N} * \chi_4 \right) + \left( \frac{n_5}{N} * \chi_5 \right) \right]$$

Donde:

$\chi_p$ : Promedio ponderado

$N$ : Número total de datos

$n_i$ : número total de datos de la vertiente

$\chi_i$ : Promedio de la vertiente

Dando como resultado una concentración de 278 mg/l

## BIBLIOGRAFIA

- Choy, S. Y., Prasad, K. M. N., Wu, T. Y., Raghunandan, M. E., & Ramanan, R. N. (2014). Utilization of plant-based natural coagulants as future alternatives towards sustainable water clarification. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 26(11), 2178–2189. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2014.09.024>
- Obregon, C. (2007). La balsa. *Edición 54*, 10–14. Recuperado a partir de <http://www.revista-mm.com/ediciones/rev54/especie.pdf>
- Ramírez, L., Suárez, D., & Ramírez, J. (2011). Evaluación de las propiedades floculantes de *Malvaviscus arboreus*, *Heliocarpus popayanensis* e *Hylocereus undatus* para clarificación de aguas. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 2(2), 10. Recuperado a partir de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3903464>
- Rincón, M. (1989). Estudio De La Biorremediación Como Una Alternativa En La Mitigación De La Contaminación Ambiental. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 160. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

# ESTUDIO PARA EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ENFOCADA AL ECOTURISMO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Semillero de Investigación Desarrollo, Ruralidad y Municipio DRM. Administración Ambiental. Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Autora: María Alejandra Coy Peña- [macoyp@correo.udistrital.edu.co](mailto:macoyp@correo.udistrital.edu.co)  
Director: Helmut Espinoza- [hespigac@gmail.com](mailto:hespigac@gmail.com)

## CONTEXTO

### AMBIENTAL

Cuenca hídrica de la ciudad de Bogotá: humedales, quebradas, canales y ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo, conexión hídrica que está entre el mayor páramo productor de agua en el mundo: Chingaza y el páramo más extenso: Sumapaz

### SOCIAL

Falta del reconocimiento de la historia local, la leve construcción de identidad territorial y el poco sentido de pertenencia por parte de las personas que la habitan, ha constituido para el proyecto de investigación un contexto propicio para promover la práctica de ecoturismo

### TECNOLÓGICO

Consolidar la información sobre los destinos de turismo de naturaleza y cultura siendo esta la información base para el uso de aplicaciones móviles a partir de las TICs- ya que la ciudad aún no cuenta con una aplicación móvil con particulares características, de información al instante y sencilla en cuanto a su uso.

## METODOLOGÍA

- Recopilación de datos
- Categorización de la información

Recopilar y categorizar la información pertinente a ecoturismo en la ciudad de Bogotá.

Evaluar la viabilidad del desarrollo de una aplicación móvil enfocada en ecoturismo.

- Describir la demanda de usuarios
- Elaborar el estudio de mercado

- Caracterización de las metodologías
- Selección de una de las metodologías de software

Identificar las etapas correspondientes a la metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*¿Por qué es necesario estudiar la viabilidad del desarrollo de una aplicación móvil enfocada en el ecoturismo como instrumento de desarrollo cultural, social, ambiental y tecnológico para la ciudad de Bogotá?*

3. Enfoque vanguardista que resalte el valor ambiental y a su vez impulse la popularidad del sector de tecnología y la comunicación

2. Sentido de pertenencia por la ciudad y cultura ciudadana, influyen directamente en promover una buena convivencia para todos

1. Inclusión social acelerada que se ha dado en la capital por el aumento poblacional

## ANTECEDENTES:

1. Movimiento del mercado ecoturístico y cultural en Bogotá
2. Ventajas turísticas de Bogotá
3. Aspectos de la cultura turística en la ciudad
4. Aplicaciones móviles ecoturísticas existentes
5. Beneficios de las aplicaciones móviles para empresas y usuarios
6. Metodología para el desarrollo de un software
7. Estudios y proyectos relacionados



## AGRADECIMIENTOS

Mis mas sinceros agradecimientos para la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y a la Unidad de Investigación por permitirme hacer parte de espacios como el VIII Encuentro de Semilleros, también al estimado profe Helmut por apoyar mi investigación en el semillero DRM.

## LOCALIZACIÓN



Lugares en los que se puede llevar a cabo la práctica de ecoturismo en la ciudad de Bogotá, de esta manera los usuarios podrán tener al alcance de su mano toda la información necesaria en cuanto a espacios protegidos, naturaleza, cultura, senderismo y entorno natural, promoviendo el reconocimiento del territorio por parte de los ciudadanos.



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



# “HILOS Y NANOTECNOLOGIA”

**Autores:** Jennifer Pacheco [jvpachecof@correo.udistrital.edu.co](mailto:jvpachecof@correo.udistrital.edu.co), Sebastián Espitia [ssespital@correo.udistrital.edu.co](mailto:ssespital@correo.udistrital.edu.co)

**Director:** Edmundo Vega [edvega@udistrital.edu.co](mailto:edvega@udistrital.edu.co)

Grupo de investigación en Bionanotecnología/Semillero de Bionanotecnología  
Facultad de Ingeniería-Ingeniería electrónica / Universidad Francisco José de Caldas

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

## RESÚMEN-

En este documento se describen los avances realizados en el proyecto de investigación Hilos y nanotecnología, aplicando la teoría de la conversión Analógica-Digital (ADC), permitiendo así obtener de forma digital la información de una señal analógica, para el monitoreo de signos vitales y la generación de un dispositivo facilitador de la adquisición de estos en la atención oportuna de adultos mayores. Se realizó el proceso de programación y pruebas de un microcontrolador para el envío de la información que recibe de un sensor de frecuencia cardiaca, hacia el ordenador o elemento que procesa la señal sensada.

## Pregunta Problema

¿Es posible implementar un protocolo de comunicación, que permita la conexión entre el sensor y un dispositivo que realice el procesamiento de la información?



## Objetivo General

Implementar bionanosensores localizados en hilos, que permitan la monitorización de signos vitales.

## Objetivos Específicos

- Análisis y selección de los microcontroladores presentes en el mercado.
- Implementar un microcontrolador para el proceso de comunicación.
- Poner en funcionamiento un protocolo de comunicación.

## JUSTIFICACIÓN

Este proyecto es pertinente debido a la situación actual del sistema de Salud, ya que el acceso a las salas especializadas para la toma de estas es limitada, también se busca que la solución al problema sea asequible económicamente y que contenga tecnología actualizada.

## METODOLOGIA

Debido a la aplicación en específico se tienen ciertas características que debe tener el microcontrolador para que funcione y se adapte, estas son:

- Módulo ADC con 10 bits.
- Posibilidad de comunicación AUSART.
- Presentación para protoboard, presentación PCB para producción.

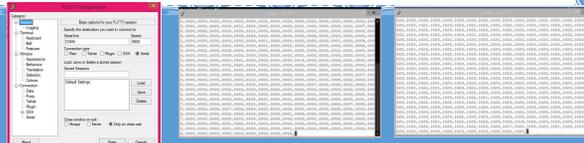
## RESULTADOS

Se realiza la búsqueda de los diferentes microcontroladores disponibles en el mercado (ATMEL y PIC.) se escogió el módulo bluetooth:

**Tarjeta HC-05:** Módulo Bluetooth con antena integrada. está diseñada para brindar mayor facilidad a la hora de realizar pruebas en una protoboard.

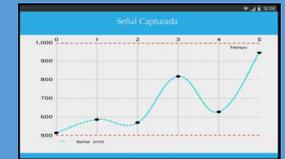
Puertos de comunicación: UART, Voltaje de operación: 3.1v hasta 4.2v, Tasa de velocidad de modulación: 9600, Auto-conexión del dispositivo: Con la última configuración por defecto.

Las pruebas de comunicación fueron realizadas entre el mecanismo de sensor y el computador haciendo uso del modulo serial del pickit y un software que permite ver los datos recibidos por medio bluetooth llamada "Putty"



## PROCESO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

La aplicación Web y Android, se realizó el diseño de especificaciones funcionales y no funcionales, arrojando así las características para el diseño de las mismas, desarrollando el modulo de sensorado, comunicación de datos, almacenamiento y procesamiento de la información para ser finalmente visualizado y tomar acciones con base en los resultados por parte del profesional de la salud.



## Referencias

- Freepik.com
- M. D'Amours, D. Belanger, *J. Phys. Chem. B*, (2003) 107, 4811
- P.A. Brooksby, A. J. Downard, S.S. Yu, *Langmuir*, (2005) 21, 11304
- S.S. Yu, A. J. Downard e-*J. Surf. Sci. Nanotech.*, (2005), 3, 294.

## “HILOS Y NANOTECNOLOGIA– Sensorica”



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Autores: Miguel Baquero [miabaqueror@correo.udistrital.edu.co](mailto:miabaqueror@correo.udistrital.edu.co), Camilo Ruiz [ceruize@correo.udistrital.edu.co](mailto:ceruize@correo.udistrital.edu.co)

Director: Edmundo Vega [edvega@udistrital.edu.co](mailto:edvega@udistrital.edu.co)

Grupo de investigación en Bionanotecnología/Semillero de Bionanotecnología  
Facultad de Ingeniería– Ingeniería electrónica/ Universidad Francisco José de Caldas

### RESÚMEN-

En este documento se describen los avances realizados en el proyecto de investigación Hilos y nanotecnología, aplicando los principios de fotoplestismografía y el sensor piezoeléctrico, para el monitoreo de signos vitales y la generación de un dispositivo facilitador de la adquisición de estos en la atención oportuna de adultos mayores. Se diseñaron dos circuitos escogiéndose el que dio como resultado una eficiente amplificación de dicha señal. La amplificación es de 100 veces con un nivel de ruido del 3%.

### Pregunta Problema

¿Será viable, mediante Bionanotecnología, diseñar un dispositivo para la adquisición, monitoreo y transmisión de signos vitales en personas de la tercera edad?



### Objetivo General

Implementar bionanosensores localizados en hilos, que permitan la monitorización de signos vitales.

### Objetivos Específicos

- Evaluar el funcionamiento de los bionanosensores.
- Elaborar una aplicación de los bionanosensores.
- Someter a pruebas el dispositivo.
- Análisis de la información del dispositivo con expertos.

### JUSTIFICACIÓN

Este proyecto es pertinente debido a la situación actual del sistema de Salud, ya que el acceso a las salas especializadas para la toma de este es limitada, también se busca que la solución al problema sea asequible económicamente y que contenga tecnología actualizada.

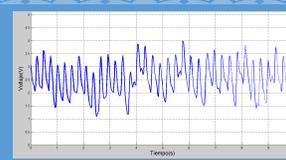
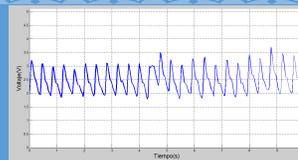
### METODOLOGIA

1. Diseño y documentación acerca de los biosensores en la industria y sus características .
1. Implementación, prueba y evaluación de los biosensores basados en la fotoplestismografía y sensores piezoeléctricos

### RESULTADOS

Se realizaron las pruebas de dichos dispositivos, escogiendo así el esquema cuyo resultado fue el más eficiente. La fotoplestismografía, es un método efectivo, poco susceptible al ruido. La electrocardiografía (ECG), fue descartada debido a que esta necesita de al menos tres electrodos conectados al paciente, siendo incómodo y poco práctico.

Al hacer pruebas con el sensor piezoeléctrico, se llegaron a resultados poco favorables debido a que se necesita un circuito de acondicionamiento de señal adicional a los filtros, además, es muy susceptible al ruido debido al movimiento de las extremidades



### PROCESO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

Debido a la necesidad de que el dispositivo sea portable e inter venga lo menos posible la vida cotidiana del paciente es necesaria la búsqueda de minimizar el tamaño del mismo sin perder calidad en la señal adquirida. Desarrollando pruebas con sensores basados en la fotoplestimigrafía de menor tamaño y el diseño de PCB que contenga los elementos necesarios para el sentido de la señal.

#### Referencias

- Freepik.com
- Cortón, E. Biosensores. Citado el 08 de mayo de 2016 en <http://www.pnuma.org/agua-miaac/CODIA%20CALIDAD%20DE%20LAS%20AGUAS/MATERIAL%20ADICIONAL/PONENCIAS/PONENTES/Tema%206%20Biosensores/Biosensores.pdf>
- Maquiería, A. ¿qué son los biosensores y para qué los podemos utilizar? Conceptos y aplicaciones. Citado el 08 de mayo de 2016 en <http://enclave.cev.es/unoi/wp-content/uploads/2011/01/qu%C3%A9-son-los-biosensores-y-para-qu%C3%A9-los-podemos-utilizar.pdf>
- BARRERO, J; AMAYA, J; ACEVEDO, J; otros. Diseño y construcción de un prototipo de potencióstato galvanostato para el laboratorio de corrosión de la escuela de ingeniería metalúrgica. Citado 08 de mayo de 2015.
- Gómez, D; Rosales, A; Gomez, A. Diseño y construcción de un potencióstato para procesos de síntesis de materiales usando electrodeposición química. Citado de Revista de Física MOMENTO, No 43, Diciembre 2011, página 57.
- Citado el 8 de mayo de 2016 de <http://sauron.etsc.urv.es/public/PROPOSTES/pub/pdf/673pub.pdf>
- M. D'Amours, D. Belanger, *J. Phys. Chem. B*, (2003) **107**, 4811
- P.A. Brooksby, A. J. Downard, S.S. Yu, *Langmuir*, (2005) **21**, 11304

# Identificación de la principal fuente móvil de contaminación en municipios de alto crecimiento en Colombia y sus afectaciones en el ambiente.

Nicolás Sarmiento Moreno– Maribel Pinilla Rivera  
[nicolasm16@gmail.com](mailto:nicolasm16@gmail.com) – [maribelpinillar@gmail.com](mailto:maribelpinillar@gmail.com)

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

## INTRODUCCIÓN

Con la presente investigación se quiere llegar a identificar las fuentes móviles contaminantes en los municipios de rápido crecimiento en Colombia. Sabiendo que estas fuentes móviles cumplen un papel muy importante en la sociedad, tanto para el desarrollo como para el crecimiento de esta.

Los servicios mas relevantes que pueden prestar las fuentes móviles es el abastecimiento de recursos, el trabajo en granjas, el transporte para la comunidad local y turista. Teniendo idea de los posibles efectos, se hace la identificación de la fuente móvil "vehículo pesado" como la más contaminante y de menor cantidad de flujo vehicular en los municipios.

Aportando el 41% de las emisiones en donde se pueden encontrar gases como SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y PM<sub>10</sub>. Por los gases anteriormente mencionados, se identifica el impacto directo "contaminación atmosférica", la cual deberá ser tratada con diferentes alternativas para su pronta disminución.

## OBJETIVOS

- 1 Identificar Las fuentes móviles de contaminación atmosférica en el municipio afectado.
- 2 Describir la afectación ambiental producto de las fuentes ambientales identificadas en el municipio afectado.
- 3 Determinar los efectos sobre el ambiente tienen las emisiones de las fuentes móviles identificadas en el municipio afectado.

## METODOLOGÍA



## RESULTADOS

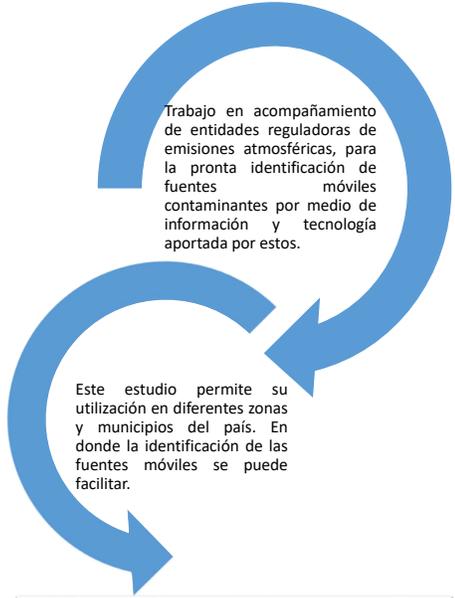
Se identificaron tres grupos de fuentes móviles que contaminan mediante emisiones de CO, NO<sub>x</sub> y PM<sub>10</sub>, en los cuales se encuentran los vehículos livianos con un 66% (público y particular), motos con un 23%, buses y camiones con un 11%, en donde respectivamente los porcentajes de emisiones de contaminación son; vehículos livianos 43,3% donde 38,5% es por los particulares y el 5,8 por parte de los públicos, un 23% a causa de las motos y un 41% por los vehículos pesados.

Mediante el marco lógico para la evaluación de proyectos, se identificaron las afectaciones directas en al ambiente por parte de estas fuentes móviles, en donde los contaminantes con mas influencia son, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> y como contaminante indirecto smog fotoquímico, teniendo como consecuencia directa en el ambiente, aumento de temperatura, aumento de polución que es trasportada por el aire hacia fuentes hídricas y zonas alejadas de la fuente contaminante, por otro lado el detrimento de la salud en las personas, experimentando enfermedades en el sistema respiratorio y en la piel.

Por medio de la matriz vester se analizaron 5 problemas fundamentales que se encontraron al momento de la identificación de la principal fuente móvil de contaminación en los municipios, de estas 5 problemáticas se identificaron dos que necesitan una atención urgente, ya que se encuentran en el cuadrante "crítico" estas dos son; la entrada de vehículos por turismo y los vehículos que se encuentran en estado de gran deterioro y los que cuentan con fallas técnico mecánicas, respectivamente la entrada de vehículos está muy poco regulada, así que en temporadas altas de flujo de parque automotor por turismo, los índices de contaminación de contaminación se disparan.

En consecuencia para los pobladores de la zona, el ambiente en ese lapso de tiempo en donde ingresa parque automotor en condición de turista, recibe más emisiones contaminantes que de lo normal, por otro lado los vehículos que no cuentan con la revisión de técnico mecánica al día y su automóvil o vehículo pesado se encuentra en condiciones no reglamentadas, generan grandes cantidades de emisiones atmosféricas, las cuales no son debidamente sancionadas por las entidades competentes.

## DISCUSIONES



### Emisiones Vehiculares

$$ET = E_{EN\ CALIENTE} + E_{PARTIDAS\ EN\ FRI\ O} + E_{EVAPORATIVAS} + E_{DESGASTE} + E_{POLVO}$$

**Evaporativas**

- Durante el recorrido
- Detención en caliente
- Dismas

**Evaporativas**

- Carga de combustible

**Corrección emisiones**

- Nuevos combustibles
- Deterioro vehicular
- Pendiente del camino
- Carga del vehículo

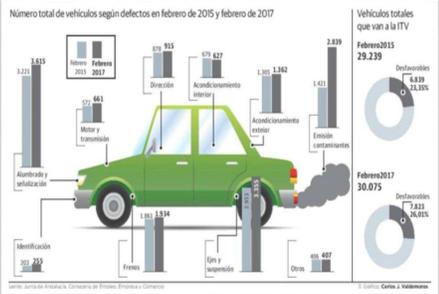
**Material Particulado**

- Desgaste de Frenos
- Desgaste de Neumáticos
- Polvo Resuspendido

**Tubo de Escape**

- Emisiones en Caliente
- Partidas en Frío
- Hidrocarburos
- Monóxido de Carbono
- Óxido de Nitrógeno
- Material Particulado
- Otros

Universidad de Chile | Centro Nacional del Medio Ambiente



## BIBLIOGRAFIA

- Hernández, G., & de Correa, C. M. (2016). Legislación colombiana para el control de la contaminación del aire. *Revista Facultad de Ingeniería*, (19), 29-44.
- Gómez, A., Henao, E., Molina, E., & Molina, F. (2017). Evaluation of total suspended particles (TSP) and respirable particles (PM10) in the zone of Guayaquil, Medellín, Colombia, 2000. *Revista Facultad de Ingeniería*, (30), 24-33.
- Peralta, J. G., Narváez, L. T., & González, M. M. V. (2016). Determinación de la contaminación acústica de fuentes fijas y móviles en la vía a Samborombón en Ecuador. *Ambiente y Desarrollo*, 20(38), 43.
- Londoño, J., Correa, M. A., & Palacio, C. A. (2011). Estimación de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes móviles en el área urbana de Envigado, Colombia. *Revista EIA*, (16).
- Martínez Carmona, J. A., & Varela Montoya, S. M. (2012). Modelo de valoración ambiental del impacto de la contaminación atmosférica por fuentes móviles en el municipio de Pereira (Bachelor's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira).
- González López, J. C. (2014). Estudio técnico de un sistema integral de revisión vehicular y control de contaminación ambiental, para el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda, Provincia Bolívar (Bachelor's thesis, Quito/UIDE/2014).

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, al Grupo de Estudios Ambientales y al semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental; por el acompañamiento en el proceso de formación, de conocimiento y por inculcar en mi la curiosidad de formular y evaluar las posibles soluciones a las problemáticas, desde un punto de vista crítico agrupando de manera sinérgica el aspecto social, económico y ecológico.



# LA CURVA MEDIOAMBIENTAL DE KUZNETS EN PAÍSES NO DESARROLLADOS UNA REALIDAD O SOFISMA

Jorge Bohórquez Rojas – Maribel Pinilla Rivera  
[jorgebohorquez@gmail.com](mailto:jorgebohorquez@gmail.com) – [maribelpinillar@gmail.com](mailto:maribelpinillar@gmail.com)  
 Universidad Distrital Francisco José de Caldas

## INTRODUCCIÓN

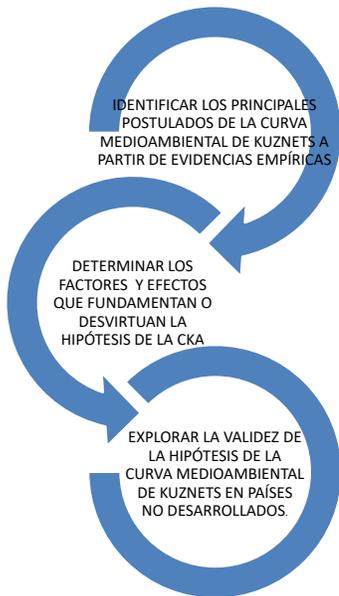
Existe un creciente interés por el deterioro ambiental que ya se ha empezado a sentir en el mundo a causa principalmente del crecimiento económico de los países, a partir de una mayor utilización del medio ambiente y los recursos naturales. Este crecimiento económico no le ha dado valor al desarrollo sostenible pues intensifica la extracción de recursos comprometiendo lo de las generaciones futuras; los altos niveles de contaminación emitidos y la sobreexplotación están amenazando la posibilidad de tener una calidad de vida aceptable.

En este sentido la relación entre crecimiento económico y calidad ambiental despierta debate entre los estudiosos, los trabajos de Lewis y Kuznets nos hablan de una relación en forma de U invertida que indicaría que a determinado punto de inflexión, al llegar el ingreso a un punto máximo el deterioro ambiental empezaría a disminuir a causa de las tecnologías e implantaciones de mejora en los procesos de emisiones.

Factores como la desigualdad social, y variables propias de los países que están en vía de desarrollo para de esta manera evidenciar si es una verdad o un sofisma la CKA. En el presente se identifican y comparan los diferentes postulados acerca de la curva, identificando sus puntos asimiles y disimiles. En este orden de ideas se logra determinar si el crecimiento económico desmedido tendría sustento ambiental, o si por el contrario, es una hipótesis pretenciosa que busca fundamentar el desmedido crecimiento económico que no tiene en cuenta la sobreexplotación de recursos dejando a un lado la preocupación por el deterioro ambiental.

## OBJETIVOS

Determinar si la CKA en países no desarrollados es una realidad o sofisma.



Método sintético

## METODOLOGÍA

Método Inductivo

Método Hipotético-Deductivo

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, A. (2017). "Crecimiento económico e emissões de CO2 nos países do BRICS: uma análise de cointegração em painel". 83f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Bucaram, S.; Bonilla, M. (2016). "Evidencia de la Curva de Kuznets para el Ecuador". Tesis (Economista), Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Administración y Economía; Quito, Ecuador.
- Almeida, W.; Silva, C.; Vieira, E.; Santejo, C. (2017). "El crecimiento económico y la degradación de los ámbitos: An empirical analysis with panel data from the Environmental Kuznets Curve". Vol. 38. Revista Espacios. Brasil.
- Mendoza, E. "LA CURVA MEDIOAMBIENTAL DE KUZNETS: ¿UN MODELO FIABLE SOBRE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL?". Publicado en Marzo 23, 2017. SlideDoc

## RESULTADOS

Las investigaciones sobre la hipótesis de la CKA se han concentrado en los países desarrollados. Las CKA investigadas tienen poca relevancia a causa de las complejas relaciones entre los ecosistemas y la economía, y es que los indicadores usados en los trabajos empíricos realizados (indicadores de aire, suelo, agua, residuos sólidos, etc.) relacionan solo los flujos de los contaminantes, pero la calidad ambiental (como la viabilidad de los ecosistemas) no tiene lugar. Debido a la poca capacidad de carga y de resiliencia de los ecosistemas en los países no desarrollados a causa de la contaminación dada por el crecimiento económico, la contaminación seguiría afectando el medio ambiente independientemente de las reducciones en las emisiones; el cumplimiento de la hipótesis en algunos postulados no garantiza que los niveles de contaminación permanezcan dentro de los umbrales ecológicos. Siguiendo este orden de ideas se plantea que en los países no desarrollados la hipótesis de la CKA es un sofisma y debe reevaluarse no solo por los problemas metodológicos sino por la conceptualización del término medio ambiente.

Se evidencian diferentes resultados en la hipótesis de acuerdo al uso de diversas variables, por ejemplo, el uso de contaminantes como CO2 o NOx tienen diferentes comportamientos en vía de desarrollo con indicadores ambientales de calidad del aire (emisiones de SO2, CO2), los datos muestran que no existe la CKA para estos países no desarrollados (en su mayoría países de América Latina) porque las variables disminuyen el efecto positivo que tiene el crecimiento económico en la calidad ambiental; además la elevada inequidad en la distribución del ingreso, la no apropiación del territorio y el bajo desempeño institucional no permiten la relación esperada.

Los países en vía de desarrollo se encuentran en la fase creciente de la CKA. La hipótesis podría ser verdadera en estos países solo si se preocupan por hacer más corto el tiempo para alcanzar el punto de inflexión sin tener la necesidad de alcanzar un máximo de contaminación ambiental; si entienden la articulación de características políticas, económicas, sociales y medio ambientales de acuerdo a su país, y plantean políticas ambientales, políticas de distribución del ingreso y del fomento de las libertades democráticas. La implementación de este conjunto de políticas permitiría pasar de una fase creciente a un "túnel" que conduzca a una fase decreciente sin necesidad de llegar a ese punto de inflexión.

La hipótesis de la CKA es un sofisma, ya que además de lo ya mencionado, es debilitada cuando se introducen variables que no se tienen en cuenta pero son fundamentales en los procesos económicos y sociales de países no desarrollados. Esto sugiere que en algunos casos la CKA podría surgir sencillamente debido a la omisión de variables relevantes en la estimación. Además no se pueden dar por sentadas las investigaciones hechas en países desarrollados para los países no desarrollados porque no se tienen en cuenta las ventajas comparativas en términos de medio ambiente que influyen de manera directa con la relación que plantea la CKA.

Estudios realizados en países desarrollados que propugnan la existencia de la CKA por la disminución en indicadores ambientales luego de cierto ingreso no tienen validez, pues el desplazamiento de actividades contaminantes a otros países no desarrollados no justifican la veracidad de la hipótesis de la CKA, pues la contaminación ambiental no está disminuyendo, tan sólo se está trasladando.

## DISCUSIONES

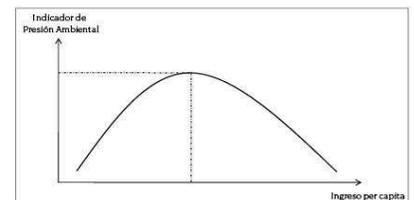
No es ético que se respalde con la hipótesis de la CKA la sobreexplotación de recursos para el crecimiento económico de cualquier país sin tener en cuenta el factor ambiente.

Si se diera por sentada que es correcta la hipótesis de la CKA, las consecuencias por el deterioro ambiental para los países en vía de desarrollo no deben pesar menos que el interés económico de las potencias.

Las ventajas comparativas (que entre otras cosas es un factor que nos diferencia como administradores ambientales) deben ser incluidas como variable significativa en la CKA, y más aún cuando se evalúa esta hipótesis en países como el nuestro.

Los países no desarrollados deberían garantizar la creación de indicadores propios, que estén formulados teniendo en cuenta las características y condiciones propias de su territorio, sociedad y ambiente.

Figura 1. Curva de Kuznets Ambiental



Fuente: elaborado por los autores.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en especial a la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales (FAMARENA), al Grupo de Estudios Ambientales y al semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental, por generar en nosotros un espíritu de investigación y formulación de posibles soluciones a problemáticas ambientales y económicas en el mundo actual.





# LA ORIENTACIÓN DE LA GESTIÓN FORESTAL EN UN CONTEXTO DE POSCONFLICTO

Semillero Producción Verde. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Aura Rodríguez Quizza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Ingeniería Forestal.



## INTRODUCCIÓN

A continuación se discutirá alrededor del posconflicto y su relación con la gestión forestal sostenible. El acuerdo que da inicio a la etapa del posconflicto, será regulado dentro del marco legal colombiano. La pregunta que surge es ¿Cuál podría ser la orientación de la gestión forestal sostenible en un contexto de posconflicto? Este texto está estructurado de la siguiente manera: primero se revisará el acuerdo del proceso de paz, para observar específicamente en qué puntos se habla sobre el desarrollo ambiental y forestal sostenible, obteniendo un diagnóstico base para desarrollar la temática. Y en segundo lugar se dará respuesta a la discusión principal y se propondrán algunas estrategias para generar cambios y conducir el sector forestal hacia un futuro deseable.

Por tal motivo, este estudio busca evaluar las diferencias de estos rasgos funcionales en tres localidades diferentes del país, teniendo en cuenta la respuesta de la especie a las variables climáticas que se presentan en cada una de estas. Así, se busca determinar la relación e influencia existente entre el entorno de desarrollo y la actividad hidrológica de las especies, viendo su capacidad de adaptación en el ambiente.

## EL ACUERDO EN LA HABANA

En 1964 surge el grupo armado revolucionario FARC, desde ese entonces, hasta la actualidad, han sido fieles aliados de su lucha los bosques Colombianos, ocupando grandes zonas que, por la gravedad del conflicto se encuentran aisladas y es extremadamente riesgoso acceder a ellas. Según la carta fundacional del grupo, su principal fin fue acabar con las desigualdades sociales, políticas y económicas, la intervención militar y de capitales estadounidenses en Colombia mediante el establecimiento de un Estado marxista-leninista y bolivariano.

Actualmente, después de aproximadamente 50 años de conflicto, el grupo FARC ha acaparado zonas de nuestro país y ha facilitado los cultivos ilícitos, aprovechando los suelos Colombianos en pro de las mafias y la guerra. Es por esto que se vuelve relevante idear mecanismos efectivos para el aprovechamiento de dichas zonas en la etapa del posconflicto.



Figura 1. Momento en que se firmó el Acuerdo General para la terminación del conflicto en el año 2016.

En la agenda contenida en el Acuerdo General para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera, se dispuso en el punto cuarto la discusión sobre la solución al problema de las drogas ilícitas, estableciendo tres sub puntos; en el comunicado conjunto del 16 de mayo de 2014 se llega a un acuerdo preliminar acerca de éste. Nos concierne el primero de ellos, ya que se desarrolla la problemática de los programas de sustitución de cultivos ilícitos, el pre acuerdo sobre este punto actualmente consigna la ejecución de "Planes integrales de desarrollo con participación de las comunidades en el diseño, ejecución y evaluación de los programas de sustitución y recuperación ambiental de las áreas afectadas por dichos cultivos", en el comunicado se acepta que la existencia de los cultivos ilícitos se encuentra ligada a condiciones de pobreza, marginalidad, desamparo institucional y la presencia de grupos armados, por lo cual pretenden integrar y beneficiar a las comunidades aledañas en el desarrollo de planes que permitan sustituir los cultivos ilícitos por una explotación legal más beneficiosa.



Figura 2. Zonas veredales transitorias asignadas por el gobierno.

## LA GESTIÓN FORESTAL Y EL POSCONFLICTO

Colombia es un país con al menos una cuarta parte de su población rural, siendo esta área el principal escenario en la dinámica del conflicto armado interno (Beltrán, 2016). Uno de los principales daños ambientales que ha causado el conflicto –como se nombró anteriormente- ha sido la siembra de cultivos ilícitos. Sin embargo, Fabrizio Hochschild en una columna de la revista semana, muestra que la mayoría de zonas en conflicto se han visto protegidas de proyectos productivos de alto impacto como la minería y la agroindustria.

No obstante, el posconflicto en Colombia ha traído consigo nuevas oportunidades para desarrollar estas zonas que se encuentran bajo cobertura de bosques naturales que son 55 millones de hectáreas (49%), de los cuales 29 millones son considerados como bosques comerciales (IDEAM citado por Moreno, 2014). De esta manera, se explicará cómo el tratado de paz puede ayudar a que el sector forestal se convierta en uno de los principales ingresos per capita del país, contribuyendo al desarrollo sostenible y a mejorar la calidad de vida de las comunidades, con actividades productivas en los bosques.



Figura 3. Desmovilizados en las zonas veredales transitorias (ZVT).

Según datos del IDEAM, el 61% (70 millones ha) de los suelos del país son de vocación forestal, donde actualmente este sector contribuye aproximadamente el 0,2% del PIB, y genera alrededor de 90.000 empleos directos y 280.000 empleos indirectos, según cifras reportadas por Orozco (2013). El punto aquí es que el sector forestal por su vocación en el país se debe convertir en uno de los ejes que generan trabajo en Colombia. Es decir el potencial que tiene Colombia es grande pues tiene los suelos aptos, es una industria generadora de empleo y puede transformarse en un importante contribuyente en el PIB nacional. Por ejemplo, en Chile se tienen unas 2,4 millones de hectáreas sembradas y estas aportan al PIB un 3,3% (Díner, 2010).

Los departamentos más afectados por la deforestación son Cauquetá, Chocó, Meta, Antioquia, Norte de Santander, Guaviare y Putumayo, donde las principales causas del descabro forestal son las siguientes:

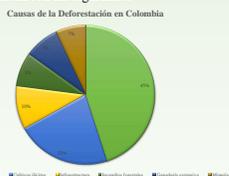


Figura 3. Proporción de las causas de deforestación en Colombia.

Como lo afirma Orozco (2013):

*"El sector forestal en Colombia está caracterizado por presentar un bajo nivel de productividad y competitividad. La parte de informalidad del sector forestal está dada por la falta de capacidad y coordinación institucional; la baja productividad y competitividad del sector y la falta de medios financieros e inversiones en tecnología e innovación."*

Esto debido a la tendencia que ha tenido el sector en los últimos años, donde no se cumplen los propósitos para que hoy en día los bosques naturales y comerciales sean base sólida de sustento económico para la población rural del país. Por tal motivo, se proponen alternativas, basadas en las ideas y principios del PNDF, como lo dice el primer principio:

*"El Estado debe promover el desarrollo del sector forestal como un reconocimiento de los beneficios económicos, sociales y ambientales que genera esta actividad. En este sentido el sector forestal se constituye en una actividad prioritaria para la consecución de la paz y la convivencia ciudadana."*

Además, se sugieren estrategias de cambio por parte de los actores del sistema: Los ingenieros forestales. Para materializar los posibles escenarios prospectivos, se supone un país donde hayan más oportunidades de empleo en las zonas rurales ya sea de manera independiente trabajando la tierra o en contratos laborales con multinacionales en un mediano y largo plazo de 15 a 25 años, con ayuda de tecnología y capital financiero, se desean tener más de cinco millones de hectáreas en plantaciones comerciales, incentivando especies nativas ya que actualmente un 73% del área plantada es con especies introducidas (pinos y eucaliptos) (Acosta, 2004; Citado por Moreno, 2014); que el PIB forestal aumente al 3% convirtiendo las actividades informales como carpintería o productos forestales no maderables en transables; y que la calidad de vida de indígenas, campesinos y afrodescendientes mejore considerablemente (la idea es empezar por lo local para lograr cambios globales).



Figura 4. Campesina con la carga de palma Geonoma o. como producto forestal no maderable.

Se proponen los sistemas agroforestales para ejecutar de manera local; desarrollar más el mercado de los productos forestales no maderables; hacer convenios entre empresas o intermediarios para fortalecer las cadenas forestales desde la materia prima, hasta los consumidores; incentivos financieros y tecnológicos de parte del estado; capacitación del personal y garantías por parte de las CAR's que respalden posibles pérdidas económicas.

De tal manera, como refiere el Ministerio de Ambiente en el 2000, citado por Moreno, 2014:

*"El sector forestal colombiano para el año 2025 se habrá consolidado como estratégico en el proceso de desarrollo económico nacional, con una alta participación en la producción agropecuaria y en la generación de empleo, basado en el uso y manejo sostenible de los bosques naturales y plantados. A partir de una industria competitiva en el orden internacional y con la apropiación de los beneficios y servicios ambientales para el conjunto de la sociedad, se habrá consolidado una cultura forestal"*.

Así mismo, esperamos que los objetivos del PNDF se lleven a cabo y que esta deseada cultura forestal se impregne en cada uno de los Colombianos, para lograr articular las actividades desde la etapa silvicultural, aprovechamiento, e industrial, hasta la comercialización de los productos generados del bosque (cadenas productivas), de una forma sostenible con el medio ambiente y socialmente justa con los derechos de los trabajadores para convertir esta labor en un sustento económicamente viable para todos sus involucrados.

## CONCLUSIONES

Luego de la firma del tratado de paz, el posconflicto se ha visto como un escenario donde aparecen nuevas oportunidades para fomentar el desarrollo forestal, pero al mismo tiempo, se ha visto que por la débil gobernanza forestal, se ha incrementado en un 44% la deforestación en el país en los últimos dos años. Por tal motivo, la gestión de los bosques se debe constituir como eje fundamental en el desarrollo rural sostenible, por medio de estrategias a mediano y largo plazo que incluyan la participación de los actores -o personas que viven de los bosques- y propuestas de proyectos productivos como alternativas de manejo y uso sostenible mejores que la de sembrar Erythroxylum coca.

## BIBLIOGRAFÍA

- Moreno, J. (2014). Identificación de germenes de futuro para la gestión prospectiva del sector forestal colombiano. UNAL. Bogotá, Colombia.
- Perez, C. (2010) Dinamismo tecnológico e inclusión social en América Latina: Una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales. Revista CEPAL. Universidad de Cambridge. Inglaterra.
- Orozco, J. M. (2013). Análisis del estatus de la gobernanza forestal en Colombia y perspectivas para su vinculación con la iniciativa FLEGIT de la Unión Europea. Bogotá: WWF Colombia
- Ministerio del Medio Ambiente (2000). Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF). Bogotá. Colombia.
- Revista semana sostenible (2017). La deforestación en Colombia aumentó un 44% entre el 2015 y 2016. Recuperado de: <http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/deforestacion-en-colombia-2016-la-perdida-mas-grande-de-los-ultimos-25-anos/38156>

# Lineamientos para la implementación de un test de Inteligencia Ecológica en la empresa INDUSTRIAS COLVIT LTDA. en Bogotá D.C.

Karen Lorena López Rincón; Johana Andrea Gómez Narváez

[kllopez@correo.udistrital.edu.co](mailto:kllopez@correo.udistrital.edu.co) - [johagomezn@correo.udistrital.edu.co](mailto:johagomezn@correo.udistrital.edu.co)

Semillero ASSE (Administración Sostenible y Soluciones Energéticas)

Proyecto Curricular de Administración Ambiental

Tutor: Edgar Emilio Sánchez Buendía

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

## Justificación

Dentro de la urgente preocupación de la sociedad por el deterioro ambiental actual, se ha visto como obligación implementar y crear iniciativas para el mejoramiento de la calidad ambiental, deterioro que se ha dado debido al modelo económico de la actualidad donde impera el consumismo y por tanto los altos procesos industriales que son altamente contaminantes. Resultado de estas preocupaciones, se está dando un auge de métodos y estudios de los impactos ambientales que generan una aparición de nuevas estrategias de prevención, planeación, mejoramiento y control de los procesos industriales, las cuales son importantes en la gestión ambiental pero no suficiente para garantizar una adecuada administración de los recursos naturales.

"La Inteligencia Ecológica es la capacidad de vivir tratando de dañar lo menos posible a la naturaleza. Consiste en comprender qué consecuencias tienen sobre el medio ambiente las decisiones que tomamos en nuestro día a día e intentar, en la medida de lo posible, elegir las más beneficiosas para la salud del planeta. La paradoja reside en que cuanto más coherentes

somos con su bienestar, más invertimos en el nuestro." (GOLEMAN, 2009)

La idea que propone Goleman, se interesa en los consumidores, pero las empresas son las que brindan los productos y servicios que los consumidores solicitan, por lo tanto, es imprescindible medir la Inteligencia Ecológica en las empresas. Por eso la importancia de la herramienta de medición de la Inteligencia Ecológica en una empresa sería vital, para mejorar la responsabilidad social y ambiental.

Actualmente los administradores ambientales tratan con frecuencia el término de desarrollo sostenible (equilibrio económico, social y del medio ambiente), y tanto las empresas de todo tipo, como el mismo Estado, tienen una preocupación por cómo llevarlo a cabo, los sectores público y privado desean saber qué falencias tienen y ayudar a disminuir o eliminar sus impactos ambientales. Una herramienta que permita medir y evaluar aspectos como cuán inteligente ambientalmente es mi empresa y que factores negativos son los que inciden dentro de ella, es un avance gigante para el propósito del desarrollo sostenible.

## Objetivo General

Determinar los factores de éxito que determinan la inteligencia ecológica en base a la implementación de un test y demás lineamientos ambientales, para INDUSTRIAS COLVIT LTDA, de la ciudad de Bogotá.

## Objetivos específicos

Medir la Inteligencia Ecológica de los empleados de una empresa, de la ciudad de Bogotá.

Actualizar y modificar el test de inteligencia Ecológica diseñado para la empresa el Pomar. Para así poder aplicarlo a la empresa del sector de vidrios, INDUSTRIAS COLVIT LTDA.

Formular estrategias para la empresa, con base en los resultados del test de Inteligencia Ecológica y demás lineamientos de tipo ambiental.

Esta metodología será, el punto de partida de la identificación de factores para determinar la inteligencia ecológica y el diseño para su medición en las empresas.

Trabajo de tipo EXPLORATORIO

## Metodología

1. Establecer los componentes de la cadena de valor de un solo producto (vidrio laminado), para determinar los elementos críticos que impactan el sector productivo seleccionado.

1.1. Elaborar una matriz de entrada, procesos y salidas (EPS) en las etapas primordiales del ciclo de vida del producto.

1.2. Evaluar los impactos y efectos de las etapas primordiales del ciclo de vida del producto, a partir de la Matriz de Vicente Conesa. Con análisis de datos obtenidos.

2. Descripción de los factores asociados con la inteligencia ecológica mediante la consulta en base al tema.

2.1. Aplicación del cuadro de mando integral para la gestión ambiental para determinar los elementos primarios asociados a la inteligencia ecológica empresarial

2.2 Establecer los criterios categóricos referentes a la inteligencia ecológica en las empresas con base en los tres principios propuestos por el autor Daniel Goleman.

3. Diseñar un instrumento de medición de la inteligencia ecológica del productor del sector.

3.1. Delimitación conceptual del constructo basado en la actitud ambiental

3.2. Construcción cualitativa de ítems

3.3. Validez de contenido por expertos

4. Aplicación de la prueba en la empresa.

5. Resultados

Se seleccionó el sector de vidrio, específicamente la empresa INDUSTRIAS COLVIT LTDA sede Bogotá, para llevar a cabo una prueba piloto, es decir, un test psicométrico e identificar factores de éxito que determinan la inteligencia ecológica, acompañado de una investigación interna profunda de tipo ambiental que contiene: estudio de cadena de valor de un producto, matrices de impacto ambiental, un cuadro de mando integral para la gestión ambiental, y evaluación de principios ambientales; con el fin de que esta pueda ser aprovechada por la misma empresa en los procesos de mejora de calidad y de la gestión ambiental, que también contempla los principios éticos ambientales y criterios de la organización en tres componentes: cognoscitivo, afectivo y conductual. Toda esta información se convierte no solo en un diagnóstico al interior de la empresa sobre actitudes referentes a la protección del medio ambiente y la salud humana, sino que se convierte en un valor agregado que permite una distinción en el mercado, promoviendo de esta forma una influencia a los consumidores hacia un consumo más responsable, ofreciendo productos que contienen información sobre sus impactos y beneficios.

Es esencial que las personas, empresas e instituciones desarrollen una inteligencia ecológica, como una habilidad. Ese tipo de inteligencia ecológica debe entonces reunir capacidades cognitivas para resolver preguntas acerca de los impactos ambientales generados por las industrias, donde los beneficios ambientales superen los perjuicios que esta puede causar. Cuando los riesgos invisibles de un producto se hacen visible para el cerebro, el consumidor puede reunir esa información en su sistema emocional y desarrollar entonces una antipatía ante dicho producto. Por tal motivo las empresas están en la búsqueda de nuevos valores agregados, donde uno de los presentes factores de diferenciación se centra en el medio ambiente. Es entonces necesario reformular el factor ambiental en las empresas desde la inteligencia ecológica, para generar un mayor beneficio ambiental y social que permitirá tener un menor impacto o efecto ambiental, lo que genera una aproximación a los mercados verdes. Finalmente, la inteligencia ecológica, se fundamenta no solo en principios ambientales si no en la ética ambiental, permitiendo una forma de evaluación y medición de lo que podría ser considerado como una inteligencia ecológica empresarial, esto a partir de una investigación en el sector vídrios y posterior prueba piloto, donde se podrán aplicar elementos administrativos, sociales, económicos y ambientales.



# RECONOCIMIENTO DE LA LOCALIDAD DE SANTAFÉ Y SUS PRINCIPALES AGENTES CONTAMINANTES

Docente tutor: Fabiola Cardenas

Semillero Producción Verde. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Laura Gamez<sup>1</sup>, Sandra Toloza<sup>1</sup>, Aura Rodríguez Quizza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante Tecnología Gestión Ambiental y Servicios Públicos

<sup>2</sup>Estudiante de Ingeniería Forestal.



Adscrito al grupo: PROPROBOS

## RESUMEN

El presente trabajo, toma como lugar de estudio la localidad de Santa Fe, en el cual se desea realizar es una investigación donde se analicen las principales características de la localidad, tales como el número de población, la cantidad de áreas que son protegidas como reservas naturales, indagar sobre cuáles son los principales factores que generan altos niveles de contaminación; a la vez que se analizará porque esta es una de las localidades consideradas como un centro de desarrollo sociocultural para la ciudad. La localidad es la número 3 de la ciudad cuenta con aproximadamente 107.044 habitantes, más toda la cantidad de transeúntes que a diario cruzan por ella, Santafé. Forma el centro tradicional de la ciudad, compartiéndolo con La Candelaria, localidad que está enclavada en su territorio, separada en 1991. A pesar de que cuenta con tanta belleza paisajística y natural, es notorio que muchos de los habitantes y transeúntes no tienen o no demuestran alto nivel de pertenencia con el territorio, ya que lo desprecian mucho y no se preocupan por el manejo de los residuos sólidos ocasionados por las actividades comerciales.

## INTRODUCCIÓN

La localidad de Santa Fe se ubica en el centro de la ciudad, limita al norte con la localidad de Chapinero; al sur con las localidades de San Cristóbal y Antonio Nariño; al oriente con el municipio de Choachí y al occidente con las localidades de Los Mártires y Teusaquillo. Esta tiene una extensión total de 4.517 hectáreas (ha), de las cuales 3.820 ha están catalogadas como suelo rural en su mayoría protegido y 697 ha que pertenecen a suelo urbano.

A partir de bibliografía consultada y visitas a la localidad, se pretende dar un diagnóstico de la localidad de Santa Fe en Bogotá, con variables como el número de población, los sitios turísticos, fauna, flora y principales actividades comerciales del lugar.

Al hacer referencia a los principales contaminantes que abordan a esta localidad, se debe tener en cuenta un antecedente histórico, ya que debido al progreso y desarrollo de la localidad, también ha aumentado el nivel de contaminación. Son innumerables los sitios construidos en la localidad de Santa Fe entre 1900 y 1940. Entre los más representativos del sentimiento bogotano se encuentran el Teatro Faenza, la plaza de mercado de Las Nieves, el Museo del Oro, la Plaza de Toros de La Santamaría y el Palacio de San Francisco. El fervor a la imagen del señor caído de Monserrate creció, lo que hizo que la pequeña capilla de aquel entonces fuera incapaz de contener a la multitud y se construyera el templo que hoy se levanta en la cumbre del cerro. Con la creación de la cervecería alemana Bavaria, y bajo su sombra, surge el barrio de la Unión Obrera La Perseverancia. En los últimos años la localidad presenta nuevas modificaciones en su estructura vial (las rutas de Transmilenio), y arquitectónica (eje ambiental y otras edificaciones modernas); lo que ratifica que Santa Fe es uno de los centros del desarrollo sociocultural de Bogotá (secretaría distrital de planeación, 2009) y al mismo tiempo es una de las localidades que cuenta con mayores niveles de contaminación. A raíz de esto se analizará por qué razón al ser un importante centro de desarrollo urbano de la ciudad, es uno de los lugares más olvidados en aspectos de sanidad y calidad del entorno.

Figura 1. Fotografía en zona comercial importante de localidad de Santa Fe, Bogotá D.C. "La Mariposa" (San Victorino)



Fuente: Capturada por las autoras.

## OBJETIVO PRINCIPAL

Identificar las principales actividades que generan mayores niveles de contaminación, y reconocer las principales características que describen la localidad de Santa Fe.



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recorrer los principales sitios turísticos, para identificar cuáles son las zonas con mayores niveles de contaminación.
- Identificar el número de población, sus actividades económicas, además de la flora y fauna característica del lugar.
- Considerar qué tipo de tratamientos se hace a los residuos sólidos de la localidad, y por qué esta es uno de los principales centros de desarrollo sociocultural de la ciudad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología se realizó en tres fases: 1. Fase preliminar dónde se revisa información secundaria. 2. Fase de campo, la cual es visitar sitios importantes de la localidad, y 3. Fase de oficina en dónde se analiza toda la información disponible.

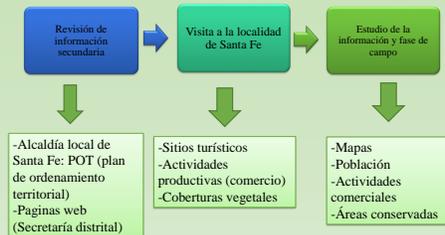


Figura 2. Fotografía en la localidad de Santa Fe, Bogotá D.C.



Fuente: Capturada por las autoras.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

Algunos datos fueron extraídos de documentos publicados por la secretaria distrital de planeación, la secretaria de medio ambiente y otros de los planes ambientales locales, los cuales permiten dar un alto nivel de credibilidad a la información recopilada.

Tipos de cobertura en la Localidad Santa Fé

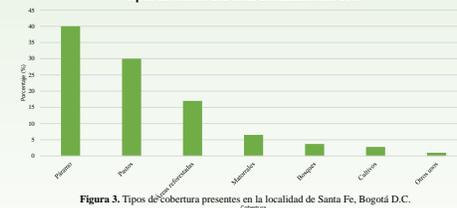


Figura 3. Tipos de cobertura presentes en la localidad de Santa Fe, Bogotá D.C.

Se observa que la cobertura páramos representa el 40% del total de la localidad. Esto coincide con los datos encontrados de inventarios forestales donde previo a los 3000msnm, en el ecosistema alto andino, predominan las especies *Weinmannia tomentosa* y *Clusia multiflora*. Fuente: (PAL-2013-2016)

Figura 4. Porcentaje de Bienes culturales en la localidad de Santa Fe, Bogotá D.C.



Fuente: Elaboración propia.

La figura muestra que la UPZ que más presenta bienes de interés cultural es Las cruces con un 36%, seguido de las Nieves con un 30%. Esto incrementa los niveles de contaminación sonora y de polución con CO<sub>2</sub> por ser uno de los principales sitios turísticos en Bogotá y presentar vías de acceso como la calle 26, la Av. circunvalar, la carrera décima, y la Av. Caracas, por lo cual se genera el alto flujo de vehículos, perjudicando la salud de los habitantes del sector.

En la Localidad se presenta contaminación de las aguas naturales superficiales y probablemente subterráneas con productos químicos, alterando la calidad para diferentes usos como son el consumo humano y la función biológica. El uso indiscriminado y sin soporte técnico de plaguicidas, sumado al mal manejo de los recursos naturales, son consecuencias de la aparición de nuevas plagas que atacan los cultivos. También el aire es afectado y, a través de los tensionantes, la salud de las personas y la fauna.

El eje ambiental, también es uno de los principales sitios donde se presenta alta contaminación por la mala disposición de residuos sólidos, además de que el afluente de agua que lo recorre que es el río San Francisco presenta un descuido general por parte de los transeúntes y habitantes, ya que arrojan colillas de cigarrillo, envolturas de paquete y envases plásticos y de vidrio, dentro del cauce del río.

La UPZ 93 correspondiente a las Nieves, es la de mayor aporte a la contaminación sonora de la Localidad, ya que en su mayoría el área del sector es comercial y seguirá proliferando si no se toman las medidas sancionatorias pertinentes

Esto coincide con el recorrido realizado por la zona de San Victorino, ubicada en la UPZ Las Nieves, donde al ser una zona altamente transitada por el comercio y turismo, se observó gran cantidad de residuos sólidos sobre la plaza principal de La Mariposa, junto con la presencia de malos olores y habitantes de calle, lo cual genera un alto índice de inseguridad.

Figura 5. Fotografías de la contaminación y habitantes de calle presentes en la localidad de Santa Fe, Bogotá D.C.



Fuente: Fotografías capturadas por las autoras.

## CONCLUSIONES

- La localidad de Santa Fe cuenta con grandes sitios turísticos, algunos considerados patrimonio cultural, es un gran centro de desarrollo sociocultural para la ciudad debido a que fue una de las primeras localidades en ser fundadas, sin embargo; muchos de sus habitantes no se apropiaron de su territorio por lo cual hacen mal la disposición de los desechos sólidos, generando altos niveles de contaminación y arruinando la belleza paisajística de la localidad.
- La UPZ 93 correspondiente a las Nieves, es la que presenta mayor contaminación sonora de la localidad y que requiere de un seguimiento continuo, ya que el sector comercial tiende a aumentar su área y si no se toman las medidas sancionatorias pertinentes puede contribuir a la contaminación de Fuentes hídricas y aire de la capital.

## BIBLIOGRAFÍA

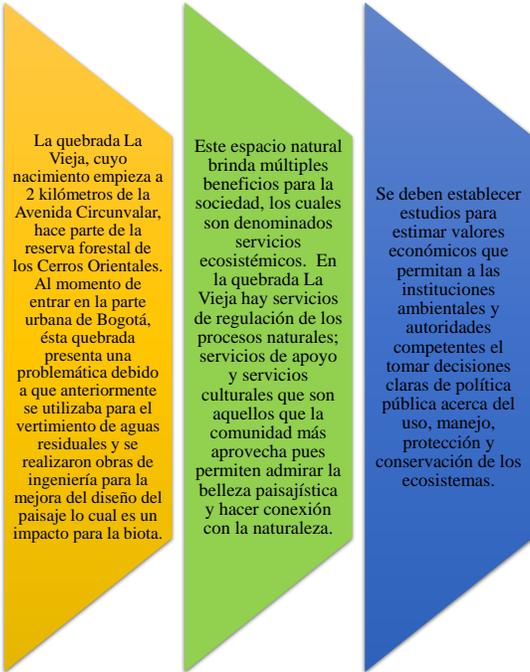
- Secretaría Distrital de Planeación, Conociendo la Localidad de Santa Fe, Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos, 2009
- Secretaría Distrital de Planeación. Diagnóstico de los aspectos físicos demográficos y Socioeconómicos. Localidad de Santa Fe. Serie: 21 Monografías de las localidades. Bogotá, 2011
- Secretaría Distrital de Ambiente - UNAL. Agenda Ambiental Local de Santa Fe. Bogotá, 2009
- plan ambiental local, santa fe de Bogotá, 2013-2016

# RELACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA QUEBRADA LA VIEJA Y EL MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE VALORES

Stephanie Dayan Mora Ortigón– Maribel Pinilla Rivera  
[stephaniemora@hotmail.com](mailto:stephaniemora@hotmail.com) – [maribelpinillar@gmail.com](mailto:maribelpinillar@gmail.com)

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

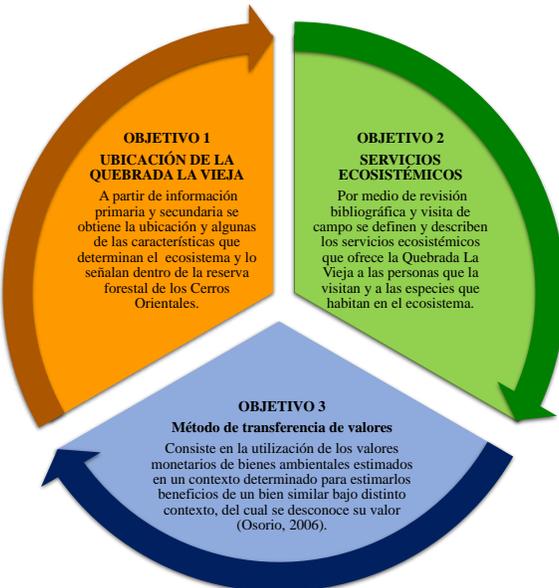
## INTRODUCCIÓN



## OBJETIVOS

- 1 Definir la ubicación de la Quebrada La Vieja y sus características
- 2 Determinar los servicios ecosistémicos brindados por la Quebrada La Vieja
- 3 Dar relación a los servicios ecosistémicos con el método de transferencia de valores

## METODOLOGÍA



## RESULTADOS

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO– los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad. Los cuales son:

- Servicios de Abastecimiento
- Servicios de Regulación
- Servicios de apoyo
- Servicios Culturales

La quebrada La Vieja brinda servicios de regulación, apoyo y culturales. No es oportuno decir que ésta ofrece servicios de abastecimiento puesto que no suplente ninguna necesidad material ni de alimentación para la comunidad aledaña a la misma.

Para realizar una valoración económica de los bienes y servicios ofrecidos por los ecosistemas se crea mercados ficticios de bienes ambientales para aproximar la disponibilidad a pagar de los individuos por conservar los recursos naturales o mejorar la calidad ambiental.

El método de transferencia de beneficios es una alternativa para valorar los ecosistemas, la aplicación de dicho método permitiría evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valoración debido a restricciones presupuestales y a límites de tiempo. (Carriazo, Ibañez, & García, 2003)



## CONCLUSIONES Y DISCUSIONES



## REFERENCIAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (Noviembre de 2012). Plan ambiental de Chapinero 2013-2016. Bogotá, Colombia. Recuperado el 20 de Julio de 2017
- CAR Cundinamarca. (Agosto de 2016). Modificación al Plan de Manejo Reserva Forestal Protectora de Bosque Oriental de Bogotá. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado el Agosto 13 de 2017
- Carriazo, F., Ibañez, A., & García, M. (Octubre de 2003). *Valoración de los beneficios económicos provistos por el Sistema de Parques Nacionales Naturales: una aplicación del análisis de transferencia de beneficios*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2017, de [https://www.researchgate.net/profile/Fernando\\_Carriazo/publication/5006207\\_Valoracion\\_De\\_Los\\_Beneficios\\_Economicos\\_Provistos\\_Por\\_El\\_Sistema\\_De\\_Parques\\_Nacionales\\_Naturales\\_Una\\_Aplicacion\\_De\\_Los\\_Analisis\\_De\\_Transferencia\\_De\\_Beneficios/links/02e7e51a8ae837961e](https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Carriazo/publication/5006207_Valoracion_De_Los_Beneficios_Economicos_Provistos_Por_El_Sistema_De_Parques_Nacionales_Naturales_Una_Aplicacion_De_Los_Analisis_De_Transferencia_De_Beneficios/links/02e7e51a8ae837961e)
- Osorio, J. (20 de Septiembre de 2006). *El Método de transferencia de Beneficios para la Valoración Económica de Servicios Ambientales: estado del arte y aplicaciones*. Recuperado el 10 de Agosto de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/1650/165013669005.pdf>
- Ruiz, C., & Bello, L. (27 de Mayo de 2015). *¿El valor de algunos servicios ecosistémicos de los Andes colombianos?: transferencia de beneficios por meta - análisis*. Recuperado el 5 de Agosto de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/499/49931030011.pdf>

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme dar desarrollo a éste artículo, a mis padres por apoyarme en todo tiempo, por brindarme su ayuda en los momentos de más tensión y a la profesora Maribel Pinilla por la paciencia que ha tenido y las correcciones que siempre llegan en el momento justo.



# RETOS Y DESAFÍOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA EN COLOMBIA

Keisner Hazand Díaz Escandón - Maribel Pinilla Rivera

[keisnerdiaz@gmail.com](mailto:keisnerdiaz@gmail.com) - [maribelpinillar@gmail.com](mailto:maribelpinillar@gmail.com)

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

## Introducción

Las políticas públicas conforman la base de todo modelo, programa o proyecto sin importar su naturaleza o fin. Dichas normativas tienen como fin beneficiar a las poblaciones que más lo necesiten mediante marcos legislativos que garanticen su aplicabilidad y coherencia.

De esta manera, se busca identificar las principales dificultades que se suelen presentar en un marco de creación, implementación y seguimiento de las políticas públicas enfocados a una población determinada.

Esto permite evidenciar en dónde se encuentran los principales factores adversos, en qué aspectos se concentran las problemáticas y cuál es el resultado de dicha incongruencia en las normativas públicas y en los actores que se encuentran involucrados.

## Objetivos

1. Identificar los principales factores adversos en la aplicación de las normativas.

2. Categorizar la influencia de los factores en la formulación de políticas públicas.

3. Determinar la relación existente entre los retos y los factores adversos en el panorama nacional.

## Resultados

Según el marco lógico se logró determinar que los principales factores que afectan la aplicación de las normativas se encuentran en los órganos de supervisión y seguimiento. El principal problema no radica en la inexistencia de políticas que establezcan un marco jurídico equitativo, sino en la falta de seguimiento al momento de crear y aplicar dichos lineamientos, además de la falta de seguimiento y análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de éstas políticas, esto genera que se creen un amplio número de lineamientos que no cumplan las metas y objetivos esperados

Se determina que los principales factores causantes de las problemáticas en las políticas públicas son, en primer lugar la pérdida del ideal de inclusión, la cual consiste en la omisión de diferentes actores en la participación y formulación de políticas públicas. Además de la desvinculación entre el Estado y la Sociedad algo que genera consigo una imposibilidad de analizar y gestionar políticas desde un panorama social y equitativo.

Se logró determinar gracias al método inductivo que en la mayoría de los casos se presentan desafíos de carácter técnico y electoral que imposibilitan la adecuación de normas al entorno y a una determinada población objetivo, esto se relaciona directamente con problemas en la población al momento de la aplicabilidad de la norma debido a que esta no se logra adaptar a las necesidades de un sector en específico.

## Discusiones

Si bien las políticas poseen diferentes campos de aplicación y comprenden diferentes niveles para su creación y aplicabilidad todos estos deberían estar interrelacionados para cumplir su objetivo.

La implantación en el poder de individuos cuya principal intención es el beneficio propio por encima del cumplimiento de las funciones de su cargo.

Se hace necesario mejorar la relación existente entre los diferentes actores y variables relevantes en la política pública de manera que tanto el planteamiento como la aplicación generen resultados coherentes y complementarios.

## Metodología



## Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, al Grupo de Estudios Ambientales y al semillero de investigación Competitividad Económica Ambiental; por el acompañamiento en el proceso de formación, de conocimiento y por inculcar en mi la curiosidad de formular y evaluar las posibles soluciones a las problemáticas, desde un punto de vista crítico agrupando de manera sinérgica el aspecto social, económico y ecológico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OECD. (2016). *Estudios del Centro de Desarrollo Startup América Latina 2016 Construyendo un futuro innovador: Construyendo un futuro innovador*. Unknown: OECD Publishing.
- OECD. (2016). *OECD Public Governance Reviews Towards Efficient Public Procurement in Colombia Making the Difference: Making the Difference*. Unknown: OECD Publishing.
- OECD. (2017). *Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública Mejores servicios para un crecimiento inclusivo en la República Dominicana*. Santo Domingo: OECD Publishing.
- Richard, E., & González, A. (2017). *Manual de comunicación de gobierno: estrategias para proyectar las políticas públicas*. Bogotá D.C.: U. Externado de Colombia.
- Alzate, S. A. (2011). Las políticas públicas en Colombia. Revista del Departamento de Ciencia Política, Universidad Nacional, Sede Medellín, 17.

# Viabilidad de la implementación de agricultura urbana en el barrio Divino Niño, La Colina parte alta, de Ciudad Bolívar según las preferencias y hábitos alimenticios de la población.



Christopher Torralba ([christophertorralbap@gmail.com](mailto:christophertorralbap@gmail.com))  
 Docente Tutor: Nadenka Melo ([nbmelob@udistrital.edu.co](mailto:nbmelob@udistrital.edu.co))



Proyecto curricular de Administración Ambiental. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Semillero de Investigación INN BIO

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación parte de la perspectiva de los habitantes de la localidad de Ciudad Bolívar como posibles cultivadores para definir los aspectos que harían sostenible un proyecto de agricultura urbana con el cual se mejore el acceso, la calidad en la alimentación y traiga beneficios económicos en una población vulnerable. Se presentan los resultados parciales de la caracterización de la población del Barrio Divino Niño, La Colina parte alta en la localidad de Ciudad Bolívar.

La Agricultura Urbana (AU) es un sistema de producción de alimentos que se realiza en espacios urbanos dentro de la ciudad o en los alrededores (agricultura urbana y periurbana), en zonas blandas (como antejardines, lotes) o en zonas duras (terrazas, patios), [...] articulando conocimientos técnicos y saberes tradicionales, con el fin de promover la sostenibilidad ambiental y generar productos alimenticios limpios para el autoconsumo y comercialización (Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2010). En la localidad de Ciudad Bolívar esta alternativa permitirá a las familias alcanzar la seguridad alimentaria en términos de disponibilidad y acceso a alimentos sanos e inocuos (FAO, 2006)

## OBJETIVO GENERAL

Determinar la viabilidad de la implementación de agricultura urbana por parte de los habitantes del barrio Divino Niño de la localidad de Ciudad Bolívar según sus preferencias y hábitos alimenticios.

## Objetivos específicos

- Conocer las características socioeconómicas de las familias encuestadas.
- Determinar la influencia del origen cultural de las familias (campesino o urbano) en la toma de decisiones sobre la aplicación de la agricultura urbana.
- Estimar que parte de la población estaría dispuesta a cultivar alimentos en los espacios al aire libre de su vivienda.

## METODOLOGIA

El desarrollo metodológico corresponde a la investigación acción participativa en el cual la comunidad es considerada parte fundamental de la misma. Para ello se han planteado las siguientes actividades:

1. Reunión con representante de la junta de acción comunal para comunicar el proyecto de investigación, visita de reconocimiento del territorio y delimitación del área objeto de estudio.
2. Diseño de encuesta demográfica prueba piloto.
3. Aplicación de prueba piloto, corrección y definición de encuesta demográfica definitiva.
4. Análisis preliminar de las encuestas piloto.



Fuente: Autores

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron visitas preparatorias y de campo para determinar el interés de los habitantes en participar del proyecto; a partir de ello se diseñó la encuesta que fue sometida a evaluación por parte de dos profesionales expertos y luego se realizó la aplicación de las encuestas piloto. Los resultados se presentan en las tablas 1 y 2 y las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

La agricultura urbana es una opción viable para la población que habita en la localidad de Ciudad Bolívar porque las características arquitectónicas de las viviendas permiten la entrada de abundante luz solar y de ventilación, además se cuenta con espacios que podrían ser utilizados para el cultivo de alimentos. La información socioeconómica muestra la necesidad de alternativas que contribuyan a la satisfacción de sus necesidades donde la alimentación es una de las más importantes para el desarrollo de la comunidad, tal como afirma la (FAO, s.f.) "puede hacer una importante contribución a la seguridad alimentaria de las familias, sobre todo en tiempos de crisis y escasez de alimentos", adicional a ello "los consumidores —especialmente los residentes de bajos ingresos— disfrutan de un acceso más fácil a productos frescos, una mayor oferta y mejores precios" (FAO, s.f.). Sumado a ello, las encuestas arrojaron la información contenida en las siguientes graficas:

Tabla 1: Cantidad de personas y familias por vivienda

	PROMEDIO
Número de personas por vivienda	6
Número de familias por vivienda	2
Número de personas en cada hogar	4

¿Quién responde económicamente en el hogar?



Figura 1: Responsable económicamente del hogar

¿Qué tipo de empleo tienen los habitantes?

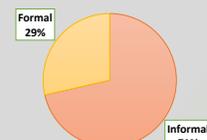


Figura 2: Tipo de empleo de los habitantes

¿De cuánto son los ingresos en el hogar?



Figura 3: Ingresos por familia

¿Qué familias tienen acceso a internet?

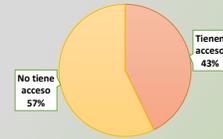


Figura 4: Acceso a internet

¿Cuántos jóvenes en edad escolar estudian?

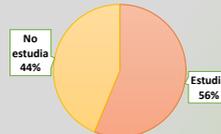


Figura 5: jóvenes que estudian

¿Le gustaría cultivar alimentos en los espacios al aire libre de su casa?

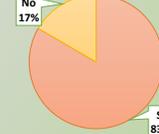


Figura 6: Disponibilidad a cultivar en la vivienda

Tabla 2: Opinión sobre cultivar en la vivienda

OPINIÓN	¿POR QUÉ?
Si	Consideran que es alimento saludable y puede representar una fuente de ingresos
No	Tienen mascotas o no tienen tiempo

## CONCLUSIONES

La totalidad de las familias encuestadas provienen de zonas rurales, la mayoría dice que si le gustaría cultivar alimentos en las zonas al aire libre de sus casas porque los alimentos son más saludables y representaría un ahorro de dinero o fuente de ingresos para el hogar. Quienes no estarían dispuestos a cultivar afirman que no tienen tiempo o tienen mascotas en los espacios libres.

La información obtenida según las encuestas realizadas evidencia que las familias están limitadas por los bajos ingresos que son en promedio de \$743.000 con algunos casos donde ganan menos del salario mínimo y los gastos mensuales son superiores. En la totalidad de los hogares dependen económicamente de una sola persona, la mayor parte trabajan de manera informal lo que se relaciona con la limitación en educación donde se encuentra que más de la mitad de las familias no tiene acceso a internet y la tasa de jóvenes en edad escolar que no asiste a las aulas es muy elevado.

## REFERENCIAS

FAO. (junio de 2006). Informe de políticas FAO. Obtenido de Informe de políticas FAO: [ftp://ftp.fao.org/es/esa/policy/briefs/pb\\_02\\_es.pdf](http://ftp.fao.org/es/esa/policy/briefs/pb_02_es.pdf)

FAO. (s.f.). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/urban-agriculture/es/>

## 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, 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. Las notas enviadas al boletín Semillas Ambientales pueden presentarse como: **1- artículos científicos** donde se presenten resultados parciales o finales de proyectos de investigación o estudios piloto, **2- artículos de reflexión** donde se interpreta subjetivamente un fenómeno, **3- artículo de divulgación** donde se exponen los resultados de trabajos de grado destacados en las diferentes áreas del conocimiento, pero que no son presentados en su totalidad para permitir publicaciones posteriores, **4- revisiones temáticas** donde se desarrolla un tema en específico a partir de bibliografía publicada, **5- ensayos críticos** sobre algún tema determinado y aquellos que resulten de la asistencia a eventos o seminarios, **6- comentarios de artículos y libros**, y por último **7- resúmenes de ponencias**, donde se desarrolla un escrito acerca de ponencias presentadas en eventos académicos.

Los manuscritos deben anexar una carta de presentación del docente líder del semillero, señalando la aprobación del mismo. Si los autores pertenecen a otras instituciones deben presentar la carta de un docente que avale el escrito.

### Tipos de manuscritos

#### 1- Artículos científicos

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

El artículo científico debe contener las siguientes secciones:

## DIRECTRICES PARA AUTORES

- Título (máximo 15 palabras y debe indicar la región, país, y/o zona dónde se hizo el estudio).
- Autores (proyecto curricular al que pertenecen, semillero de investigación al cual se encuentran vinculados y correo electrónico de contacto de cada autor, máximo 3 autores por manuscrito).
- Palabras clave (máximo 6).
- Resumen (máximo 200 palabras).
- 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 y conclusiones.
- 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. Márgenes de 3 cm. 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.**

El artículo de reflexión debe contener las siguientes secciones:

- Título (máximo 15 palabras).
- Autores (proyecto curricular al que pertenecen, semillero de investigación al cual se encuentran vinculados y correo electrónico de contacto de cada autor, máximo 3 autores por manuscrito).
- Palabras clave (máximo 6).
- Introducción (incluye un desarrollo teórico – marco conceptual)
- Reflexión.
- Conclusiones.
- Referencias bibliográficas en formato APA última edición.

## DIRECTRICES PARA AUTORES

El manuscrito debe presentarse en formato Word a doble espacio (2,0), letra Times New Roman, tamaño fuente 12 puntos. Márgenes de 3 cm. El texto debe estar separado de tablas y figuras las cuales van en un archivo aparte.

Máximo una tabla y/o figura.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

### 3- Artículos de divulgación

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 artículos de divulgación **NO deben exceder las 2000 palabras de texto**. El artículo de divulgación debe contener las siguientes secciones:

- Título (máximo 15 palabras).
- Autores (proyecto curricular al que pertenecen, semillero de investigación al cual se encuentran vinculados y correo electrónico de contacto de cada autor, máximo 3 autores por manuscrito).
- Nombre del director del proyecto de grado
- Palabras clave (máximo 6).
- Frase de interés acerca del trabajo desarrollado (máximo 50 palabras).
- Contexto (histórico y actual de la temática tratada).
- Justificación del trabajo.
- Descripción del trabajo desarrollado, de sus resultados y mayores aportes.
- Fotografía que contextualice el trabajo realizado (debe incluir: descripción de la fotografía, Autor (es), Año).
- 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. Márgenes de 3 cm. El texto debe estar separado de tablas y figuras (fotografías) 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- Revisiones temáticas

Los manuscritos formato revisiones temáticas **NO deben exceder las 2000 palabras de texto** (no incluye título, resumen ni literatura citada). La revisión debe contener las siguientes secciones:

## DIRECTRICES PARA AUTORES

- Título (máximo 15 palabras)
- Autores (proyecto curricular al que pertenecen, semillero de investigación al cual se encuentran vinculados y correo electrónico de contacto de cada autor, máximo 3 autores por manuscrito).
- Palabras clave (máximo 6).
- Resumen (máximo 200 palabras).
- 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.
- Discusión y conclusiones.
- 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. Márgenes de 3 cm. 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.

### 5- Ensayos críticos

Los manuscritos formato ensayo crítico **NO deben exceder las 2000 palabras de texto.**

El ensayo debe contener las siguientes secciones:

- Título (máximo 10 palabras).
- Autores (proyecto curricular al que pertenecen, semillero de investigación al cual se encuentran vinculados y correo electrónico de contacto de cada autor, máximo 3 autores por manuscrito).
- Introducción.
- Desarrollo del tema.
- Consideraciones finales.
- 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. Márgenes de 3 cm.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

## DIRECTRICES PARA AUTORES

### 6- Comentarios de artículos y libros

Los manuscritos formato comentarios de artículos y libros **NO deben exceder las 500 palabras de texto.**

El manuscrito debe contener las siguientes secciones:

- Título (máximo 10 palabras).
- Autores (proyecto curricular al que pertenecen, semillero de investigación al cual se encuentran vinculados y correo electrónico de contacto de cada autor, máximo 3 autores por manuscrito).
- Introducción.
- Comentarios del artículo o libro.
- Discusión.
- 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. Márgenes de 3 cm.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

### 7- Resúmenes de ponencias

Los manuscritos formato resúmenes de ponencias **NO deben exceder las 1000 palabras de texto.**

El resumen debe contener las siguientes secciones:

- Título (máximo 15 palabras)
- Autores (proyecto curricular al que pertenecen, semillero de investigación al cual se encuentran vinculados y correo electrónico de contacto de cada autor, máximo 3 autores por manuscrito).
- Resumen de ponencia.
- Consideraciones finales.
- 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. Márgenes de 3 cm.

Manuscritos que no cumplan estas normas no serán aceptados.

## DIRECTRICES PARA AUTORES

### 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<sup>-1</sup>, mm<sup>-2</sup>) excepto cuando la unidad es un objeto (e.g. por árbol, por localidad, por persona, no árbol-1, localidad-1 o, persona-1).

**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. Únicamente líneas horizontales al inicio, entre las filas del encabezado y al final de la tabla. 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 autor, 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 INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DEL MEDIO  
AMBIENTE Y RECURSOS**

**Coordinadora:** Ángela María Wilches Flórez

**Secretaria:** Nidia Marín Castrillón

**Monitora:** Christ Londoño Londoño

**Oficina:** Edificio Natura - 2do piso

**Teléfonos PBX:** 3239300. **Ext** 4015 – 4017

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

**DIRECCIÓN WEB**

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

**REVISTAS EN LAS QUE PUEDES  
PUBLICAR**

**Colombia forestal:** Revista Indexada categoría A2 de Colciencias adscrita a la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

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

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

**Contacto:** [http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/revistas/  
revistageomatica/site/](http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/revistas/revistageomatica/site/)

**Tecnogestión:** Revista del proyecto curricular de Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales

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

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

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

**Para mayor información sobre la creación de un semillero de investigación se puede dirigir directamente a la oficina de la Unidad de Investigaciones de la Facultad del Medio Ambiente, Sede Vivero Edf. Natura 2º piso o escribir al correo: [facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co](mailto:facmedioamb-uinv@udistrital.edu.co)**

El formulario para la creación y registro de un semillero de investigación ante el CIDC, lo puede descargar en [http://cidc.udistrital.edu.co/investigaciones/index.php?option=com\\_content&view=article&id=262&Itemid=103](http://cidc.udistrital.edu.co/investigaciones/index.php?option=com_content&view=article&id=262&Itemid=103)

Mayor información sobre los semilleros de investigación de la Facultad registrados ante el CIDC puede conseguirla en [http://cidc.udistrital.edu.co/investigaciones/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=12](http://cidc.udistrital.edu.co/investigaciones/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=12)