

ISSN digital 2711-2861

derecho verde

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Vol. 5 – Enero a diciembre de 2023



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria de Colombia

LA U VERDE
DE COLOMBIA



derecho verde

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria de Colombia

LA **U**VERDE
DE COLOMBIA



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria de Colombia

LA U VERDE
DE COLOMBIA

Revista Derecho Verde UNIAGRARIA

Rector

Dr. Jorge Orlando Gaitán Arciniegas

Vicerrector de Investigación

Dr. Álvaro Mauricio Zúñiga Morales

Vicerrector de Asuntos Estudiantiles, Medio Universitario e Internacionalización

Dr. Jorge Arturo Torres Escobar

Vicerrectora Administrativa

Dra. María Alejandra Gaitán Castiblanco

Vicerrector Académico

Dr. Juan Carlos Reyes García

Secretario General (e)

Dr. Albino Segura Penagos

Asamblea General

Dr. Héctor Jairo Guarín Avellaneda
Presidente

Directora del Departamento de Derecho

Dra. Sandra Johanna Sánchez Russi

Consejo superior

Álvaro Zúñiga García
Presidente

Teresa Arévalo Ramírez
Consultora

Teresa Escobar de Torres
Consultora

Ximena Patricia Martínez
Consultora

Álvaro Ramírez Rubiano
Consultor

Héctor Jairo Guarín Avellaneda
Consultor

Jorge Orlando Gaitán Arciniegas
Consultor y Rector

Fernando Barros Algarra
Representante Principal por los Docentes

Olber Arturo Ayala Duarte
Representante Principal por los Egresados

Juan Sebastian Becerra Gamboa
Representante Principal por los Estudiantes

Concepto gráfico, diseño y edición digital

Entrelibros SAS.
www.entrelibros.co

Diseñadora

Laura García Tovar

Correctora de estilo

María Camila Remolina

Editora

Gleidis Navajas Jaraba

Imágenes

Freepik.com. (2023). Licencia premium (Uso ilimitado sin obligación de atribuir). www.freepik.com

Los textos de los artículos de esta publicación pueden ser reproducidos citando la fuente. Los juicios emitidos por los autores son de su responsabilidad. Por tanto, no comprometen a la Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA, a la Facultad de Ciencias Agrarias ni al Comité Editorial.

© 2023 Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA

Bogotá D.C - Colombia

ISSN DIGITAL: 2711-2861



La publicación Derecho verde - Revista de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales es producto de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia -UNIAGRARIA- digital bajo el ISSN: 2711-2861 en idioma español.

Es un producto editorial protegido por el Copyright © y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta, sus condiciones de uso y distribución están definidas por el licenciamiento Creative Commons (CC). Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 internacional



CONTENIDO

ANÁLISIS DE LA JURISPRUDENCIA AGROAMBIENTAL DE BOLIVIA Y APORTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESPECIALIDAD AGROAMBIENTAL EN COLOMBIA

Diana Maritza Sierra Pedraza , Lina Ximena Aguirre Rivera

5

PRODUCCIÓN DE FORRAJES MEDIANTE EL USO DE MICROORGANISMOS (DIATOMEA) ORGÁNICOS PARA FORTALECER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN COLOMBIA

Hernán David Camargo Acosta , Juan Sebastián Garzón Valencia

20

IMPLICACIÓN DEL PROYECTO “MANIZALES EN BICI” COMO FACTOR SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

*Angie Lorena Mojica Carreño , Carlos Andrés González Triviño ,
Rubén Darío Daza Porto*

41

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EN LOS RDC: ESTUDIO DE CASO EN LOS MUNICIPIOS DE PÁCORÁ Y AGUADAS EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Sebastian Escudero Ruiz

59

EDITORIAL

Gleidis Navajas Jaraba¹

Los ejes diferenciadores son el sello que identifican a la U Verde de Colombia y a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Sus líneas de investigación en Derecho Ambiental y Sostenibilidad, y Derecho Agrario se relacionan directamente con los pilares institucionales de UNIAGRARIA: el desarrollo territorial con enfoque territorial, la sustentabilidad ambiental y la cultura del emprendimiento.

Los grandes desafíos nacionales e internacionales se encuentran debidamente relacionados con los pilares institucionales, las líneas de investigación y los programas académicos ofertados desde la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Esto permite formar profesionales y posgraduados de calidad, quienes aportan desde los territorios a la vanguardia de Colombia y el mundo.

Las líneas de investigación en Derecho Ambiental y Sostenibilidad, y Derecho Agrario permiten abordar temas ambientales, agrarios y rurales en contextos interdisciplinarios, con contribuciones de estudiantes en formación posgradual que forman parte de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Las especializaciones en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial, y en Responsabilidad Ambiental y Sostenibilidad enriquecen el análisis académico. En esta edición de la Revista Derecho Verde, se han querido resaltar los trabajos de investigación de los estudiantes más destacados de los programas de posgrado anteriormente mencionados. Los invito a enriquecer conocimientos, debatir conceptos y siempre construir academia en temas ambientales, agrarios y rurales.

El primer artículo, titulado “Análisis de la jurisprudencia agroambiental de Bolivia y aportes para la implementación de la especialidad agroambiental en Colombia”, fue escrito por Diana Maritza Sierra Pedraza y Lina Ximena Aguirre Rivera. Este trabajo analiza, desde el derecho comparado, la jurisprudencia agroambiental de Bolivia en relación con el posible escenario en Colombia de unir la parte ambiental y agraria como se realizó en Bolivia.

¹ Directora (e) Especialización en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial- Especialización en Responsabilidad Ambiental y Sostenibilidad. Uniagraria.

El segundo artículo, titulado “Producción de forrajes mediante el uso de microorganismos (diatomea) orgánicos para fortalecer la seguridad alimentaria en Colombia”, fue escrito por Hernán David Camargo Acosta y Juan Sebastián Garzón Valencia. En la Especialización en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial de UNIAGRARIA, realizaron un trabajo de campo sobre la producción de forrajes, articulándolo con la política de seguridad alimentaria en Colombia, desde una perspectiva práctica muy enriquecedora.

El tercer artículo, titulado “Implicación del proyecto ‘Manizales en bici’ como factor socioeconómico y ambientalmente sostenible”, fue escrito por Angie Lorena Mojica Carreño, Carlos Andrés González Triviño y Rubén Darío Daza Porto. Ellos describen y analizan un proyecto real en implementación en la ciudad de Manizales, articulando sus conocimientos previos con el posgrado realizado en Responsabilidad Ambiental y Sostenibilidad.

El cuarto y último artículo de esta edición se titula “Responsabilidad ambiental en los RDC: estudio de caso en los municipios de Pácora y Aguadas en el departamento de Caldas”, escrito por Sebastián Escudero Ruiz. Este artículo presenta un estudio de caso contextualizado en el municipio de Pácora, respecto al manejo de residuos de construcción y demolición, desde un análisis real que se ha venido incrementando en Colombia.

Finalmente, reitero la invitación a leer la presente edición de la Revista Derecho Verde de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Esta edición presenta temas novedosos y a la vanguardia actual, en contextos interdisciplinarios de formación de sus autores y aplicación en territorio colombiano, reconociendo la importancia del análisis de temáticas rurales, agrarias y ambientales en las discusiones de las ciencias jurídicas y sociales.

ANÁLISIS DE LA JURISPRUDENCIA AGRO-AMBIENTAL DE BOLIVIA Y APORTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESPECIALIDAD AGROAMBIENTAL EN COLOMBIA¹

Diana Maritza Sierra Pedraza  ²

Lina Ximena Aguirre Rivera ³

Recepción: 05/2022

Aceptación: 03/2023

Publicación: 2023

¿Cómo citar? Sierra-Pedraza DM, Aguirre-Rivera LX. (2023). Análisis de la jurisprudencia agroambiental de Bolivia y aportes para la implementación de la especialidad agroambiental en Colombia. *Revista Derecho Verde*(5), (5-19)

Autor de correspondencia: Diana Maritza Sierra Pedraza, Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Carrera 2 # 4 – 21 Facatativá, Cundinamarca. **Correo:** sierra.diana1@uniagraria.edu.co

Resumen

Este artículo pretende, mediante el derecho comparado, describir cómo ha sido el desarrollo de la reforma agroambiental en Bolivia, para generar aportes que permitan la creación de la especialidad agroambiental en Colombia. El modelo implementado en Bolivia cuenta con sesenta y tres juzgados agroambientales ubicados en todo el territorio. Estos cuentan con jueces que tienen función jurisdiccional, los cuales se rigen por el Tribunal Agroambiental quien es el responsable de impartir justicia especializada en materia agraria, forestal, pecuaria y de biodiversidad.

Dada la similitud normativa y geográfica que tiene Colombia con Bolivia, es conveniente tomar como referencia el trabajo realizado frente a la reforma agroambiental del vecino país, con el fin de generar una nueva especialidad agroambiental en el sistema legislativo colombiano.

Palabras clave: jurisdicción, derecho, agroambiental, preservación, especialidad, ordenamiento jurídico.

¹ El presente artículo se presenta como requisito para optar al grado de la Especialización en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial de la Fundación Universitaria Agraria De Colombia, 2022.

² Abogada. Especialista en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial. Fundación Universitaria Agraria de Colombia

³ Abogada. Especialista en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial. Fundación Universitaria Agraria de Colombia
Correo: aguirre.lina@uniagraria.edu.co.

ANALYSIS OF BOLIVIA'S AGRI-ENVIRONMENTAL JURISPRUDENCE AND CONTRIBUTIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE AGRI-ENVIRONMENTAL SPECIALTY IN COLOMBIA

Abstract

This article aims, through comparative law, to describe the development of the agri-environmental reform in Bolivia, in order to generate contributions that will allow the creation of the agri-environmental specialty in Colombia. The model implemented in Bolivia has sixty-three agro-environmental Courts located throughout the territory with judges who have jurisdictional functions, which are governed by the Agro-environmental Court, which is responsible for imparting specialized justice in agrarian, forestry, livestock and agricultural matters of biodiversity.

Given the normative and geographical similarity that Colombia has with Bolivia, it is convenient to take as a reference the work carried out against the agri-environmental reform of the neighboring country, in order to generate a new agri-environmental specialty in the Colombian legislative system.

Keywords: Jurisdiction, law, agro-environmental, preservation, specialty, legal system.

Introducción

Este artículo tiene el propósito de analizar cómo la estructura de la jurisdicción agroambiental de Bolivia puede servir a la propuesta de implementación en una nueva especialidad agroambiental en Colombia. Es fundamental analizar el desarrollo de la Jurisdicción Agraria en Colombia con el objetivo de sensibilizar al legislativo y a la sociedad sobre la imperiosa necesidad de establecer una especialidad que regule no solo los aspectos agrarios, sino también la relevancia de abordar de manera integral la dimensión ambiental debido a su estrecha interrelación. Para ello, se tomará como referencia la experiencia de la Jurisdicción Especial Agroambiental de Bolivia, buscando identificar los principales aportes que puedan contribuir a la creación de una Especialidad Agroambiental en Colombia.

El suelo está catalogado como un recurso no renovable, porque su degradación es mayor a su capacidad de renovación. Está comprobado que el daño que sufre la tierra bien sea por la intervención desmedida de la mano del hombre, o por la inclemencia de la naturaleza, es grave y compleja porque su recuperación tarda cientos o miles de años (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022).

Con respecto al recurso hídrico, se dice que es un recurso natural renovable, es decir, que puede obtenerse a través de procesos naturales, tal como el ciclo hidrológico. Sin embargo, en el caso de nuestro país los ríos, manantiales, nevados y acuíferos están siendo seriamente afectados y contaminados. Se les cambia su curso natural debido a los daños que deja a su paso la minería ilegal, la siembra de cultivos ilícitos, la irresponsabilidad de las empresas dedicadas a la agroindustria, y la deforestación.

Según Silva (2009) "el sector agropecuario resulta estratégico para la soberanía nacional porque es la fuente natural de alimentos y materias primas requeridas por la sociedad para

garantizar satisfactorios de necesidades básicas" (p. 26). Por esta razón, es necesaria una reforma estatutaria a la justicia para la creación de una nueva especialidad enfocada en temas agrarios y ambientales. Esta especialidad deberá basarse en el ejemplo y la experiencia de países como Bolivia, donde se ha promulgado una legislación y se ha generado un ambiente propicio para el desarrollo normativo y social en este campo. Esto ha dado lugar a la creación de un espacio concreto que cuenta con profesionales especializados en los ámbitos agrario y ambiental, garantizando así la igualdad de acceso a la justicia para todos los ciudadanos en casos que requieran un tratamiento especializado. La jurisdicción agraria de Bolivia proporciona a sus habitantes varios aportes relevantes como lo son la protección de sus derechos sobre la tierra y los recursos naturales, la promoción de la seguridad alimentaria y el desarrollo rural sostenible, la resolución de conflictos agrarios de manera justa y equitativa, además de la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Además, fomenta la participación activa de los agricultores en la toma de decisiones sobre políticas y programas agrarios, contribuyendo así al fortalecimiento de la democracia y la inclusión social en el país.

Principio del formulario

Es importante mencionar que aquella jurisdicción tiene la facultad de conocer conflictos agrarios relacionados con la preservación del espacio natural. En el artículo 187 de la Constitución Política del Estado boliviano, se indica que: "El Tribunal Agroambiental es el máximo tribunal especializado de la jurisdicción agroambiental. Se rige en particular por los principios de función social, integralidad, inmediatez, sustentabilidad e interculturalidad" (Constitución Política del Estado, 2009, art. 187).

Además, desde la implementación de la nueva reforma constitucional del año 2009, se evidencia el avance que se ha logrado en el país. De tal manera que se ha convertido en modelo para los diferentes países de Latinoamérica

o del mundo en el manejo de ordenamiento jurídico. Sin lugar a dudas, lo anterior reviste una importancia fundamental, dado que estas instituciones velan por la defensa de los derechos fundamentales de la tierra para garantizar a las presentes y futuras generaciones la justicia en materia agroambiental, lo que se logra con los fallos proferidos y el material de estudio jurisprudencial.

Con base en el estudio comparativo de la normativa boliviana y su aplicación en el contexto colombiano, se ha identificado una estructura de división jurisdiccional dentro del sistema judicial, que incluye: la jurisdicción ordinaria, la contenciosa administrativa y la jurisdicción especial para la paz. Es entonces atinente al caso manifestar que este artículo no plantea la creación de una jurisdicción nueva, ya que esto implica llevar a cabo una modificación a la Constitución y crear obradores jurídicos en todos los niveles, por lo que es una opción dificultosa para el ordenamiento jurídico. Por ende, es importante la creación de una Especialidad Agroambiental dentro de la Jurisdicción Ordinaria, pues no implica traumatismo en el orden jerárquico, generando así una ejecución más efectiva que garantice a los ciudadanos sus derechos fundamentales y el acceso a la administración de justicia.

Estrategia Metodológica

Colombia ha presentado graves problemas en lo que concierne a la normatividad que regula en el país los temas agrarios y ambientales en el país. Por esta razón, el presente artículo se enmarca en el ámbito del Derecho Agrario, dentro de la línea de investigación institucional sobre Desarrollo Rural y Sostenible. Esta línea adopta un enfoque cualitativo, que se caracteriza por estudiar la realidad en su contexto natural y comprendJ14

Es una investigación no experimental, que se fundamenta en fuentes de información tales como artículos, noticias, jurisprudencia, antecedentes históricos y proyectos de ley. Estas fuentes nos han permitido llevar a cabo un análisis del modelo implementado en Bolivia con respecto a la Jurisdicción Agroambiental. Una característica destacada de esta jurisdicción es su accesibilidad para conocer los hechos, procesos y pensamientos sobre las experiencias del Estado boliviano. Esta accesibilidad fue fundamental en esta investigación, dado que aborda relaciones que, sin duda alguna, involucran a los seres humanos. Por lo anterior, se evidencia la factibilidad de implementar la Especialidad Agroambiental en Colombia, especialmente considerando que los intentos previos para crear normativa sobre este tema no fueron acogidos en su momento. Esto subraya la necesidad de buscar la implementación de leyes en Colombia que aborden a una reforma estatutaria para la implementación de la mencionada Especialidad Agroambiental.

Según Simone (2011), el alcance descriptivo tiene como objetivo especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades u otros fenómenos sujetos a análisis. En otras palabras, su propósito principal es medir o recopilar información, ya sea de forma independiente o conjunta, sobre las variables a las que se refieren. El presente artículo resalta la necesidad de modificar la legislación colombiana con el fin de crear normativas destinadas a la implementación de la Especialidad Agroambiental.

Resultados

Identificar cómo ha sido el desarrollo de la Jurisdicción Agraria en Colombia

Decreto Ley 2303 de 1989 y su inaplicación en Colombia. Este decreto fue promulgado

durante el gobierno del Dr. Virgilio Barco Vargas en 1987. Su creación obedeció a una recomendación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a los países latinoamericanos en 1970. Esta recomendación tenía como propósito ajustar los ordenamientos jurídicos, estableciendo medios procesales y jurisdiccionales que integraran en un único sistema todos los asuntos relacionados con el Derecho Agrario. Este sistema debería incluir procedimientos simples que se llevaran a cabo de manera expedita, además de contar con tribunales especializados que aseguraran la aplicación de la justicia social en el ámbito rural (FAO, 1976).

Con la preocupación de ver al sector rural afectado por la presencia persistente de grupos al margen de la ley como guerrilleros, paramilitares y narcotraficantes, el Gobierno Nacional solicita al Congreso de la República tomar medidas para reformar la administración de justicia en el país, especialmente la creación de la Jurisdicción Agraria.

Ley 30 de 1988. Se le asignan facultades extraordinarias al gobierno para la creación y organización de la jurisdicción agraria, teniendo en cuenta la aguda crisis por la que atravesaba el país en temas de producción agrícola, inseguridad y presión hacia el campesinado por parte de grupos al margen de la ley y la evidente necesidad de una justicia social. Por ello, se deposita una esperanza considerable en la implementación de esta ley, ya que, finalmente, a través de la asignación del poder político, se podría llevar a cabo una redistribución de la tierra que favorezca una producción agrícola adecuada, mejorando de este modo la calidad de vida de los campesinos.

Decreto 2303 expedido del 07 de octubre de 1989. Posterior al estudio de las reformas necesarias para su creación, por medio de este decreto, se creó y organizó la Jurisdicción Agraria en Colombia. A continuación, se hace referencia a temas importantes que contenía el decreto y que realizarían grandes aportes a fin de lograr

una justicia social en el sector campesino. Según Mojica (2014) los principales aportes del decreto en materia de Jurisdicción Agraria fueron los siguientes:

- i) La creación de los órganos judiciales agrarios: el decreto contempló la creación de los jueces agrarios; las salas agrarias de los Tribunales Superiores de Distrito y, finalmente, otorgó a la Corte Suprema de Justicia, en su Sala Civil, el rol de Sala Civil y Agraria.
- ii) Competencia de la jurisdicción.

En este aspecto, se reconoce la necesidad de que aquellos encargados de resolver las problemáticas relacionadas con el sector campesino y las zonas rurales sean jueces especializados en temas agrarios. Esto es fundamental para asegurar la justicia social, ya que una de las principales problemáticas en este sector es la falta de seguridad en cuanto a los derechos de propiedad de la tierra.

Esto abarcaría las controversias derivadas de la aplicación de disposiciones relacionadas con la conservación, mejora y uso adecuado de los recursos naturales renovables. Además, también incluiría las disputas surgidas por la aplicación de disposiciones de naturaleza agraria, incluso si estuvieran contempladas en leyes distintas a las agrarias.

Se subraya la importancia de conservar, mejorar y utilizar de manera adecuada los recursos renovables, aspecto crucial en la problemática del sector agrario. Es fundamental comprender que el uso inapropiado de estos recursos no solo impacta en dicho sector, sino que también conlleva consecuencias a nivel nacional en etapas posteriores. Por esta razón, resulta imperativo establecer un control eficiente y, sobre todo, normativo en esta área. En relación con esto, Mojica enfatiza:

La agrariedad como criterio de competencia: dentro de los principales objetivos de este decreto se destaca el de establecer un criterio de competencia,

capaz de definir los conflictos agrarios no sólo por la ubicación del predio objeto de controversia, sino teniendo en cuenta también su destinación (...) Favorabilidad y deberes/potestades del juez: se destacan las funciones que el decreto otorgó a los operadores judiciales agrarios y el principio de favorabilidad contemplado en el artículo 14, que expone la obligatoriedad del juez de interpretar y aplicar en procura de la justicia en el campo y la protección de la parte más débil. (Mojica, 2014, p. 10)

El estudio realizado para la creación de este decreto tuvo en cuenta las necesidades del sector rural y la urgencia de garantizar el acceso a la justicia, como lo evidencia la especificación de la ubicación de dichas salas. La Jurisdicción Agraria estaba compuesta por 23 salas agrarias, 52 magistrados y 115 juzgados distribuidos en diferentes municipios del país. Además, se proporcionó claridad a los jueces sobre cuáles son sus facultades y límites para administrar justicia.

Según Martín (2016), “los jueces de tierras, enmarcados en el derecho agrario, son una figura única en la historia de la resolución judicial de conflictos por la tierra en el país” (p. 96). Sin embargo, se creó una gran expectativa para la resolución de conflictos por la tenencia de tierras, una expectativa que se había incrementado notablemente durante las últimas décadas. Esto incluyó todo lo relacionado con la tenencia y el uso de la tierra en el sector rural, aspectos que están estrechamente ligados a la economía y la productividad del país. A pesar de ello, la persistente desigualdad en este ámbito y el aumento de la violencia perpetrada por grupos al margen de la ley empeoraban las condiciones del campesinado. Por lo tanto, este decreto era percibido como una esperanza frente a los problemas derivados de la desigualdad y la violencia en relación con la propiedad de la tierra.

La puesta en marcha de este decreto tuvo varias dificultades, entre las más sobresalientes fue la aceptación por parte de diferentes sectores. Según Martín (2016), hubo tensiones

y resistencias por parte de las autoridades locales y departamentales para ceder la competencia sobre estos asuntos a los jueces de tierras. Además, algunos juristas mostraron resistencia para cumplir con lo establecido por la ley en materia de propiedad. Sin embargo, el factor financiero fue el que más perjudicó la implementación, ya que la falta de presupuesto solo permitió la materialización de la sala de Antioquia y la sala de Cundinamarca, cada una con 3 magistrados. Además, se logró financiar únicamente 3 juzgados en Antioquia.

Por ende, esta reforma agraria solo quedó en el papel y no se pudo materializar por falta de presupuesto. En el año de 1996, después de 7 años de la puesta en vigencia del Decreto 2303 del 1989, la ley estatutaria de justicia indicó que aún no se lograba dar solución al problema de la financiación para la puesta en marcha de la jurisdicción agraria, por lo tanto, dicha responsabilidad la cumplirían los jueces civiles ordinarios.

Durante el mandato del Dr. Juan Manuel Santos, la Ley 1564 del 2012, que estableció el Código General del Proceso regulando las actividades procesales en diversas áreas como civil, comercial, de familia y agraria, derogó la Jurisdicción Agraria de manera definitiva.

Sin embargo, el tema de la Jurisdicción Agraria resurgió con el Proyecto de Ley Estatutaria 395 del 2021 del Senado y el Proyecto de Ley 134 del 2020 de la Cámara, durante la Presidencia del Dr. Juan Manuel Santos, como parte del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera, firmado en noviembre de 2016 por el Gobierno Nacional y, en ese momento, las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC). Según Esquivia (2018), el primer punto del acuerdo se centra en la tierra, un conflicto clave en Colombia. La posesión de tierras está altamente concentrada en manos de unas pocas familias que, en muchos casos, no las utilizan, destinándolas mayormente a la ganadería extensiva en lugar de la agricultura. Dichas

tierras están mayormente en posesión con fines de renta.

Otro aspecto crucial en relación con el tema de la tierra en Colombia es la falta de legalidad en los títulos de propiedad, resultado del desplazamiento forzado provocado por la violencia en las zonas rurales. Grupos al margen de la ley han expulsado a la población campesina con el fin de apoderarse de los terrenos y destinarlos al cultivo de cultivos ilícitos.

El Dr. Juan Manuel Santos radicó un proyecto de ley días antes de terminar su mandato, donde se exige la creación de una jurisdicción que asuma el conocimiento de los conflictos originados en los derechos de propiedad, ocupación, posesión y tenencia de los bienes inmuebles rurales, modificando las jurisdicciones ya existentes. Sin embargo, este fue archivado en la legislatura del año 2019 durante el mandato del Dr. Iván Duque.

Proyecto de Ley 134 de 2020 de la Cámara de Representantes. Es mediante este proyecto “por el cual se crea una especialidad judicial agraria y rural, se establecen los mecanismos para la resolución de controversias y litigios agrarios y rurales y se dictan otras disposiciones” y se justifica la decisión de la especialidad, dado que genera un menor impacto fiscal, pues su implementación es más expedita porque no requiere una modificación de orden constitucional. De esta manera, se requiere una Ley Estatutaria de Justicia.

Sobre la materia Parra (2021) argumenta que:

en consideración a que los asuntos que involucran hoy se encuentran asignados a la jurisdicción ordinaria, y otros a la contenciosa administrativa, la propuesta las involucra a ambas a través de la creación de despachos en cada una de ellas. De esta forma, se crean Jueces Agrarios Administrativos, y Jueces Agrarios y Rurales, Salas Agrarias y Rurales en los Tribunales Administrativos, y Salas Agrarias y Rurales en los Tribunales Superiores.

En las altas cortes, se dispone la creación de una sala de casación agraria y rural al interior de la Corte Suprema de Justicia, y una subsección de la Sección Primera de la Sala de lo Contencioso Administrativo. (Parra, 2021, par. 11)

Lo anterior da razón a que esto es un sistema mixto. Por lo tanto, la necesidad de una Ley Estatutaria se fundamenta en otorgar una especial relevancia al tema agrario, proporcionando un respaldo jurídico sólido. Al ser una ley estatutaria, esta tendría una jerarquía superior y recibiría un trato prioritario, lo que garantizaría las soluciones necesarias para abordar las problemáticas rurales y agrarias del país (Parra, 2021).

Ley estatutaria 395 del 2021 del Senado.

Esta ley busca equilibrar la desigualdad en las relaciones de uso y tenencia de la tierra, así como en el acceso a la administración de justicia. Sin embargo, diferentes opiniones han surgido alrededor del proyecto de ley. Según Vargas (2021) en su artículo “Comisión Primera avanza en debate del proyecto de ley estatutaria sobre jurisdicción rural y agraria” la senadora Fernanda Cabal argumenta que el proyecto debería archivers. Ella sostiene que actualmente existe una jurisdicción agraria dentro de la jurisdicción ordinaria, que cuenta con una sala Civil y Agraria. Además, enfatiza que la implementación del proyecto acarrearía grandes costos al Estado, ya que requeriría la creación de nuevos cargos en la rama judicial, lo que aumentaría los costos en al menos \$400 mil millones de pesos anuales.

Del mismo modo, Vargas también señala que Angélica Lozano destaca que el proyecto forma parte del cumplimiento con lo pactado en el punto uno del Acuerdo Final de Paz. Lozano menciona la importancia de tener presencia institucional en el sector rural para resolver los conflictos de tierras que durante años han causado grandes disputas en el sector. Además, enfatiza la necesidad de pasar de las leyes escritas en papel a su aplicación efectiva en la vida real.

Asimismo, el autor señala que para el senador Julián Gallo es fundamental cumplir

con lo acordado en el Acuerdo Final de Paz. Por otro lado, el senador Roy Barreras sostiene que el proyecto no está relacionado con la restitución de tierras. En contraste, la senadora Paloma Valencia expresa su desacuerdo con el proyecto, argumentando que, desde su perspectiva, el problema de la justicia colombiana no se soluciona mediante la creación de especialidades. En cuanto al viceministro de justicia Francisco Chau, está a favor del proyecto de ley, ya que considera que este cumple con lo estipulado en el Acuerdo Final mediante la creación de la especialidad agraria.

Finalmente, el tan anhelado proyecto no logró ser aprobado. A pesar de encontrarse a un solo debate de su aprobación, al finalizar el período legislativo en junio de 2021, fue archivado debido al término de una legislatura por mandato legal.

Surgimiento de la Reforma Agroambiental en Bolivia

Bolivia emprende su camino el 2 de agosto de 1953 con una reforma agraria que tenía como base la erradicación de la servidumbre campesina y del sistema feudal arraigado en el ámbito agrícola. El propósito fundamental era estimular la producción y productividad agroalimentaria, además de modernizar la industria agropecuaria mediante la tecnificación. En la práctica, solo se logró el primer objetivo, ya que se abolió de manera permanente la servidumbre gratuita de trabajo y se proclamó el derecho a la asignación de tierras, con títulos de propiedad a favor de todos los campesinos bolivianos. Con el transcurso del tiempo, sin embargo, este impulso inicial se perdió y la mayoría de los objetivos planteados no se concretaron (Tribunal Agroambiental, 2022).

A raíz de esto, el parlamento nacional promulgó la Ley N.º 1715 el 18 de octubre de 1996, conocida como Ley INRA. Esta ley fue objeto de un exhaustivo análisis, debate y revisión por

parte de todos los sectores sociales involucrados en el tema. Con esto se denota el avance para el país, pues se creó el Servicio Nacional de Reforma Agraria y la Comisión Agraria Nacional, integrada por representantes del gobierno, empresarios y sindicales de los pueblos indígenas de Bolivia, delegados para proponer políticas agrarias de distribución y reagrupamiento de tierras. De la misma manera, se dio la creación del Instituto Nacional de Reforma Agraria, como instancia técnica ejecutiva encargada de dirigir, coordinar y ejecutar las políticas establecidas por el Servicio Nacional de Reforma Agraria. Adicionalmente, se creó la Superintendencia Agraria y finalmente, la Judicatura Agraria en la que se estipulan los procedimientos a seguir y se señalan los principales principios de la administración de justicia agraria, constituyéndose así en un hito histórico, ya que a partir de entonces el país cuenta con un organismo constitucional destinado a impartir justicia agraria denominado Tribunal Agrario Nacional.

La Ley 20225, promulgada el 22 de octubre de 1999, concedió al Tribunal Agrario Nacional un plazo hasta el día 3 de enero del 2000, contado desde la publicación de la norma hasta su entrada en vigor, para facilitar el proceso de organización. Tras este lapso, se llevó a cabo la organización con las designaciones correspondientes y la celebración de la primera sesión, según narra el Tribunal Agroambiental en el contexto histórico del Estado boliviano.

En noviembre de 2006 se promulgó la Ley 3545 de Reconducción Comunitaria del INRA, la cual introduce modificaciones significativas a la Ley INRA de 1996. Estos cambios abordan aspectos importantes como la función económica social de la tierra, la reversión de tierras, la expropiación de la propiedad agraria en predios con familias cautivas, la distribución de tierras fiscales disponibles y el apoyo estatal, la equidad de género, y el reconocimiento de nuevas formas de saneamiento de tierras. Por lo tanto, la Ley de Reconducción Comunitaria adquiere una importancia crucial al representar

la respuesta de la sociedad política a las legítimas demandas expresadas por la sociedad. La asignación de tierras fiscales para beneficiar a trabajadores agrícolas y comunidades indígenas que carecen de este recurso es otra obligación gubernamental definida por esta ley (Congreso Nacional, 2006).

A partir de ese instante, el Tribunal Agrario Nacional comenzó a abordar en sus diversas Salas de Procesos de lo Contencioso Administrativo los casos vinculados con la restitución de tierras en propiedades donde se hubiera constatado y corroborado la presencia de relaciones servidumbres. Mismo tribunal que durante su funcionamiento profirió sentencias agrarias nacionales que dieron a conocer criterios importantes que promueven la defensa de los derechos fundamentales.

El 7 de febrero de 2009 se promulgó la nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia que sigue rigiendo hasta el momento, la cual refiere en su Artículo 189 que:

Son atribuciones del Tribunal Agroambiental, además de las señaladas por la ley: 1. Resolver los recursos de casación y nulidad en las acciones reales agrarias, forestales, ambientales, de aguas, derechos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, hídricos, forestales y de la biodiversidad; demandas sobre actos que atenten contra la fauna, la flora, el agua y el medio ambiente; y demandas sobre prácticas que pongan en peligro el sistema ecológico y la conservación de especies o animales. 2. Conocer y resolver en única instancia las demandas de nulidad y anulabilidad de títulos ejecutoriales. 3. Conocer y resolver en única instancia los procesos contencioso-administrativos que resulten de los contratos, negociaciones, autorizaciones, otorgación, distribución y redistribución de derechos de aprovechamiento de los recursos naturales renovables, y de los demás actos y resoluciones administrativas. 4. Organizar los juzgados agroambientales. (Constitución Política del Estado, 2009, Art. 189)

Lo que denota que el Tribunal Agroambiental es competente para conocer aquellos procesos contencioso-administrativos que resulten de los contratos, autorizaciones, entre otros de los derechos de aprovechamiento de los recursos naturales renovables, y con ello, se imparte la organización de los juzgados agroambientales.

Ahora bien, con la conformación del tribunal y de la jurisdicción, Bolivia no solo se centró en lo relativo a lo agrario, si no que recogió los temas concernientes al medio ambiente, biodiversidad, fauna, flora y recursos naturales como el agua. En el año 2010 se promulgó la Ley No. 025 del Órgano Judicial, la cual define la estructura, organización y funcionamiento de este, creando cuatro tipos de jurisdicciones (ordinaria, agroambiental, especiales e indígena originario-campesina).

En esta ley se establecen definiciones clave, como las políticas de desarrollo y planificación del Órgano Judicial. Estas reformas estructurales son promovidas por el Consejo de la Judicatura, que inicialmente introduce cambios a través de la implementación del diagnóstico situacional denominado "Estado de Situación Actual del Poder Judicial de Cara al Órgano Judicial". Esta fase inicial forma parte del Plan Estratégico Institucional del Órgano Judicial y sirve como base para recopilar información cuantitativa y cualitativa de las instituciones que integraban el antiguo Poder Judicial, incluido el Tribunal Agrario Nacional, conocido hoy como Tribunal Agroambiental. Con lo anterior se establecen las disposiciones generales de la Jurisdicción Agroambiental, las cuales se encuentran en el artículo 131 de la Ley No. 025 de 2010 de la Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia. Este artículo establece que:

La jurisdicción agroambiental es parte del Órgano Judicial, cuya función judicial se ejerce conjuntamente la jurisdicción ordinaria, especializadas y jurisdicción indígena originaria campesina. Se relaciona con estas jurisdicciones sobre la base de la coordinación y cooperación. Desempeña una función especializada y le corresponde

impartir justicia en materia agraria, pecuaria, forestal, ambiental, aguas y biodiversidad; que no sean de competencias de autoridades administrativas. Lo que fue de gran importancia ya que refirió la conceptualización y organización de aquel órgano judicial y los mencionados Tribunales. (Asamblea legislativa plurinacional de Bolivia, 2010)

Desarrollo e implementación de las políticas agroambientales en Bolivia

Al analizar la implementación de esta jurisprudencia en Bolivia, observamos que el Tribunal Agroambiental del Estado Plurinacional fue establecido con el objetivo de administrar justicia de manera transparente y garantizar la seguridad jurídica. En este contexto, ha desarrollado lo que se conoce como el “Árbol Jurisprudencial”, el cual se especializa en compilar, sistematizar, clasificar y agrupar las resoluciones emitidas desde la creación del Tribunal Agrario Nacional, que posteriormente evolucionó y pasó a ser el Tribunal Agroambiental. Este árbol abarca diversos temas legales, organizados en ramas que determinan la estructura de las sentencias, lo que facilita su identificación unívoca y su consulta (Tribunal Agroambiental, 2019).

El Árbol Jurisprudencial se conoce como una herramienta de consulta esencial, facilitando el acceso oportuno y preciso a la información. Su estructura sólida surge a partir de la fusión de los antecedentes sentados por el anterior Tribunal Agrario Nacional y lo resuelto por el actual Tribunal Agroambiental. Este enfoque abarca resoluciones fundadoras, moduladoras y otras categorías, incorporando información proveniente de las Resoluciones Constitucionales derivadas de la revisión de casos agroambientales en el Tribunal Constitucional Plurinacional de Bolivia. Toda esta información está disponible en la base de datos del mencionado tribunal.

Este tribunal está compuesto por siete magistrados y se divide en dos salas, cada una integrada por tres miembros, excluyendo al presidente, quien no forma parte de las salas. La elección de los magistrados se lleva a cabo mediante una circunscripción nacional. En cuanto a los jueces con funciones jurisdiccionales, su designación se realiza a través de las dos salas especializadas y los sesenta y tres Juzgados Agroambientales distribuidos en todo el territorio.

Según, la misión del Tribunal Agroambiental y los Juzgados Agroambientales radica en impartir justicia especializada en áreas como la agraria, forestal, pecuaria, ambiental, de aguas y biodiversidad. Lo hacen en base a principios fundamentales como la función social, integralidad, inmediatez, sustentabilidad e interculturalidad. Están comprometidos con la protección de los derechos de las bolivianas, los bolivianos y de la Madre Tierra, garantizando el cumplimiento riguroso de la Constitución Política del Estado y las leyes vigentes.

El Tribunal Agroambiental de Bolivia expresa en su visión que los Juzgados Agroambientales son instituciones socialmente reconocidas por defender los derechos fundamentales de la Madre Tierra, de las bolivianas y de los bolivianos, tanto actuales como futuras generaciones. Esto se logra facilitando y garantizando la justicia en materia agroambiental a través de sus fallos. Estos juzgados están integrados por servidores judiciales íntegros y especializados en la materia, que desarrollan políticas orientadas hacia la transparencia, calidad de servicio y mejora continua en sus procesos.

Es fundamental destacar que la Jurisdicción Agroambiental constituye una parte integral del órgano judicial de la república, desempeñando su función de manera coordinada con las Jurisdicciones Ordinaria, Especializada e Indígena Originaria Campesina. Redime una función especializada y le corresponde conocer de temas variados como lo agrario, pecuario, forestal, ambiental, aguas y biodiversidad; haciendo

énfasis en que este no sea de competencia de autoridad administrativa.

Análisis del sistema normativo boliviano y colombiano en materia agraria

El derecho agrario colombiano comienza a manifestarse en la década de los años treinta, como respuesta a los conflictos de los campesinos por el acceso a la propiedad y el uso de la tierra. La creación de los jueces agrarios y la atribución de una función social a la propiedad se consolidan con la Ley 200 de 1936. Es notable que, por primera vez en la historia normativa de Colombia, se introduce la posibilidad de extinción de dominio a favor del Estado sobre tierras incultas en caso de incumplimiento de la norma que exigía su cultivo durante diez años consecutivos.

La Constitución Política de 1991 en su artículo 64, establece el deber del Estado de promover el acceso progresivo de los trabajadores rurales a la propiedad de la tierra y de otros servicios públicos rurales que les permitan mejorar sus condiciones de vida. Este precepto constitucional de los artículos 64,65 y 66 de la constitución se desarrollan con la Ley 160 de 1994, que busca lograr la justicia social, la democracia participativa, la consolidación de la paz y el bienestar a la población campesina.

Actualmente, lo más cercano a una justicia social y a el acceso a la justicia que tienen los campesinos en el sector rural son los Jueces Civiles del Circuito y los Magistrados de las Salas Civiles de los Tribunales Superiores de Distrito Judicial, especializados en restitución de tierras. Su función es conocer y decidir, según las reglas de competencia establecidas en el artículo 79 de la Ley 1448 de 2011, los procesos de restitución de tierras, a quienes abandonaron forzosamente o fueron despojados de estas.

La normativa boliviana en este ámbito se

fundamenta en la Constitución Política, la cual establece el marco para el funcionamiento del Órgano Judicial y la Jurisdicción Agroambiental. Esta última ha desarrollado una serie de disposiciones relevantes para la investigación, entre las que se incluyen los artículos 179, 180, 187 y 190. Además, la Ley 025 de 2010 aborda de manera integral la gestión administrativa de los magistrados, jueces y demás personal encargado de los litigios, así como de los presidentes de las salas, definiendo sus funciones administrativas y legislativas en el ámbito agroambiental. Es de destacar las atribuciones conferidas al tribunal en sala plena según lo establecido en esta normativa:

Dirimir los conflictos de competencia que se susciten entre juezas y jueces agroambientales; las recusaciones que se planteen contra sus magistradas y magistrados; conocer y resolver casos de revisión extraordinaria de sentencia; elegir al Presidente del Tribunal Agroambiental, por mayoría absoluta de votos del total de sus miembros; organizar la composición de las salas; organizar la conformación de sus salas de acuerdo con sus requerimientos y necesidades, y comunicar al Consejo de la Magistratura; crear, modificar o suprimir, en coordinación con el Consejo de la Magistratura, el número de juezas y jueces agroambientales; elaborar el presupuesto anual de la jurisdicción agroambiental; dictar los reglamentos que le faculta la presente ley; y otras establecidas por ley. (Tribunal Agroambiental, 2022, p.16)

Ventajas y desventajas en comparación con las contribuciones que la jurisdicción medioambiental de Bolivia podría aportar al contexto colombiano

Dos de las desventajas más destacadas que enfrenta el país para lograr la consolidación de la Especialidad Agroambiental son: en primer lugar,

el acceso a datos estadísticos reales y específicos. Colombia cuenta con instituciones públicas que se encargan de informes estadísticos y su función es la medición de la distribución de la propiedad rural. El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) es el encargado de hacer los censos rurales que miden la concentración del uso de la tierra, mientras que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) se encarga de registrar la propiedad rural. La Agencia Nacional de Tierras (ANT) ostenta la máxima autoridad en temas de tierras en el país, y uno de sus objetivos fundamentales es la recuperación de terrenos baldíos de la nación que han sido ocupados de manera indebida.

Para cumplir con sus funciones estas tres entidades parten de los siguientes datos:

- El número de predios: privados, baldíos, resguardos y zonas de reservas.
- El número de propietarios: privados, públicos, resguardos, comunitarios y del Estado.

Según el Ministerio de Agricultura (2015), el catastro constituye la piedra angular para la ordenación del suelo rural en pos de la paz. No se puede hablar de una adecuada administración y gobernanza de las tierras rurales sin contar con un sistema de información predial completo y actualizado. Sin embargo, en la actualidad, más del 60 % del catastro rural se encuentra desactualizado, lo que impide tener un conocimiento exhaustivo sobre el uso de la propiedad en el país. Diversos factores, como la violencia, el desplazamiento forzado, el control político en diferentes regiones, el despojo de tierras y la falta de acceso a diversas zonas debido a la carencia de infraestructura vial, dificultan la obtención de un informe estadístico preciso y fiable sobre la propiedad rural privada y su utilización.

En segundo lugar, la otra desventaja es la corrupción en el poder político. Algunos de los objetivos de la creación de la jurisdicción especial agraria están vinculados con la problemática de

la propiedad latifundista y la democratización del acceso a la tierra para los campesinos. Estos temas suscitan una gran sensibilidad en el panorama político a nivel nacional, ya que, por un lado, se encuentran los líderes que provienen de familias adineradas con extensas propiedades destinadas a usos recreativos o ganaderos. Por otro lado, se hallan los políticos implicados en casos de apropiación de tierras. Además, están aquellos que dirigen empresas en el sector agroindustrial y, aprovechando su posición, llevan a cabo una explotación indebida de los recursos hídricos y del suelo, lo que ocasiona impactos negativos en el ecosistema y la biodiversidad.

Las ventajas frente al ordenamiento jurídico de Bolivia son las garantías y respaldo de los derechos humanos ratificados mediante tratados internacionales⁴. Esto brinda mayor seguridad jurídica de los habitantes, pues existe una correlación entre los intereses humanos y ambientales, dado que la preservación de los recursos naturales está intrínsecamente vinculada a la protección de los derechos fundamentales. Lo anterior proporciona un enfoque a la responsabilidad ambiental que busca establecer un método integral para reparar los daños ambientales ocasionados hasta el momento. Este enfoque se complementa de manera beneficiosa con el ámbito agrario, creando así una unión provechosa para todos los sectores involucrados.

Una de las ventajas significativas en este país es el establecimiento de jurisdicciones especializadas, con especial énfasis en la Jurisdicción Agroambiental:

Se ratifica que es parte del órgano judicial, no siendo su especial existencia justificación de duplicidad de representación del órgano. Su función judicial se ejerce conjuntamente a las otras jurisdicciones como al indígena. Las materias justiciables

⁴ Derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado, responsabilidad y prueba en daño ambiental, derecho a participar y recurrir, entre otros. Tratado sobre los recursos filogenéticos, Acuerdo de París, Acuerdo de Escazú, entre otros.

en esta jurisdicción son: agraria, pecuaria, forestal, ambiental, aguas y biodiversidad y aclara que no sean de competencia de autoridades administrativas. (Mamani-Patana, 2016, par. 3)

Los numerosos fallos⁵ que se han emitido han dejado una huella significativa y continúan impulsando la evolución. A través de estos fallos, se han asegurado derechos para las mujeres en el acceso a la tierra, se ha logrado la erradicación de basurales ilegales, se han implementado controles sobre vertidos de líquidos industriales, entre otras medidas. Según la Fundación Ambiente y Recursos Naturales, una de las organizaciones que ha seguido de cerca la ejecución de las sentencias de la Corte Suprema, todas estas acciones deben implementarse mediante un sistema de ordenamiento ambiental del territorio. Este sistema debe establecer objetivos a largo plazo con un enfoque estratégico que permita coordinar y potenciar los esfuerzos de los diversos actores que conforman el entramado social de la cuenca (Tribunal Agroambiental, 2016).

Conclusiones

Concluyendo el análisis del proceso seguido por Bolivia para establecer su Jurisdicción Agroambiental, se hace patente la urgente necesidad de que Colombia legisle una especialidad orientada hacia los ámbitos agrarios y ambientales. En nuestro país, estamos inmersos en un periodo de transformaciones donde se enfatiza el progreso en las zonas rurales y el respaldo a quienes viven y trabajan en el campo colombiano. El propósito es asegurarles el acceso a la administración de justicia y, al mismo tiempo, salvaguardar el medio ambiente desde una perspectiva legal.

⁵ Sentencia Agroambiental Plurinacional SAP-S1-0006-2020, mediante la cual se discute la función social de una empresa de minería; Sentencia Agroambiental Plurinacional SAN-S1-0095-2017, mediante la cual se discute el límite de la propiedad agraria; Sentencia Agroambiental Plurinacional SAP-S1-0055-2019, mediante la cual se refieren específicamente a la reserva forestal.

Se evidencia que los problemas presentes en las zonas rurales no solo impactan a esta población, sino que también repercuten a nivel urbano, afectando a todo el país. Además, debido a las repercusiones del cambio climático, estas afectaciones trascienden incluso a nivel mundial. Por ello, es crucial contar con normativas que no solo aborden exclusivamente asuntos agrarios, sino que también se integren de manera complementaria con las cuestiones ambientales.

El suelo y el agua son recursos fundamentales para el sector agrario, lo que subraya la necesidad de administrar justicia con una especialización agroambiental. En este sentido, el modelo del Tribunal Agroambiental y los Juzgados Agroambientales de Bolivia proporciona un ejemplo valioso, al estar especializados en áreas como la agricultura, la silvicultura, la ganadería, el medio ambiente, el agua y la biodiversidad, asegurando así la función social.

Es responsabilidad del Estado garantizar el cuidado, la preservación y la gestión adecuada de los recursos naturales, una tarea que se vería fortalecida con la implementación de la Especialidad Agroambiental en Colombia.

Este artículo ejemplifica el impacto positivo que deja nuestro paso por la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, especialmente en lo relacionado con el ámbito agrario del país. Con este texto esperamos fomentar el interés de estos temas en futuros estudiantes para continuar estructurando este proyecto que es viable y pertinente, prestando especial atención a los mecanismos de acción ciudadana para hacer efectivo el cumplimiento oportuno de los debates necesarios para que el proyecto llegue a su culminación y aprobación.

Estos artículos, indudablemente, representan una manera de fortalecer el perfil profesional del abogado y especialista de Uniagraria. Tanto estudiantes como egresados deben materializar sus conocimientos y convertirse en los defensores que garanticen el acceso a la justicia para toda la población rural del país.

Referencias

- Asamblea Legislativa Plurinacional. (2010) Ley del órgano judicial. [Ley 025 de 2010] https://oig.cepal.org/sites/default/files/2010_ley25_bol.pdf
- Blasco y Pérez, 2007. Metodologías de investigación. Enfoque cualitativo
- Cámara de Representantes. (05 de octubre de 2020). Por la cual se crea una Especialidad Judicial Agraria y Rural, se establecen los mecanismos para la resolución de Controversias y Litigios Agrarios y Rurales y se dictan otras disposiciones. [Ley 134 de 2020]. <https://www.camara.gov.co/camara/visor?doc=/sites/default/files/2020-12/prop%20proy%20ley%20134%20-%202020.pdf>
- Congreso Nacional. (2006) Ley de Reconducción comunitaria de la Reforma Agraria [Ley 3545 de 2006] <https://www.inra.gob.bo/InraPb/upload/DBL-51-88-95999.pdf>
- Constitución Política del Estado de Bolivia. [C.P.]. (2009). Artículo 189. https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_bolivia.pdf
- Da Silva, G., Gómez, S, Castañeda, R. (2009). *Boom agrícola y persistencia de la pobreza rural. Estudio de ocho casos*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. Rome, Italia.
- Esquivia, R. (2018). *Los seis puntos del Acuerdo Final de Paz resumidos y comentados por un líder social*. Diario de paz Colombia. <https://diariodepaz.com/2018/08/21/los-seis-puntos-del-acuerdo/>
- Mamani Patana, E. (2016). Jurisdicción agroambiental. *Servicios de Noticias Ambientales*. <http://senaforo.net/2010/06/25/fob444/>
- Martín Peré, E. (2016). Justicia agraria y conflictos de tierras en Colombia durante la primera mitad del siglo XX. El caso de Santander. *Historia y Espacio*, 12(47), 95-122.
- Minagricultura. (13 de marzo de 2015). *Holanda y Colombia intercambian conocimientos*. www.formalizacion.minagricultura.gov.co/slide-home/holanda-y-colombia-intercambianconocimientos
- Mojica Flórez, JM. (2014). *Corporación para la Protección y Desarrollo de Territorios Rurales Observaciones sobre el Proyecto de Ley Estatutaria*. <https://www.camara.gov.co/sites/default/files/2020-10/Observaciones%20Prodeter.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1976) *Derecho Agrario y Desarrollo Agrícola Estado Actual y Perspectivas en América Latina*. <http://www.publicacionesicdp.com/index.php/Revistas-icdp/article/viewFile/274/pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Tierra y Suelos*. <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/land-and-soils/es/>
- Parra, A. (2021). *La Jurisdicción Agraria: la deuda histórica que hoy se debate entre la especialidad y la jurisdicción*. Blog del Departamento de derecho del medio ambiente. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/la-jurisdiccion-agraria-la-deuda-historica-que-hoy-se-debate-entre-la-especialidad-y-la-jurisdiccion/>
- Simone, M, G. (2011). *Metodología de la investigación*. <https://sites.google.com/site/metodologiadelainvestigacionb7/capitulo-5-sampieri>
- Tribunal Agroambiental de Bolivia. (2019). *Árbol de jurisprudencia*. <https://www.tribunalagroambiental.bo/arbol/>
- Tribunal Agroambiental. (2016). *Revista Jurídica Agroambiental. Tribunal Agroambiental Bolivia*. https://www.tribunalagroambiental.bo/wpcontent/uploads/2020/07/revista_juridica_agosto_2016_1.pdf
- Tribunal Agroambiental. (2021). *Atribuciones*.

Tribunal Agroambiental Bolivia. <https://www.tribunalagroambiental.bo/index.php/atribuciones/>

Tribunal Agroambiental. (2021). *Mision y visión*. Tribunal Agroambiental Bolivia. <https://www.tribunalagroambiental.bo/mision-y-vision/>

Tribunal Agroambiental. (2022) *Autoridades*. Tribunal Agroambiental Bolivia. <https://www.tribunalagroambiental.bo/index.php/elementor-348/>

Tribunal Agroambiental. (2022) *Normas Legales*. Tribunal Agroambiental Bolivia. <https://www.tribunalagroambiental.bo/index.php/marco-legal/>

Tribunal Agroambiental. (2022) *Órgano judicial y la Jurisdicción Agroambiental*. Tribunal

Agroambiental Bolivia. <https://www.tribunalagroambiental.bo/index.php/atribuciones/>

Tribunal Agroambiental. (2022) *Tribunal Agrario Nacional en la Historia del Sistema Judicial en Bolivia*. Tribunal Agroambiental Bolivia. <https://www.tribunalagroambiental.bo/index.php/historia/>

Vargas, A. (2021). *Comisión Primera avanza en debate del proyecto de ley estatutaria sobre jurisdicción rural y agraria*. Senado de la República de Colombia. <https://www.senado.gov.co/index.php/el-senado/noticias/2621-comision-primer-avanza-en-debate-del-proyecto-de-ley-estatutaria-sobre-jurisdiccion-rural-y-agraria>

PRODUCCIÓN DE FORRAJES MEDIANTE EL USO DE MICROORGANISMOS (DIATOMEA) ORGÁNICOS PARA FORTALECER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN COLOMBIA¹

Hernán David Camargo Acosta ²

Juan Sebastián Garzón Valencia  ³

Recepción: 05/2022

Aceptación: 06/2023

Publicación: 2023

¿Cómo citar? Camargo Acosta, H. D. y Garzón Valencia J. S. (2023). Producción de forrajes mediante el uso de microorganismos (diatomea) orgánicos para fortalecer la seguridad alimentaria en Colombia. *Revista Derecho Verde*(5), (20-40)

Autor de correspondencia: Juan Sebastián Garzón Valencia, Calle 9b #26-27 La Mesa, Cundinamarca.
Correo: Tesisproduccionforraua@gmail.com

Resumen

La agricultura y la ganadería en Colombia se han visto sometidas a la dependencia de agroquímicos para lograr niveles productivos adecuados, en calidad y cantidad. Sin embargo, este uso intensivo de productos químicos plantea serias preocupaciones en términos de sostenibilidad ambiental. Los agroquímicos, que incluyen nitratos, fosfatos, pesticidas y otros, se han convertido en la principal fuente de contaminación del agua y del suelo. A largo plazo, este tipo de contaminación puede provocar un deterioro significativo en los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas.

En consecuencia, el uso excesivo de productos químicos en la agricultura, en particular en la producción de forrajes como componente fundamental en la alimentación del ganado bovino de doble propósito, plantea una amenaza a la seguridad alimentaria del país. Esta práctica compromete bienes comunes y sistemas agroalimentarios. Ante estas circunstancias, surge la necesidad imperante de fomentar y garantizar la producción de alimentos a nivel nacional.

A lo largo de esta investigación se emplearán microorganismos de origen orgánico producidos localmente en el país. Estos microorganismos orgánicos tienen como objetivo reducir la dependencia de insumos químicos, cuyos precios han aumentado hasta un 300 % en algunos productos, dificultando

1 El presente artículo se presenta como requisito para optar al grado de la Especialización en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial de la Fundación Universitaria Agraria De Colombia, 2022.

2 Zootecnista. Especialista en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial. Fundación Universitaria Agraria de Colombia 2023. Correo camargo.hernan@uniagraria.edu.co.

3 Abogado. Especialista en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial. Fundación Universitaria Agraria de Colombia 2022. Estudiante de Especialización en Legislación Rural y Ordenamiento Territorial. Fundación Universitaria Agraria de Colombia 2023. Correo: garzon.juan1@uniagraria.edu.co.

así la sostenibilidad de la producción de forrajes. Además, estos insumos químicos pueden tener efectos negativos en la salud y la calidad de vida de los consumidores. La adopción de este sistema de producción promete garantizar forrajes de calidad y en cantidades superiores para los animales.

En este estudio, se explorarán los antecedentes históricos, el marco normativo, el marco experimental y funcional, así como los resultados obtenidos en el estudio de campo. Se espera que estos resultados beneficien al sector agrícola y contribuyan al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2 y 13.

Palabras clave: seguridad alimentaria, salud, medio ambiente, agroquímicos, diatomeas, inocuidad.

FORAGE PRODUCTION THROUGH THE USE OF ORGANIC MICROORGANISMS (DIATOMS) TO STRENGTHEN FOOD SECURITY IN COLOMBIA

Abstract

Agriculture and livestock farming in Colombia have been subjected to dependence on agrochemicals to achieve adequate production levels, in terms of quality and quantity. However, this intensive use of chemicals raises serious concerns in terms of environmental sustainability. Agrochemicals, which include nitrates, phosphates, pesticides, and others, have become the main source of water and soil pollution. In the long term, this type of pollution can cause significant deterioration in the biotic and abiotic components of ecosystems.

Consequently, the excessive use of chemicals in agriculture, particularly in the production of fodder as a fundamental component in the feeding of dual-purpose cattle, poses a threat to the country's food security. This practice compromises common goods and agri-food systems. Under these circumstances, there is an urgent need to promote and guarantee food production at the national level.

Throughout this research, we will use microorganisms of organic origin produced locally in the country. These organic microorganisms aim to reduce dependence on chemical inputs, whose prices have increased up to 300% in some products, thus hindering the sustainability of fodder production. In addition, these chemical inputs can have negative effects on the health and quality of life of consumers. The adoption of this production system promises to guarantee quality fodder in higher quantities for animals.

In this study, the historical background, regulatory framework, experimental and functional framework, as well as the results obtained in the field study will be explored. These results are expected to benefit the agricultural sector and contribute to the achievement of Sustainable Development Goals 2 and 13.

Keywords: Food safety, health, environment, agrochemicals, diatoms, safety.

Introducción

El concepto de seguridad alimentaria implica que las personas puedan adquirir alimentos cuando lo necesiten. Aunque en principio se relaciona con el acceso físico a los alimentos, la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) va más allá, existe seguridad alimentaria cuando todas las personas en todo momento “tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana” (FAO, 2022, párr. 1).

Partiendo de la anterior definición, el término de seguridad alimentaria se relaciona con tres elementos sustanciales: salubridad, inocuidad y carácter nutritivo. La inocuidad es uno de los retos que afronta la FAO y sus estados miembros. Se refiere a aquel riesgo asociado a la alimentación, el cual incide en la salud de las personas, ya sea por riesgos naturales, agentes contaminantes, incidencia de patógenos, entre otros. Principalmente, “la inocuidad es una condición necesaria para que haya seguridad alimentaria” (FAO, 2022, párr. 12). No solo basta con ser necesario, es además, una garantía para que los alimentos no causen efectos nocivos en el consumidor.

Si bien es necesario señalar que existen otros componentes que estructuran la seguridad alimentaria, un elemento esencial es la seguridad nutricional. El Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) establece que la seguridad nutricional se alcanza cuando todas las personas tienen un estado nutricional adecuado en cuanto a proteínas, energía, vitaminas y minerales (FAO, 2011), esta definición ha variado y se ha venido adaptando a lo largo del tiempo. En 2006, organizaciones multinacionales como el Banco Mundial definieron la seguridad nutricional como la consecuencia de alcanzar la seguridad alimentaria. Esto implica la creación de un

entorno saludable, acceso a servicios sanitarios, prácticas de atención y alimentación adecuadas, con el objetivo central de asegurar que cada miembro del núcleo familiar tenga una vida saludable.

La utilización de productos químicos sintéticos para combatir plagas se remonta a la antigua Grecia y Roma. El hombre se ha visto en la necesidad de emplear métodos que reduzcan dicha concentración de organismos patógenos con el fin de preservar sus cultivos. Sin embargo, dos décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial (50's y 60's), el ingenio tecnológico e industrial en el sector agrícola potencializó el uso indiscriminado de compuestos OC, especialmente el DDT⁴ (Vázquez, 2020).

A pesar de que los agroquímicos brindan un control en la infestación de insectos y acrecientan la producción agrícola, estos crean riesgos para la salud humana, animal y ambiental. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad aguda, los patrones de exposición en salud y medio ambiente alteran su cadena funcional.

El medio ambiente se convierte en una fuente primordial de exposición a plaguicidas, especialmente en el ámbito agrícola, donde aproximadamente el 47 % del producto aplicado se deposita en suelos y aguas colindantes o se dispersa en la atmósfera, lo que altera significativamente el potencial uso del suelo. Esta situación plantea preocupaciones significativas dado que los plaguicidas no solo tienen un impacto ambiental sino que también

4 El DDT (diclorodifeniltricloroetano) es un plaguicida usado extensamente en el pasado para controlar insectos en cosechas agrícolas e insectos portadores de enfermedades tales como la malaria y el tífus. Este compuesto químico tiene una alta cantidad de concentración contaminante; permanecen en el suelo por mucho tiempo, posiblemente cientos de años. “La mayoría del DDT se degrada lentamente gracias a la acción de microorganismos. Inclusive, este agente contaminante, puede filtrarse a través del suelo al agua subterránea. Las afectaciones del DDT afectan principalmente al sistema nervioso y alterando los niveles de enzimas hepáticas de la sangre”. (ATSDR, 2002)

representan una amenaza para la salud humana. La biodisponibilidad de estos compuestos en el organismo está determinada por procesos de toxicocinética como la absorción, distribución, metabolismo y eliminación, aunque su influencia en la gravedad del daño a la salud no puede ser ignorada (Ramírez y Lacasaña, 2001).

La utilización de productos químicos para la producción de forrajes ha permitido evidenciar un impacto negativo en la garantía y cumplimiento de calidad e inocuidad de los alimentos producidos con insumos químicos, puesto que existe una debilidad institucional frente al control y manejo de sistemas de producción de forrajes y el uso de químicos en ellos.

La transformación de los sistemas alimentarios es crucial para garantizar la calidad e inocuidad de los productos consumidos. Por ende, es necesario consolidar espacios de educación y transformación en la ruralidad, donde pequeños productores implementen nuevos procesos y/o sistemas de producción agroalimentarios que reduzcan o eliminen por completo el uso de agroquímicos. La adopción de prácticas como los procesos de cultivación orgánica garantizan la calidad en los alimentos, con ello se mejora la seguridad alimentaria de la población y los consumidores. Es de vital importancia recordar que es un deber del Estado facilitar el derecho a una alimentación adecuada, creando condiciones propicias en los sistemas agroalimentarios, donde se adopten medidas que velen por el bienestar futuro de las próximas generaciones (Jusidman, 2014).

Colombia produce al año un aproximado de 1.8 millones de toneladas de cereales, por ende, la agricultura colombiana actualmente depende de la adquisición de agroquímicos en un 75 % (Sobiotech, 2020). La compra de agroquímicos a otros países genera una alteración en la economía del productor debido a los altos costos que demandan dichos productos, es por esta razón que se deben implementar nuevas alternativas que remplacen los insumos químicos provenientes de otros países y mejoren

los sistemas agroalimentarios a nivel nacional, y con ello se nivelen factores de costos en la vida campesina.

Se ha observado que la interacción en el mercado internacional entre países productores de fertilizantes químicos puede influir significativamente en los precios de los insumos agrícolas dentro del país. Esto se debe a diversos procesos de oferta y demanda asociados a los productos afectados, lo que genera consecuencias en las cadenas productivas, tanto agrícolas como pecuarias. Esto se traduce en afectaciones que pueden manifestarse en el incremento de costos o la escasez de insumos para la producción (DANE, 2021).

Esta investigación tiene como objeto abarcar dos tipos de metodología, abordando temas tanto de productividad agropecuaria como de seguridad alimentaria, mediante el componente de calidad e inocuidad.

Es de resaltar que uno de los principales objetivos es fomentar el aforo de forraje por m² mediante el uso de tierras de diatomeas, con el fin de no depender de agro insumos y disminuir costos de producción. Con esto se mejora la calidad forrajera que sea suministrada a los animales en calidad e inocuidad.

La tierra diatomea es un producto a base de algas unicelulares microscópicas mineralizadas que son formadas mediante la fosilización, estas se obtienen en los sedimentos de acuíferos de agua dulce o salada. La tierra diatomea tiene beneficios en el uso agrícola ya que contribuye con un alto nivel de sílice a la estabilización del pH de los suelos, esto a su vez contribuye con tres propiedades necesarias para mantener un cultivo sano y mejorar la estructura del suelo (Fabila, 2013). Así mismo, retiene elementos como nitrógeno, fósforo y potasio, ya que reduce su lixiviación y aumenta la absorción de fósforo (Martínez et al., 2013).

En el contexto de los objetivos estrechamente vinculados con la inocuidad de los alimentos, se busca contribuir a los pilares de

la seguridad alimentaria a través del empleo de tierra de diatomeas en la producción de forraje destinado a la alimentación de nuestros animales. El propósito es obtener productos como carne, leche y sus derivados con niveles mínimos de residuos químicos que puedan afectar la salud de los consumidores.

Es necesario abarcar diferentes elementos, tanto jurídicos como de políticas públicas, que permitan suplir vacíos y cumplir a cabalidad lo establecido en el documento CONPES 113 de 2008 sobre Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN).

Tomando esto en cuenta, la pregunta planteada para esta investigación es: ¿se puede aumentar el rendimiento de forraje por metro cuadrado manteniendo su inocuidad mediante el uso de tierras diatomeas?

Hipótesis

Pese a las buenas intenciones del Gobierno Nacional para implementar políticas públicas adecuadas que promuevan el derecho de todas las personas a tener acceso a alimentos de alta calidad y sin riesgos, la seguridad y la soberanía alimentaria en Colombia han fallado a gran escala. Incluso para el año 2020 el porcentaje frente a este factor aumentó un 54,2 % en relación a la inseguridad alimentaria, si bien este porcentaje tuvo un aumento significativo de 33 % al porcentaje mencionado, “esto quiere decir que cada uno de dos hogares tiene insuficiencias en relación con la Seguridad Alimentaria y Nutricional” (Bejarano, 2020, párr. 8).

Por esta razón, es fundamental que el país reconsidere las prácticas actuales y progrese hacia nuevos sistemas agroalimentarios que aseguren el derecho a la alimentación nutricional adecuada. No se trata solo de proveer alimentos en gran cantidad, sino de proveer alimentos con calidad e inocuidad bajo sistemas de producción sostenibles que permitan replantear nuevas maneras de alimentar a la población.

En Latinoamérica, diversos factores obstaculizan el cumplimiento del derecho a la alimentación de todos y todas. Este trabajo se enfoca en el uso de tierra de diatomeas como herramienta para mitigar el impacto del uso de agroquímicos en la producción de forrajes destinados a la alimentación de ganado bovino, así como las posibles afectaciones causadas en la salud pública y el medioambiente.

Los agroquímicos impactan la calidad de los forrajes suministrados a los animales, ya que se aplican de manera regular en las praderas con el objetivo de aumentar la cantidad de forraje producido por metro cuadrado. La degradación de los pesticidas puede ocurrir a través de reacciones hidrolíticas, oxido-reducción y metabólicas. Estas reacciones están influenciadas por factores como la temperatura y el pH, y pueden variar según el estado de crecimiento del alimento (Aguilar y Salgado, 2020).

Además de degradar los suelos y contaminar el medio ambiente, el uso de agroquímicos no solo impacta la salud humana, sino que también influye en la calidad de la carne producida por animales alimentados con forrajes tratados con estos productos químicos.

Los agroquímicos, con su naturaleza venenosa y su peligrosidad variable, representan contaminantes letales para los micro ecosistemas y la fauna que habita en praderas, bosques y ríos. Todo este complejo ambiental debe tenerse en cuenta al momento de realizar labores culturales para el control de insectos o patógenos presentes en las praderas (Saldarriaga, 2002).

De la problemática anterior surge la necesidad de implementar nuevas técnicas para el control de plagas con el uso de insumos orgánicos, como lo es la tierra de diatomeas, la cual permitiría reducir costos de producción en los cultivos de forrajes, aumentar la producción de materia seca y garantizar la protección del medio ambiente.

En el marco jurídico, es importante destacar que, a pesar de la creación de leyes y documentos

técnicos que regulan la sanidad e inocuidad en las cadenas bovinas y ganaderas, el control que se ejerce sobre ellas es deficiente. Esto se atribuye a la falta de voluntad por parte de los entes de control en cuanto a la mejora del estatus sanitario del país y la seguridad alimentaria en el ámbito ganadero.

Para abarcar este documento investigativo se llevó a cabo un análisis documental que identificó la realidad jurídica en relación con la seguridad alimentaria y, específicamente, la inocuidad de los alimentos. El objetivo fue precisar resultados que se relacionaran con el estudio de campo de esta investigación. Fue necesaria la revisión de documentos técnicos y de políticas públicas que contienen las recomendaciones frente al componente alimentario y nutricional, tal es el caso del documento que recopila todas las normas alimentarias como el *CODEX ALIMENTARIUS*, el cual busca, a través de su implementación, minimizar los riesgos que incidan en la salud de los consumidores.

De igual modo, se recurrió a los pronunciamientos de los órganos judiciales, como la Corte Constitucional, que mediante sus sentencias han emitido conceptos de restricción frente al uso y control de plaguicidas para contrarrestar los riesgos en la salud humana y el sistema agroecológico.

Marco teórico

Marco histórico

El concepto de seguridad alimentaria surgió en la década de los 70, centrándose inicialmente en la producción y disponibilidad de alimentos. Con el tiempo, se reconoció la importancia del acceso económico y físico a los alimentos, y en los años 90, se incorporó el aspecto de la inocuidad alimentaria, considerándola desde entonces como un derecho humano fundamental (FAO, 2004).

En los últimos años, las políticas públicas han buscado el reconocimiento por parte del

gobierno nacional del derecho de toda persona a no padecer hambre⁵. En el año 2005, mediante el documento CONPES social 91 “Objetivos para el tercer milenio”, se establecieron estrategias para la erradicación del hambre. Dentro del plan de acción se implementaron campañas de promoción, protección y apoyo en políticas de seguridad alimentaria e inclusive, la realización de estrategias de educación, información y comunicación (EIC), con el fin de promover hábitos de consumo alimentario con impacto favorable en la nutrición (CONPES, 2005).

Dentro del marco del esquema y concepto técnico delineado por el Documento CONPES 113 del año 2008, que aborda la política de seguridad alimentaria en Colombia, se subraya la relevancia no solo de la inocuidad de los alimentos. Este aspecto no solamente está ligado a la dimensión económica y física de los consumidores; se puede afirmar que la inseguridad alimentaria se manifiesta cuando factores externos, como agentes contaminantes, inciden en los alimentos y generan impactos en la salud de las personas. Como en el caso de los agroquímicos, el documento argumenta que.

Una persona es susceptible de padecer hambre y/o malnutrición no sólo por un problema de disponibilidad o acceso a los alimentos, sino también por los factores de riesgo asociados a sus dotaciones, que impiden que pueda obtener una canasta de bienes que le garantice una alimentación suficiente y adecuada. (CONPES, 2008, p. 4)

El uso constante de agroquímicos en la agricultura y ganadería han perjudicado directamente la garantía de una alimentación de calidad. Es un deber del Estado adoptar mecanismos de control más rigurosos que

⁵ Se reconoce el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre, mediante la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, las Cumbres Mundiales sobre Alimentación y en la Declaración del Milenio. La Constitución Política de Colombia establece en su artículo 44, 64, 65 y 66 el deber que tiene el Estado para garantizarle el derecho a la alimentación del ciudadano y la implementación de políticas que garanticen dicho factor.

reduzcan riesgos sobre la inocuidad de los alimentos. La contaminación por agroquímicos sigue siendo una de las principales causas de este fenómeno. El aumento significativo en la pérdida de biodiversidad a nivel global, está directamente vinculado al uso cada vez mayor de insecticidas, fungicidas y herbicidas. Además, los métodos tradicionales y el crecimiento de monocultivos modernos en la agricultura han provocado la pérdida de la estructura, equilibrio y calidad adecuados del suelo. Lo que ha degradado el uso de la tierra afectando así a los cultivos, que pierden propiedades y presentan una calidad inferior (ONU, 2017).

Es esencial tener en cuenta que los sistemas alimentarios que dependen del uso de agroquímicos contribuyen hasta en un 29 % de todas las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo el 44 % del metano, lo cual está teniendo un impacto negativo en la biodiversidad (Guterres, 2020). Por esta razón, es crucial mantener un equilibrio en las cadenas de producción alimentaria y realizar una transformación inmediata de los sistemas agroalimentarios en favor del medio ambiente, la salud y el consumo de alimentos.

Producción orgánica. En los últimos años, la producción de alimentos y cultivos orgánicos ha cobrado una relevancia creciente, con el objetivo de garantizar la salud de los consumidores a través de una alimentación de calidad e inocua. Esta tendencia surge como respuesta al uso desmedido de productos químicos en la producción agrícola, los cuales han deteriorado la calidad estructural del suelo, agotando sus nutrientes y ocasionando problemas como la erosión, la salinización y la contaminación, que ponen en riesgo los cultivos y la producción de alimentos (Reyes, 2003).

Adicionalmente, la producción orgánica representa una opción que responde a las necesidades nutricionales de los cultivos; mediante el empleo de abonos naturales y microorganismos beneficiosos, se aborda la lucha contra una amplia gama de plagas y

enfermedades que los afectan (Martínez et al., 2013).

Producción de forrajes orgánicos y manejo agroecológico de las plagas. La producción de forrajes asegura la alimentación del ganado bovino, razón por la cual deben ser alimentados todo el año con la finalidad de mantener la producción cárnica a nivel nacional.

El desarrollo óptimo de los cultivos está estrechamente ligado a la calidad del suelo, lo que implica que no siempre se disponga de forrajes de alta calidad durante todo el año. Para contrarrestar la pérdida de peso excesiva en los animales, especialmente en épocas críticas del año, es necesario complementar su alimentación con forrajes que cubran sus necesidades nutricionales. En la mayoría de los climas, excepto en aquellos de tipo moderado, es crucial evitar que los animales pierdan peso durante los períodos de escasez. Por lo tanto, se deben suministrar forrajes adicionales en el momento adecuado para complementar el pastoreo y la ingesta de forraje verde (Suttie, 2003).

El aumento en la producción de cabezas de ganado a nivel nacional ha llevado a los productores a un uso excesivo de productos químicos en busca de alcanzar niveles de producción elevados, dejando a un lado la salud de los consumidores y el ambiente adecuado en el cual se debe convivir. En consecuencia, surge la necesidad de generar acciones de prevención sobre la salud y promover desarrollo de sistemas productivos para minimizar el riesgo ambiental (Oyhamburu, et al., 2015).

La implementación de nuevas alternativas en la producción de alimentos orgánicos para la alimentación del ganado representa una mejora significativa en los valores nutricionales del alimento suministrado para su desarrollo. Un ejemplo claro de esta innovación es la producción de forraje verde hidropónico, reconocido por su alta palatabilidad, digestibilidad y calidad nutricional. Además de estas ventajas, esta técnica podría contribuir a reducir los costos de

producción. Por ende, la producción orgánica de forrajes no solo implica ahorros económicos, sino que también enriquece la alimentación animal y ofrece una solución valiosa durante períodos críticos (Ganadero, 2013).

La ganadería orgánica se destaca como una contribución crucial en la promoción de la producción animal sostenible en un contexto de creciente preocupación por la seguridad alimentaria. Este enfoque reduce la presencia de agentes contaminantes y minimiza las pérdidas de nutrientes, lo que resulta fundamental en la lucha contra la inseguridad alimentaria.

La transformación de los sistemas alimentarios actuales busca priorizar el bienestar, la salud y la inocuidad de los alimentos disponibles para la población. Este cambio de enfoque también apunta a equilibrar los impactos negativos que los sistemas de producción convencionales tienen sobre la sostenibilidad del medio ambiente.

Según Espinoza et al. (2007), los alimentos cultivados sin la exposición a fertilizantes artificiales y pesticidas químicos exhiben una mayor inocuidad y calidad en comparación con los productos provenientes de sistemas agrícolas convencionales. Con lo anterior se garantizan niveles de nutrición adecuados y condiciones óptimas para una alimentación nutricional.

Por ende, resulta necesario considerar nuevos aspectos en alternativas de producciones sostenibles, entre los cuales se destaca el manejo agroecológico de plagas, que busca minimizar el uso de plaguicidas químicos:

El Manejo Agroecológico de Plagas es una estrategia holística que se sustenta en principios agroecológicos y busca restablecer el equilibrio entre las poblaciones de insectos dañinos y benéficos, promoviendo la restauración de la biodiversidad funcional y aplicando alternativas de manejo que no generan impactos indeseables para los productores, los consumidores y el ambiente. (Govaerts, 2018, p. 3)

Aunque el forraje constituye la principal fuente de alimento para el ganado vacuno, es importante tener en cuenta que, al ser rumiantes, estos animales son capaces de digerir y procesar la fibra de manera efectiva. Esta fibra es un componente esencial de su dieta y se obtiene principalmente de las gramíneas, así como de otras plantas forrajeras como las leguminosas, que son ricas en carbohidratos azucarados o almidonados. (Ganadero, 2016). Mediante los nuevos sistemas de producción orgánicos se equilibran los nutrientes necesarios para su dieta diaria, sin necesidad de recurrir a agroquímicos que colocan en riesgo la salud del animal y del humano, y no alteran las condiciones del suelo.

Sistemas de producción alimentarios y COVID-19. El impacto que desencadenó el COVID-19 en los sistemas alimentarios tuvo una repercusión significativa en las políticas sobre seguridad alimentaria a nivel mundial, esto partiendo de la base que ningún país se encontraba preparado para enfrentar esta pandemia.

A pesar de que en el mundo se producen alimentos suficientes para satisfacer a 7800 millones de habitantes que conforman la población global, la cifra de personas que padecen hambre es de 820 millones. Cabe resaltar que en consecuencia de la aparición de la pandemia (COVID-19), los países donde los alimentos son abundantes se vieron afectados por la disrupción en la cadena de suministros y en sus sistemas de producción alimentaria (ONU, 2021).

Por esta razón y en consecuencia de las fallas en los sistemas agroalimentarios, es una necesidad implementar técnicas de producción alimentarias de manera orgánica, puesto que con ello se garantizaría un status sanitario y nutricional en los consumidores.

Marco Legal

La Constitución de 1991 consagra el derecho a la alimentación equilibrada como un

derecho fundamental de los niños (artículo 44) y de las mujeres en estado de embarazo (artículo 43). Además, en cuanto a la protección especial a la producción alimentaria y los mecanismos para lograrlo, la Constitución establece en los artículos 64, 65, 66, 78 y 81 los deberes del Estado en esta materia (Corte Constitucional, Sala Séptima de Revisión, T-5.697.370, 2017).

La seguridad alimentaria es un derecho fundamental que ha sido reconocido mediante distintos instrumentos internacionales de DD.HH. El derecho a la alimentación adecuada no se limita únicamente a la cantidad y al acceso físico de los alimentos, sino que también implica la disponibilidad de alimentos de calidad suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas, sin incluir sustancias nocivas y que sean aceptables desde el punto de vista nutricional (ONU, 2011).

Las políticas sobre seguridad alimentaria han trascendido durante los últimos años, pues con ellas se busca asegurar cambios que ahonden la sostenibilidad, la equidad y la seguridad de las futuras generaciones.

La Cumbre Mundial sobre la Alimentación, celebrada en 1996, estableció dentro de sus objetivos el compromiso mundial de eliminar el hambre, la malnutrición y garantizar la seguridad alimentaria sostenible⁶. En dicha cumbre se reafirmó el derecho de toda persona a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos y la responsabilidad de los estados de vigilar y evaluar, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria actual y futura de la oferta y demanda de alimentos (FAO, 1999).

En Colombia, la política de seguridad alimentaria y nutricional fue formulada a través

del documento CONPES Social 113 de 2008. Este documento plantea objetivos y estrategias que abarcan los componentes necesarios para combatir el hambre y la malnutrición.

Es preciso resaltar que en los últimos años la seguridad alimentaria y nutricional ha avanzado en el país, a pesar de que muchos programas se han visto atrasados por la falta de atención y financiación. Las políticas y acciones relacionadas con la mejora del status sanitario del país y en el tema de producción y e inocuidad de cadenas bovinas, se han venido realizando incluso mediante decretos legislativos. Tal es el caso del Decreto número 1500 de 2007, que tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir a lo largo de todas las etapas de la cadena alimentaria. El sistema está basado en el análisis de riesgos y tiene por finalidad proteger la vida, la salud humana y el ambiente (Ministerio de la Protección Social, 2007).

Al estar relacionados directamente con la salud pública, la Ley 1122 de 2007 adopta los criterios para inspección, vigilancia y control de programas e inclusive la define a la salud pública de la siguiente manera:

Artículo 32°. La salud pública está constituida por el conjunto de políticas que buscan garantizar de una manera integrada, la salud de la población por medio de acciones de salubridad dirigidas tanto de manera individual como colectiva, ya que sus resultados se constituyen en indicadores de las condiciones de vida, bienestar y desarrollo del país. Dichas acciones se realizarán bajo la rectoría del Estado y deberán promover la participación responsable de todos los sectores de la comunidad. (Ley 1122, 2007, art. 32)

Es de vital importancia señalar que la seguridad alimentaria es una garantía de salud

6 La seguridad alimentaria sostenible, se configura mediante un componente principal: satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, que, a su vez, garanticen la rentabilidad, la salud ambiental, la equidad social y economía. "Para cumplir con dicho componente, es necesario aumentar la productividad, proteger e impulsar los recursos naturales, creación de programas de financiación y fomentar el conocimiento de los productores y desarrollo de sus capacidades". (FAO, 2020)

pública. Un elevado estatus sanitario no solo salvaguarda la salud de los ciudadanos, sino que también contribuye a mejorar los ingresos de los agricultores y ganaderos, así como a ampliar las oportunidades comerciales tanto a nivel nacional como internacional, promoviendo así una agricultura y desarrollo rural más sostenibles (RumiNews, 2019).

La Corte Constitucional ha reiterado a través de sus fallos la importancia de aplicar el principio de precaución ambiental como medida fundamental para proteger el derecho a la salud de las personas. Mediante la sentencia No. T-422 de 1994, se especificó que la conservación de un ambiente sano y la preservación de la salubridad pública son funciones esenciales del Estado. Cuando la ciudadanía está siendo afectada en su salud o se afecta el medio eco-sistémico por los plaguicidas, fungicidas y pesticidas, precisa la Corte en mencionar que el Estado no puede ser una voz pasiva, por lo tanto debe tomar las medidas necesarias para abarcar dicho fenómeno, protegiendo la vida y medio ambiente del territorio colombiano (Corte Constitucional, Sala Quinta de Revisión, T-422, 1994).

El principio de precaución es un factor clave al evaluar situaciones jurídicas que amenazan los derechos de la población. En el ámbito alimentario, la Corte Constitucional ha destacado la complejidad de este principio, ya que su aplicación requiere una consideración cuidadosa. Para el caso de los agroquímicos, se deben considerar no solo las implicaciones en la salud, el medio ambiente y la seguridad alimentaria, sino también la seguridad nacional, ya que pueden ocasionar un daño grave o irreversible.

Precisa la Corte que la regulación del uso de agroquímicos debe derivarse de una evaluación del riesgo a la salud para así evitar que se vulnere el derecho a la vida, la salud, la seguridad alimentaria, la integridad, el medio ambiente y los derechos de los niños y niñas (Corte Constitucional, Sala Séptima de Revisión, T-326, 2017).

Documento CONPES 3376 de 2005. Este documento contiene los lineamientos que permiten mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad de las cadenas de la carne bovina con el fin de proteger la salud y vida de las personas y los animales.

Se persigue fortalecer a través de la estructuración y fortalecimiento institucional los siguientes aspectos: mejora del estatus sanitario de las cadenas de carne bovina y leche, fortalecimiento de la capacidad científica y técnica, así como la planificación y gestión de la admisibilidad MSF de las cadenas láctea y de carne bovina. Esto se llevará a cabo mediante un Plan de Transición (Documento CONPES 3376, 2005).

Documento CONPES 3375 de 2005. Este documento estructura los lineamientos para mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad de la producción agroalimentaria. En los últimos años los agentes químicos, plagas y enfermedades que afectan la sanidad agropecuaria, repercuten en la producción y la comercialización de productos. Esto es el resultado de prácticas agropecuarias inadecuadas, precisamente por la falta de condiciones de higiene en todas las etapas de la cadena agroalimentaria productiva (Documento CONPES 3375, 2005).

El documento CONPES amplía el análisis de riesgos para identificar los peligros que afectan la salud humana y el medio ambiente. Uno de los principales objetivos de esta política pública es el control de plagas, lo que resalta la importancia de registrar y utilizar correctamente los plaguicidas. En este sentido, es crucial implementar programas destinados a mejorar la sanidad animal y vegetal. Además, se deben diseñar programas preventivos para reducir los riesgos asociados con agentes biológicos y químicos en la seguridad alimentaria.

Estrategia metodológica

Esta investigación se adscribe a un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo, lo que implica un análisis interpretativo de la información y un diseño analítico experimental. Esta metodología se seleccionó con el propósito de comprender los problemas planteados y responder a la pregunta de investigación de manera efectiva.

Fue esencial abordar los temas con un enfoque crítico que permitiera analizar la información recopilada, la cual proviene en su mayoría de documentos internacionales y estatales, repositorios institucionales, Google Académico, Scopus, Legis, Scielo y ScienceDirect, entre otros.

El área de estudio se fijó en el municipio de Icononzo, departamento del Tolima en la finca Cosmos 5 ubicada en la vereda Montecristo (4°13'54.0"N 74°31'52.0"W a 780 msnm). El suelo predominante en esta zona es franco arenoso. La pastura presente en el área de estudio es *Brachiaria decumbens*, la cual exhibe una

cobertura densa y uniforme. El estudio se llevó a cabo durante la temporada de invierno.

Para realizar la evaluación de los resultados, para la medición del forraje (aforo Kg MV) se estimó una edad de corte de 28 días, el corte se realizó con un machete a 10 cm del suelo, se recogió el material de un metro cuadrado y se procedió a cuantificar el peso de la muestra.

Se inicia el experimento estableciendo, como primera medida, un área de estudio de 10 m². Previo al inicio de la actividad, se verifica que el lugar seleccionado cumpla con la característica de homogeneidad en la variedad de pasto sembrada, que en este caso es *Brachiaria decumbens*.

Se garantizó que la cobertura vegetal fuera similar y estuviera en consonancia con los manuales de manejo de pasturas del CIAT. Siguiendo estas pautas, se determinó que en cada metro cuadrado deberían encontrarse aproximadamente de 9 a 12 plantas, como se muestra en las Figuras 1 y 2 (Gutiérrez et al., 2018).



Figuras 1 y 2. Delimitación del área de estudio

Nota. La figura 1 (izquierda) muestra la delimitación física mediante la utilización de barilla de acero para cerca eléctrica. La figura 2 (derecha) evidencia la homogeneidad en pradera.

Fuente: elaboración propia.

Una vez determinada el área para el cultivo, se procedió a delimitar físicamente el terreno. Posteriormente, se realizó un corte uniforme a 10 cm sobre el suelo (Figura 3). Finalmente, se seccionó el área de interés utilizando estolones de *Gliricidia sepium* (matarratón, por su nombre común) (Figura 4). Este enfoque busca generar

forraje de leguminosa y, al mismo tiempo, cumplir la función de una cerca viva en el futuro. Se realizaron 5 divisiones para dos diferentes tratamientos. El primero (T0) constó de un tratamiento control y el segundo tratamiento (T1) constó del uso de 200kg/ha de Tierras diatomeas.



Figura 3. Corte de uniformización praderas *Brachiaria Decumbens*

Fuente: elaboración propia.



Figura 4. Delimitación mediante *Gliricidia sepium* (matarratón)

Fuente: elaboración propia.

A los quince días del corte de homogenización se realizó la aspersión del fertilizante mediante una bomba de espalda, rociando uniformemente cada área. Se empleó tierra de diatomeas de la

marca Agropuli en forma de polvo mojable, previamente pesada en aproximadamente 200 gramos por parcela (Figuras 5, 6 y 7).



Figuras 5 y 6. Tierra de diatomeas utilizada en el experimento

Fuente: elaboración propia.



Figuras 7. Dosificación tratamiento (1) (200 gr)

Fuente: elaboración propia.

La tierra de diatomeas se disolvió en 20 litros de agua, que es la capacidad de una bomba de espalda estándar. Luego, se aplicaron 4 litros

de esta solución en cada parcela durante la aspersión (Figuras 8 y 9).



Figuras 8 y 9. *Aspersión del tratamiento (1) sobre praderas de estudio*

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, para determinar el rendimiento por metro cuadrado, se decidió realizar el corte de la pradera a los 28 días de su crecimiento (Figuras 10 y 11). Esta elección se fundamentó

en el hecho de que pastos similares alcanzan su máximo contenido de proteínas en relación con la producción de materia verde durante este periodo (Rincón et al., 2008).



Antes



Después

Figuras 10 y 11. Toma de aforo

Fuente: elaboración propia.

Para llevar a cabo el aforo de los tratamientos 0 y 1, se empleó un aforador de área de un metro cuadrado construido con tubos de PVC. Se colocó el aforador sobre cada uno de los lotes de prueba

y se procedió a realizar el corte de la vegetación. Luego, se pesó la biomasa recolectada utilizando una gramera (Figura 12).



Figuras 12. Pesaje del aforo con balanza digital

Fuente: elaboración propia.

Los datos de aforo de la especie *Bracharia decumbes* fueron analizados mediante análisis de intervalo de confianza con un nivel de significancia del 5 %.

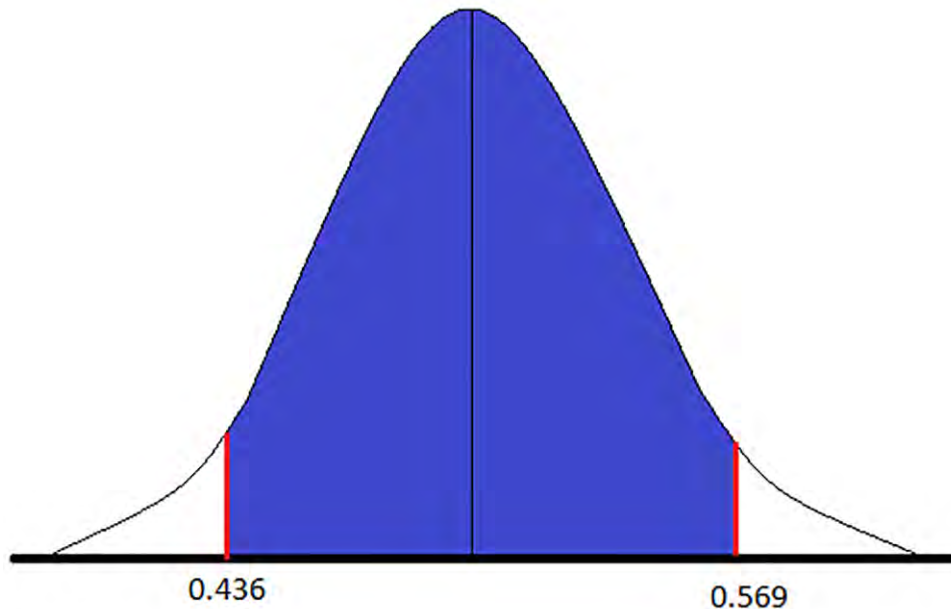
Resultados

Los resultados en la producción de forraje obtenidos a los 28 días de los tratamientos 0 y 1, que consistían en la fertilización con 0 y 200 kg/ha de tierra de diatomeas, fueron los siguientes en promedio (Tabla 1) (Figura 13):

Tabla 1
Promedios de producción por tratamiento

Producción de F.V KG/M2		X	s
Tratamiento			
0	1		
0,561	0,396	503	93,45

Fuente: elaboración propia.



Figuras 13. Intervalo de confianza

Fuente: adaptado de Intervalo de confianza por Marco Sanjuán (2020).

Se observa un incremento en la cantidad de kilos de forraje producido por metro cuadrado en el tratamiento 1 en comparación con el tratamiento 0, con una diferencia del 30 % entre ambos. En relación al intervalo de confianza, este osciló entre 0.436 y 0.569, con un nivel de confianza del 95 %. Por lo tanto se puede concluir

que efectivamente si existió un aumento de forraje bajo la fertilización con tierras diatomeas.

Como evidencian estudios científicos a lo largo del tiempo, el uso de tierra diatomea ha demostrado incrementar los valores de elementos como CO, MO, N, P, K, Ca y Na en el suelo. Este

aumento se atribuye a la modificación del pH del suelo, lo que hace que estos elementos sean más accesibles y aprovechables por el cultivo, en este caso, el pasto *Brachiaria* (Martínez et al., 2013).

Conclusiones

El uso de la tierra diatomea en la finca Cosmos5 incrementó el rendimiento de la pastura en alrededor de un 30 %, lo cual demuestra que los fertilizantes de origen orgánico son una alternativa amigable con el medio ambiente, protegen la salud de los consumidores y garantizan sistemas agroalimentarios sostenibles de producción para los productores colombianos.

El uso de fertilizantes e insecticidas, como lo es la tierra diatomea, es una opción para el campesinado colombiano, pues les permite disminuir los costos para producción de forraje y depender menos de la oferta de agroquímicos de producción externa como la urea. Además de esto, se ha demostrado su efectividad y su potencial para aumentar los rendimientos sin afectar las propiedades físico- químicas tanto del ambiente como de los productos que se deseen obtener.

Es evidente que el marco jurídico relacionado con las cadenas de producción de forraje es insuficiente. A pesar de los pronunciamientos de la Corte Constitucional y otros entes judiciales, no se observa un control exhaustivo sobre el uso de agroquímicos. Además de la supervisión legal, es crucial que los organismos de control supervisen el manejo de agroquímicos en la agricultura para reducir al mínimo los riesgos asociados.

El Estado debe promover las condiciones de seguridad y soberanía alimentaria en el territorio nacional, la producción de alimentos goza de la especial protección constitucional, por ende, se deben tomar medidas en la actividad agrícola y pecuaria. Se requiere de educación de los pequeños y medianos productores, realizando pedagogía sobre la importancia de los sistemas de producción de forrajes orgánicos

y la implementación de diatomeas, puesto que beneficia la economía, el medioambiente, la salud humana y la sanidad animal.

Referencias

- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades ATSDR. (2002). *Resumen de salud pública-DDT,DDE Y DD. D.* https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs35.html
- Aguilar, M. y Salgado, E. (2020) Obstáculos a la Seguridad Alimentaria Sostenible en América Latina. *OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE: Construyendo nuevas rutas para las administraciones públicas*, 78, 137-148.
- Bejarano Ramos, C. (2020) *¿Colombia está a tiempo de replantear su política de seguridad alimentaria y promover la soberanía alimentaria?* <https://medioambiente.uexternado.edu.co/colombia-esta-a-tiempo-de-replantear-su-politica-de-seguridad-alimentaria-y-promover-la-soberania-alimentaria/>
- Congreso de la República de Colombia. (9 de enero del 2007). Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones. [Ley 1122 de 2007].
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES. (2005) *CONPES 91 Metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio-2015.* <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Social/91.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES. (2005) *Documento CONPES 3376 Política Sanitaria y de Inocuidad para las cadenas de la Carne Bovina y de la leche.* <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3376.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES. (2008) *CONPES 113 Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional PSAN.*

- <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/Conpes%20113%20de%202008.pdf>
- Constitución Política de Colombia [C.P.]. (1991). (2.a ed.). Legis.
- Ganadero. (2013) *Forraje verde hidropónico: alternativa orgánica para el ganado*. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/forraje-verde-hidroponico-alternativa-organica-para-el-ganado>
- Contexto Ganadero. (2016) *Así se alimentan las reses en la ganadería orgánica*. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/asi-se-alimentan-las-reses-en-la-ganaderia-organica>
- Corte Constitucional de Colombia, Sala Quinta de Revisión. (27 de septiembre de 1994). Sentencia T-422. [M.P: Hernández Galindo, J.]
- Corte Constitucional de Colombia, Sala Séptima de Revisión de tutelas. (15 de mayo de 2017). Sentencia T-325. [M.P: Arrieta Gómez, A.]
- Corte Constitucional de Colombia, Sala Séptima de Revisión de tutelas. (21 de abril de 2017). Sentencia T-236. [M.P: Arrieta Gómez, A.]
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2021). *Sistema de información de precios y abastecimiento del Sector Agropecuario SIPSA*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa>
- Espinoza Villavicencio, J. L., Palacios Espinosa, A., Ávila Serrano, N., Guillén Trujillo, A., Luna de la Peña, R., Ortega Pérez, R., Murillo Amador, B. (2007). La ganadería orgánica, una alternativa de desarrollo pecuario para algunas Regiones de México: una revisión. *Revista Interciencia*, 32(6), 385-390. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33932604.pdf>
- Fabila, L. (2013). *Efecto de la diatomita en las propiedades del suelo para reducir el impacto ambiental causado por el uso de fertilizantes químicos*. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma del Estado de México. http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:dHZkE4Zdn9AJ:scholar.google.com/+tierras+diatomeas+suelos&hl=es&as_sdt=0,5
- Govaerts, B. (2018) Especial MAP Manejo Agroecológico de Plagas. *Revista Enlace Agricultura de Conservación*, 43. https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/18146/56637_2018_IX%2843%29.pdf
- Guterres, A. (2020) *Aseguremos "el acceso a alimentos seguros y nutritivos"*. <https://www.un.org/es/coronavirus/articulos/asegurar-acceso-alimentos-seguros-y-nutritivos>
- Gutiérrez, J. F., Johannes, H., Muñoz, J. J., Enciso, K., Bravo A. M., Hincapié, B., Sotelo, M., Urrea, J. L., Burkar, S. (2018). *Establecimiento y manejo de pasturas mejoradas-Algunos aspectos clave a considerar*, Publicación CIAT No. 471. https://www.biopasos.com/biblioteca/100v%20Cartilla_Manejo_Pasturas_CRPLivestock_Final-2.pdf
- Jusidman-Rapoport, C. (2014). El derecho a la alimentación como derecho humano. *Revista Scielo. Salud Pública de México*, 56(Supl. 1), s86-s91. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342014000700013
- Martínez, L. C., Martínez, S. A., Serrato, Cuevas, R. (2013) Efecto de la tierra de diatomeas en las propiedades químicas del suelo en el cultivo de maíz (*Zea mays*, L.). *Revista Dialnet*, 4. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5344981>
- Marco Sanjuán, F. J. (2020). *Intervalo de confianza*. <https://economipedia.com/definiciones/intervalo-de-confianza.html>
- Ministerio de Protección Social. (4 de mayo 2007). Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de

- la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. [Decreto 1500 de 2007]. <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2007decreto1500.pdf>
- ONU. United Nations Convention to Combat Desertification (2017). *Secretaría de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. Perspectiva Global de la Tierra-primera edición.* https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2017-09/GLO_Full_Report_low_res_Spanish.pdf
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2011). *Estudio del Comité Asesor del Consejo de Derechos Humanos sobre la discriminación en el contexto del derecho a la alimentación.* https://www2.ohchr.org/english/bodies/hrcouncil/docs/16session/A.HRC.16.40_sp.pdf
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2021). *Cumbre sobre los sistemas alimentarios de 2021.* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/food-systems-summit-2021/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (1999). *Cumbre mundial sobre la alimentación.* <https://www.fao.org/3/x2051s/x2051s00.htm#:~:text=La%20Cumbre%20Mundial%20so>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2004). *Seguridad Alimentaria y Nutricional Programa Especial para la Seguridad Alimentaria.* <https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/13/13436725989060/conceptos-pdf-pesa1.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2011). *Seguridad alimentaria y nutricional conceptos básicos-Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA-Centroamérica Proyecto Food Facility Honduras.* <https://www.fao.org/3/at772s/at772s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2020). *Alimentación y agricultura sostenibles.* <https://www.fao.org/sustainability/background/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2022). *Programa especial para la seguridad alimentaria (PESA) Centroamérica.* <https://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/>
- Oyhamburu, M., Abbona, EA., Iermano MJ., Sarandón SJ. (2015). A4-523 *El uso de agroquímicos en la ganadería de la provincia de Buenos Aires.* http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/58698/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramírez, J. A. y Lacasaña, M. (2001). *Plaguicidas: clasificación, uso toxicológico y medición de la exposición.* https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=1270
- Reyes, R. (2003). La degradación del suelo: fuente de contaminación ambiental. En: Solís, L.M. & Amado, J.(comps.). *Principios básicos de contaminación ambiental.* pp.243-258. Toluca:UAEM.
- Rincon, A., Ligarreto, G. A., Garray, E. (2008). Producción de forraje en los pastos brachiaria decumbens cv. amargo y brachiaria brizantha cv. toledo, sometidos a tres frecuencias y a dos intensidades de defoliación en condiciones del piedemonte llanero colombiano. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, 61(1), pp. 4336-4346. <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179914077010.pdf>

- RumiNews. (2019). *La seguridad Alimentaria-Una garantía de Salud Pública*. <https://rumiantes.com/la-seguridad-alimentaria-una-garantia-de-salud-publica/>
- Saldarriaga, A. (2002) *Plagas en pastos y Forrajes*. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/22535/21394_1277.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sobiotech. (2020). *Departamento Técnico Abonamos-Sobiotech*. <https://www.abonamos.com/blog/2020/4/20/fertilizantes-en-colombia>
- Suttie. (2003). Conservación de Heno y Paja para pequeños productores y en condiciones pastoriles. *Revista Colección Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO: Producción y protección vegetal*,29. <https://www.fao.org/3/x7660s/x7660s00.htm#Contents>
- Vázquez. (2020) *El origen de los plaguicidas*. <http://agroregion.com/articulo?id=188>

IMPLICACIÓN DEL PROYECTO “MANIZALES EN BICI” COMO FACTOR SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE¹

Angie Lorena Mojica Carreño  ²

Carlos Andrés González Triviño ³

Rubén Darío Daza Porto ⁴

Recepción: 05/2022

Aceptación: 03/2023

Publicación: 2023

¿Cómo citar? Mojica Carreño, A. L., González Triviño, C. A., Daza Port, R. D. (2023). Implicación del proyecto “Manizales en bici” como factor socioeconómico y ambientalmente sostenible. *Revista Derecho Verde*(5), (41-58)

Autor de correspondencia: Angie Lorena Mojica Carreño, Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Carrera 2 # 4 – 21 Facatativá, Cundinamarca. **Correo:** mojica.angie@gmail.com

Resumen

En el presente artículo se explorarán los beneficios asociados a la implementación del sistema público de bicicletas compartidas en la ciudad de Manizales, conocido como “Manizales en Bici”. Dado que este es un sistema que ha estado operando durante pocos años y es relativamente pequeño, proporciona la oportunidad de estudiarlo con mayor precisión. El objetivo es analizar el alcance de este proyecto como factor socioeconómico y ambientalmente sostenible para los habitantes, utilizando un enfoque mixto que combina los métodos cualitativo y cuantitativo.

En este contexto, se llevó a cabo una encuesta dirigida a 350 usuarios activos del sistema, con el fin de determinar su percepción de los beneficios y recopilar datos sociodemográficos para identificar el perfil predominante de los usuarios. Asimismo, el operador del sistema proporcionó datos sobre el funcionamiento del piloto como el número de viajes diarios, la cantidad de usuarios y las emisiones de CO₂ evitadas gracias al programa, entre otros. Estos datos fueron fundamentales para determinar el impacto positivo del sistema en la ciudad.

Palabras clave: movilidad sostenible, transporte alternativo, economía, medio ambiente.

1 El presente artículo se presenta como requisito para optar al grado de la Especialización en Responsabilidad Ambiental y Sostenibilidad de la Fundación Universitaria Agraria De Colombia, 2022.

2 Abogada. Especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad. Fundación Universitaria Agraria de Colombia, 2023 Correo: mojica.angie@uniagraria.edu.co.

3 Ingeniero Electrónico. Especialista en responsabilidad ambiental y sostenibilidad. Fundación Universitaria Agraria de Colombia, 2023. Correo: gonzalez.carlos3@uniagraria.edu.co.

4 Administrador en Comercio Internacional. Especialista en Responsabilidad ambiental y sostenibilidad. Fundación Universitaria Agraria de Colombia, 2023. Correo: daza.ruben@uniagraria.edu.co.

INVOLVEMENT OF THE “MANIZALES BY BIKE” PROJECT AS A SOCIOECONOMIC AND ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE FACTOR

Abstract

This article will explore the benefits associated with the implementation of the public bicycle sharing system in the city of Manizales, known as "Manizales en Bici". Since this is a system that has been operating for only a few years and is relatively small, it provides the opportunity to further explore it with greater precision. The objective is to analyze the scope of this project as a socioeconomic and environmentally sustainable factor for the inhabitants, using a mixed approach combining qualitative and quantitative methods.

In this context, a survey was conducted among 350 active users of the system to determine their perception of the benefits and to collect socio-demographic data to identify the predominant profile of the users. In addition, the system operator provided data on the operation of the pilot such as the number of daily trips, number of users and CO2 emissions avoided thanks to the program, among others. These data were essential to determine the positive impact of the system on the city.

Keywords: Sustainable mobility, alternative transport, economy, environment.

Introducción

El fomento del uso de bicicletas como medio de transporte sostenible y alternativo a los vehículos de combustión tradicionales es una idea o concepto ampliamente promovido a nivel mundial. Las bicicletas generan múltiples beneficios a las personas que las utilizan, entre ellas la reducción de los tiempos de un recorrido corto, el mejoramiento en la salud por su uso frecuente y un ahorro económico al reducir los gastos en transporte público o gasolina. De la misma manera, promover el uso de bicicletas en las ciudades conlleva beneficios significativos. En primer lugar, contribuye a mejorar la calidad del aire al reducir el número de desplazamientos diarios en vehículos a combustión, lo que resulta en una disminución de las emisiones de CO₂. En segundo lugar, favorece la movilidad urbana al reducir el tráfico vehicular. Cada persona que elige utilizar la bicicleta en lugar de su vehículo particular significa un automóvil menos en la carretera, lo que libera espacio y reduce el volumen de vehículos circulando simultáneamente por las calles de la ciudad.

Hoy en día los sistemas de bicicletas compartidas se han convertido en una alternativa popular al automóvil y al transporte público. La premisa detrás de esta idea consiste en ofrecer la posibilidad de utilizar la bicicleta para distancias cortas en lugar de depender de un automóvil, autobús u otro sistema de transporte a base de combustibles fósiles. Los sistemas de bicicletas compartidas suelen estar disponibles para cualquier persona en la ciudad, facilitando su acceso y promoviendo la movilidad sostenible.

Este sistema de bicicletas públicas compartidas es una excelente manera de promover la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente, mostrando la bicicleta como un medio de transporte sostenible que además de ser respetuoso con el medio ambiente, es saludable para el usuario. "Manizales en Bici" es un sistema dirigido por la Secretaría de Medio Ambiente de la ciudad y ofrece sus servicios de manera totalmente

gratuita para todas las personas. Para registrarse solo es necesario completar el proceso a través de la página web, adjuntando tres fotografías: una de la parte frontal de la cédula, una foto reciente del usuario y una imagen de un recibo público de su lugar de residencia.

Por lo tanto, es imperativo examinar la amplitud del proyecto "Manizales en Bici" como un elemento socioeconómico y ambientalmente sostenible para los residentes de la ciudad. Esto implica identificar la percepción que tienen los usuarios sobre el sistema público de bicicletas en la ciudad, con el objetivo de discernir las ventajas y desventajas, consolidar esfuerzos y fortalecer el programa. Además, se busca analizar los beneficios en términos ambientales y en la calidad de vida de las personas, promoviendo una cultura de uso de la bicicleta como medio de transporte habitual.

Atendiendo a lo mencionado anteriormente, es pertinente establecer el siguiente interrogante a resolver, ¿cuál es el alcance del proyecto "Manizales en Bici" como factor socioeconómico y ambientalmente sostenible para los habitantes de la Ciudad? Lo anterior permitirá abordar el contexto general del objeto de investigación a desarrollar.

Metodología

Este artículo de investigación adopta un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. En términos cualitativos, se empleará material documental relacionado con el objeto de investigación, como guías de implementación de sistemas de bicicletas compartidas, normativas vigentes e información oficial de los diversos sistemas de movilidad implementados en ciudades con modelos exitosos en este ámbito. Por otro lado, en la dimensión cuantitativa, la recolección de datos se llevará a cabo mediante encuestas dirigidas a los usuarios del sistema y un análisis de la base de datos proporcionada por el

operador del proyecto. Este enfoque abarca un alcance exploratorio y se sustenta en un diseño experimental.

¿Qué es “Manizales en Bici”?

“Manizales en Bici” es el sistema de bicicletas públicas de Manizales, creado por la Secretaría de Medio Ambiente de la Alcaldía de Manizales. El programa busca entregar a los ciudadanos un medio de transporte sostenible y amigable con el ambiente. Fue inaugurado en el en el año 2015, contando inicialmente con siete estaciones en

la parte más plana y elevada de la ciudad, cinco de estas por la Av. Santander, una en el parque la gotera, frente a la universidad Nacional y la universidad de Caldas y la última, en el parque Alfonso López, que se encuentra en el centro de la ciudad a dos cuadras de la Alcaldía. Para el año 2017 se construyeron dos estaciones nuevas para completar las nueve estaciones que conforman el programa actualmente, una de ellas se en la zona turística del mirador de Chipre y la otra, en el parque del Agua que se encuentra a una cuadra del sector industrial cerca de la plaza de toros. La Figura 1 ilustra la disposición de las nueve estaciones del sistema en el mapa.



Figuras 1. Mapa de las estaciones sistema “Manizales en bici”

Fuente: Manizales en Bici (2022)

En la actualidad, el programa dispone de 210 bicicletas tipo playera y 30 bicicletas electro asistidas. Estas últimas están destinadas a usuarios con alguna discapacidad física o a personas mayores de 60 años, pues la bicicleta electro asistida facilita sus desplazamientos, especialmente considerando la topografía montañosa de la ciudad de Manizales.

El modelo de funcionamiento del sistema es mediante la contratación de un operador privado. Una vez al año, la alcaldía de Manizales emite los pliegos para llevar a cabo una licitación pública. En esta licitación participan todas las empresas interesadas en operar el sistema “Manizales en Bici” durante el período de un año. En este contrato se abarcan todos los aspectos de la operación del

proyecto, incluyendo rubros específicos para que el operador que gane la licitación se encargue de manejar todo el proyecto. Esto incluye la contratación de personal para la operación, el mantenimiento de las estaciones y de las bicicletas, así como todas las tareas necesarias para garantizar el funcionamiento eficiente del sistema en beneficio de todos los habitantes de la ciudad.

Una vez adjudicada la licitación del contrato, la alcaldía de Manizales entrega al operador todas las bicicletas y las nueve estaciones que conforman el sistema, las cuales serán responsabilidad del operador durante la vigencia del contrato. Dentro de las obligaciones habilitantes del operador se encuentra contar con un software que permita realizar todas funciones de operación, monitoreo y control del sistema, realizando desde allí el registro y/o modificación de usuarios, el préstamo y recepción de las bicicletas, entre otras.

Cada estación del sistema cuenta con un sistema de anclajes que asegura que las bicicletas estén físicamente sujetas a la estación y no se puedan mover ni manipular hasta que, a través del software correspondiente, se realice un préstamo. Una vez que se completa el préstamo el anclaje se libera de manera electromecánica, permitiendo al usuario retirar la bicicleta y realizar su viaje. La bicicleta puede ser devuelta en la misma estación o en cualquiera de las estaciones que forman parte del proyecto.

Las características mencionadas anteriormente revelan que “Manizales en Bici” se clasifica actualmente como un sistema de bicicletas compartidas de la tercera generación. Este sistema incorpora estaciones fijas para iniciar y finalizar los viajes, cuenta con orientadores presentes en cada estación para brindar asistencia a los usuarios en el uso del sistema, y todo el proceso está respaldado, controlado y monitoreado mediante un software que almacena de manera integral todos los datos relacionados con el sistema, asegurando así una trazabilidad adecuada.

Estimación del impacto ambiental de “Manizales en Bici”

Hoy en día, dos problemas globales evidentes son la contaminación y la congestión vehicular en las grandes ciudades, desafíos que afectan casi todas las urbes del mundo, junto con una serie de otros problemas asociados al crecimiento de las metrópolis. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también llamados los objetivos mundiales, representan un llamado global a la acción para erradicar la pobreza, promover la prosperidad y el bienestar para todos, y para proteger el planeta (ONU, 2021). Estos son en total 17 objetivos que fueron planteados en la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” en la cual los 193 estados miembros de las Naciones Unidas se comprometieron a aunar esfuerzos para cumplir al año 2030.

El objetivo número 11 de los ODS se centra en el desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles. Este objetivo es crucial, dado que actualmente más de la mitad de la población mundial reside en áreas urbanas, y se estima que para el año 2050, alrededor de seis mil quinientos millones de personas, equivalente a dos tercios de la población, vivirán en entornos urbanos. Ante este panorama, resulta imprescindible transformar de manera significativa la manera en que se diseñan, planifican y construyen las ciudades. El rápido crecimiento del desarrollo moderno y la expansión demográfica han dado lugar a la aparición de las mega urbes. Para avanzar hacia ciudades sostenibles, es crucial invertir en seguridad, proporcionar viviendas dignas, mejorar el transporte público y realizar una planificación urbana más efectiva (ONU, 2021).

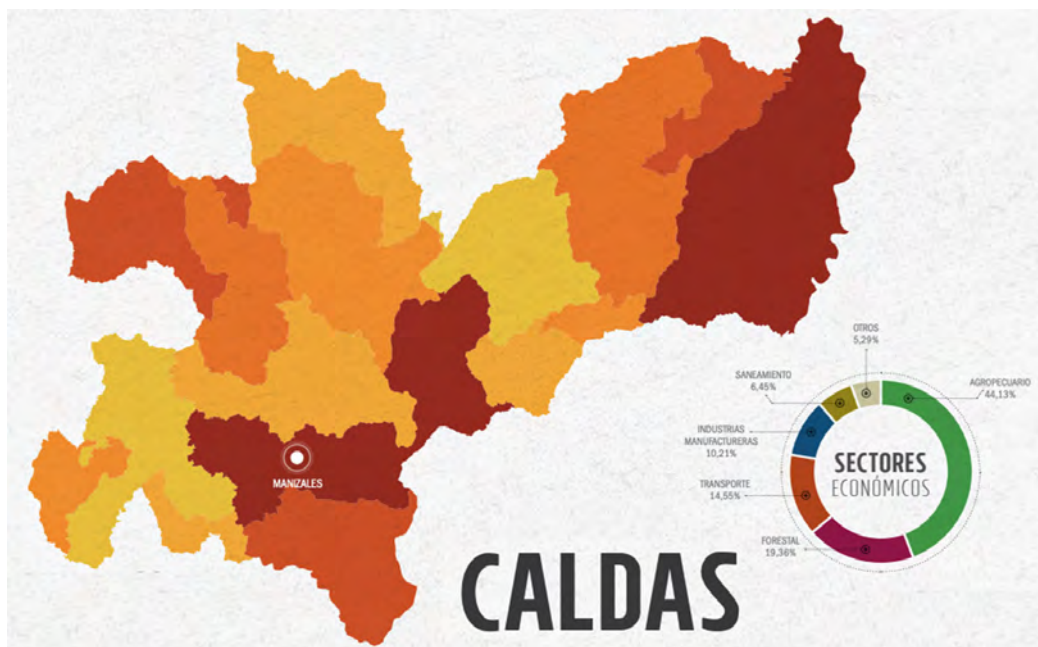
Una estadística impactante, proporcionada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), revela que, aunque las ciudades ocupan solo el 3 % del área total del planeta, albergan al 55 % de la población mundial. Además, las ciudades consumen entre el 60 % y el 80 % de la energía global. Adicionalmente, las áreas urbanas son

responsables de aproximadamente el 75 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, que son los principales impulsores del cambio y los fenómenos climáticos extremos que estamos experimentando, como temperaturas cada vez más altas en verano e inviernos más fríos (ONU, 2021).

Según datos de las Naciones Unidas publicados en 2016 en las Noticias ONU Mirada global Historias humanas, el 90 % de los habitantes urbanos a nivel mundial respira aire que no cumple con los estándares de calidad considerados seguros por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta problemática contribuyó al fallecimiento de aproximadamente 4.2 millones de personas en ese período, principalmente debido a problemas respiratorios asociados con la contaminación atmosférica (ONU, 2016). Para el año 2030, una de las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 11 es asegurar que todas las sociedades del mundo cuenten con sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y respetuosos con el

medio ambiente para todos, dando prioridad al uso del transporte público. Los sistemas de bicicletas compartidas cumplen plenamente con estas características, contribuyendo así a la consecución de dicha meta al proporcionar una alternativa de movilidad sostenible, segura y accesible.

Según el último inventario nacional y departamental de gases de efecto invernadero (GEI) de Colombia (IDEAM, 2016), se destacan las cifras de producción del país. Se observa que el transporte contribuye con el 11 % del total nacional, ubicándose como la tercera fuente de GEI, superada únicamente por la deforestación (36 %) y la ganadería (26 %). En el Departamento de Caldas, el sector del transporte ocupa el tercer lugar en la generación de estos gases, representando el 14.55 % del total de GEI producidos. En contraste, el sector agropecuario lidera con un 44.14 %, principalmente debido a la resiembra de café, una actividad económica dominante en el departamento (Figura 2).



Figuras 2. El generados por el sector del Transporte – GEI del departamento de Antioquia

Fuente: Pulido et al. (2016)

Indicadores ambientales del sistema

Los sistemas de bicicletas públicas tienen un impacto positivo significativo en la población de las áreas donde se implementan. Esto se debe a que las bicicletas proporcionan una serie de beneficios que promueven el ejercicio y la actividad física, lo que a su vez mejora la salud de los usuarios regulares. Además, ofrecen una alternativa de transporte limpia y sostenible, reduciendo así el uso de vehículos de combustión y contribuyendo a la preservación del medio ambiente.

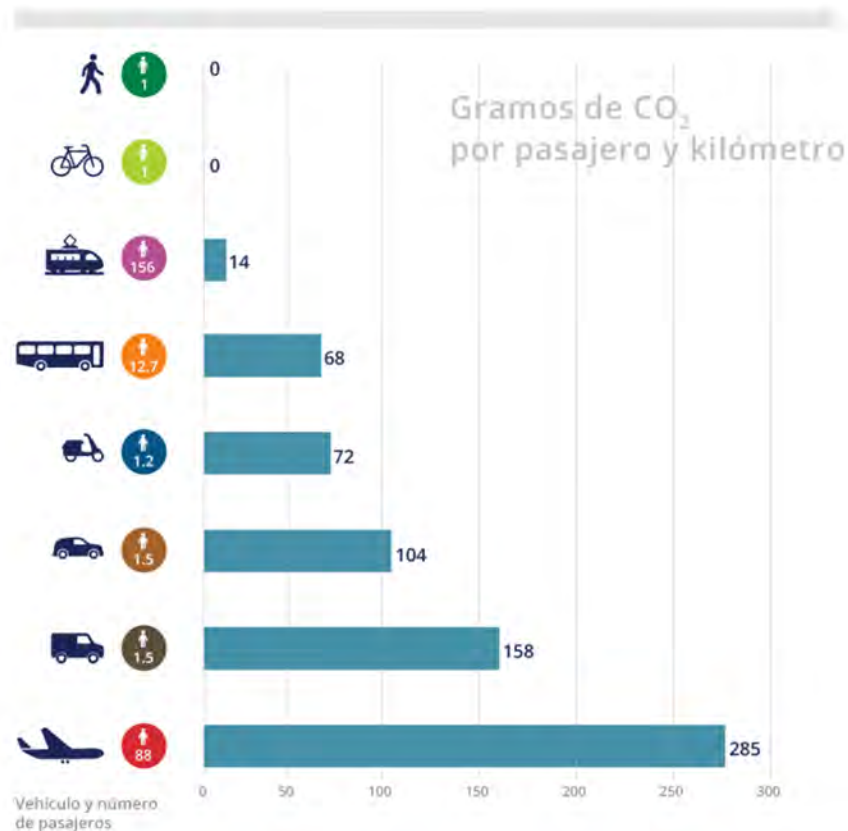
Para el desarrollo de esta investigación se entabló una comunicación con la empresa operadora del sistema para los años 2019-2022 con el fin de obtener datos de los indicadores ambientales generados por su sistema. La empresa operadora indicó que los datos ambientales se generan automáticamente mediante su software, que multiplica el número de viajes diarios por una constante obtenida de un informe del Grupo de Asuntos Ambientales y Desarrollo Sostenible del Ministerio de Transporte. Esta constante, a su vez, se basa en una consultoría realizada por la agencia de cooperación alemana "GIZ" en 2016. En dicha consultoría se cuantificó el potencial de reducción de emisiones de CO₂ de un sistema de bicicletas públicas, considerando que gran parte del territorio nacional carece de una línea base para medir el aumento del uso de la bicicleta. Se adoptó un promedio de 333 gramos de CO₂ por cada viaje en bicicleta, asumiendo que cada préstamo corresponde, al menos, a un viaje.

En la actualidad, se dispone de métodos más precisos para calcular la reducción de emisiones de CO₂ de un sistema de bicicletas compartidas. Uno de estos métodos consiste en multiplicar el número exacto de kilómetros recorridos por las emisiones generadas en gramos de CO₂ por pasajero y por kilómetro. Estos datos suelen estar estipulados en tablas que recopilan las emisiones generadas por diferentes medios de transporte, y son obtenidos mediante mediciones científicas realizadas por diversas agencias públicas o privadas a nivel mundial. Por ejemplo, en el informe "Emisiones de dióxido de carbono

procedentes del transporte de pasajeros" publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente en 2018, se presenta información relevante al respecto (Figura 3).

Para realizar este tipo de medición de la reducción de CO₂ más precisa se necesitan dos insumos principales. En primer lugar, es necesario conocer la distancia recorrida en cada uno de los viajes realizados en bicicleta. En segundo lugar, es importante tener información sobre el medio de transporte que suelen utilizar los usuarios habitualmente. Para determinar la distancia recorrida en cada viaje, es fundamental que cada bicicleta esté equipada con un sistema de geolocalización GPS. Este sistema proporcionaría de manera precisa la distancia recorrida en cada viaje, similar a como se implementa en algunos sistemas de bicicletas compartidas avanzadas, como el utilizado en la ciudad de Barcelona. En esta ciudad se emplea un sistema de la denominada "cuarta generación", donde las bicicletas no deben ser devueltas a estaciones específicas, sino que pueden dejarse dentro de áreas delimitadas, como barrios o parques. Esto facilita que cualquier usuario que encuentre una bicicleta estacionada en estas zonas pueda utilizarla según sus necesidades. Sin embargo, este tipo de tecnología no está implementada en las bicicletas de "Manizales en Bici", un sistema de "tercera generación" con estaciones fijas.

La información sobre el medio de transporte habitual de los usuarios se recopila al momento del registro en el sistema. Los usuarios especifican cuál es su medio de transporte habitual para desplazarse, mientras que el sistema registra las estaciones de origen y destino de cada viaje generado. Esto permite medir la distancia entre cada estación y conocer un estimado más real del impacto ambiental del sistema. Para calcular la reducción de emisiones de dióxido de carbono, no basta con simplemente multiplicar el número de viajes diarios por una constante. Es más preciso multiplicar la distancia aproximada de cada viaje por los gramos de CO₂ evitados según el medio de transporte habitual de cada usuario.



Figuras 3. Gramos de Co2 por pasajero y kilometro

Fuente: AEMA (2018)

Con el objetivo de llevar a cabo este cálculo, se solicitó a la empresa operadora una copia de la base de datos de los usuarios del sistema que incluyera la cédula del usuario y el medio de transporte habitual. Asimismo, se requirió una copia de la base de datos recopilada por su software, que contuviera datos ambientales, la estación de origen y destino de cada uno de los viajes, y la cédula del usuario. Lo anterior permitiría unir ambas bases de datos y calcular el impacto ambiental del sistema considerando la distancia recorrida y el medio de transporte normalmente utilizado por el usuario.

Para poder conseguir estas bases de datos fue necesario realizar una solicitud formal directamente a la Secretaría de Medio Ambiente de la Alcaldía de Manizales. Se solicitó el uso de

los datos obtenidos exclusivamente con fines académicos. Posteriormente, la Secretaría ordenó a la empresa operadora entregar las bases de datos solicitadas para el período entre mayo de 2021 y marzo de 2022.

Para el calcular el impacto ambiental por el método que se considera más exacto, se calcularon las distancias entre cada una de las nueve estaciones del sistema utilizando la herramienta Google Maps. Lo anterior asume que los usuarios utilizan las bicicletas únicamente para desplazarse entre estaciones por la ruta más corta, y que los viajes que salen y llegan a la misma estación recorrieron al menos 500 metros. Las distancias calculadas se muestran en la siguiente matriz (Tabla 1).

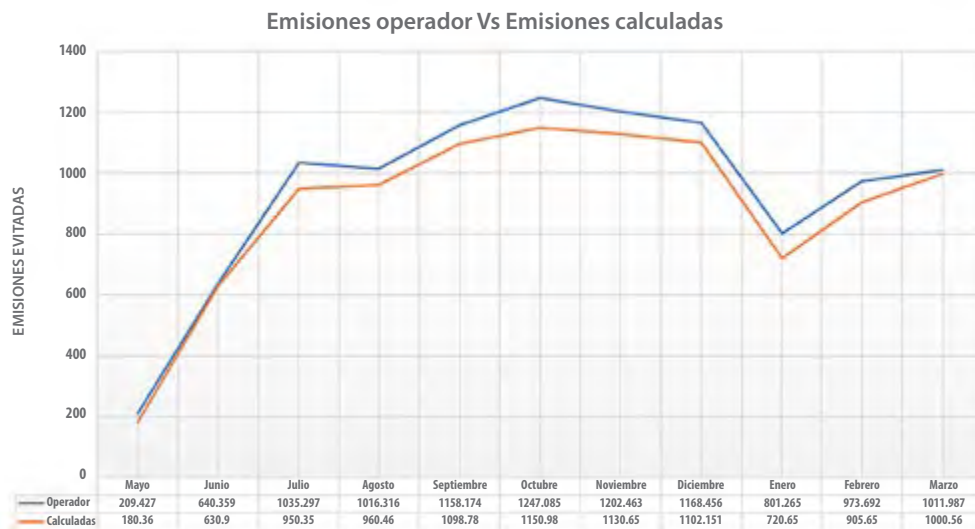
Tabla 1
Distancias entre estaciones del sistema "Manizales en bici"

Distancias medidas en KM		ESTACIÓN DE SALIDA								
		E. Chipre	P. Agua	P. Mujer	Universidades	P. Alfonso López	E. Millán	E. Cable	E. CII 52	E. Fundadores
ESTACIÓN DE LLEGADA	E. Chipre	0.5	1.38	4.02	6.52	1.75	7	5.94	4.42	2.55
	P. Agua	1.38	0.5	3.05	5.55	0.87	6.03	4.97	3.45	1.58
	P. Mujer	4.02	3.05	0.5	2.6	2.67	3	0.02	0.4	1.47
	Universidades	6.52	5.55	2.6	0.5	5.17	1.5	0.58	2.2	3.97
	P. Alfonso López	1.75	0.87	2.67	5.17	0.5	5.65	4.69	3.07	1.2
	E. Millán	7	6.03	3	1.5	5.65	0.5	1	2.6	4.45
	E. Cable	5.94	4.97	2.02	0.58	4.69	1	0.5	1.52	3.39
	E. CII 52	4.42	3.45	0.4	2.2	3.07	2.6	1.52	0.5	1.87
	E. Fundadores	2.55	1.58	1.47	3.97	1.2	4.45	3.39	1.87	0.5

Fuente: elaboración propia.

Gracias a esta matriz y a la base de datos que contiene la estación de origen y la estación de finalización de cada uno de los viajes, se pueden calcular las distancias totales recorridas por todas las bicicletas. Adicionalmente, al conocer el medio de transporte habitual utilizado por cada uno de los usuarios es posible medir el impacto

ambiental al calcular la reducción de emisiones de dióxido de carbono para cada viaje. Con el objetivo de contrastar esta información con la gráfica de emisiones proporcionada por el operador, se organizó la información de manera similar por meses. El resultado se evidencia en la siguiente representación gráfica (Figura 4).



Figuras 4. Emisiones base de datos operador/Emisiones calculadas

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la gráfica anterior, donde se muestran simultáneamente los datos entregados por el operador del sistema y los calculados a partir del medio de transporte y la distancia entre estaciones, se observaron valores similares, aunque ligeramente inferiores en cada uno de los meses, con una diferencia máxima de un 7.8 % en el mes de octubre. Sin embargo, ambas gráficas muestran una tendencia muy similar.

Como se señaló anteriormente, para obtener un cálculo preciso mediante este método, es fundamental conocer la distancia de cada viaje de manera individual, lo que solo se puede realizar a través de un sistema de GPS instalado en cada una de las bicicletas. Hipotéticamente, al contar con las distancias exactas de los recorridos, los valores de emisiones evitadas podrían alcanzar o incluso superar los proporcionados directamente por el operador. Esto se debe a que se utilizaron distancias determinadas para los recorridos entre estaciones, asumiendo que el usuario no realizó paradas intermedias o desvíos en su trayecto más corto entre estaciones.

Los datos recopilados respaldan la eficacia del método utilizado por el operador del sistema, que consiste en multiplicar el número de viajes diarios por una constante. Aunque este enfoque no brinde una precisión absoluta, resulta útil para realizar una estimación significativa del impacto ambiental del sistema, dadas las limitaciones de recursos y tecnología disponibles.

Impacto social del sistema “Manizales en Bici”

Con el objetivo de evaluar el impacto social en los habitantes de la ciudad de Manizales, se diseñó una encuesta de caracterización de usuarios específica para esta investigación. Se aplicaron encuestas a 350 personas de manera presencial en diversas estaciones del sistema de bicicletas público de Manizales. Las encuestas se llevaron a cabo cuando los usuarios se acercaban

a las estaciones, ya sea para iniciar un viaje o al concluirlo. Con esta encuesta se buscó identificar los factores que llevan a las personas a usar “Manizales en Bici” y la percepción general que tienen del sistema, con el fin de incentivar su uso como sistema de transporte sostenible y amigable con el ambiente, además de medir algunas de las motivaciones de las personas para utilizar este medio transporte.

Con la encuesta se buscó cumplir varios objetivos, dentro de los cuales encontramos: A) Identificar las prácticas de los usuarios de “Manizales en Bici”, B) Identificar las ventajas de la bicicleta frente a otro modo de transporte, C) Identificar el potencial de la bicicleta particular como modo de transporte entre los usuarios de “Manizales en Bici” y D) Identificar los factores que pueden llevar a dejar de usar el sistema “Manizales en Bici” y las limitaciones y dificultades en el uso de la bicicleta como medio de transporte.

La encuesta se estructuró en varias secciones, cada una con un propósito específico. Estas secciones incluyeron la identificación del perfil de los usuarios, la recopilación de información sobre los viajes, la evaluación de las prácticas y el uso de los usuarios, así como la exploración de otros medios de transporte utilizados. Con el fin de analizar la encuesta, se realizaron tabulaciones de todas las respuestas y se agruparon en porcentajes para facilitar la evaluación precisa de los resultados, permitiendo así obtener información valiosa de cada una de las preguntas formuladas.

Los resultados revelaron que el 72 % de los encuestados fueron hombres, mientras que el 28 % fueron mujeres, lo que sugiere una predominancia de más de dos a uno para los usuarios masculinos. Este dato resulta interesante al contrastarlo con la información publicada en la página web del programa Activa-t (2019), que indica que el 68.5 % de los más de tres mil usuarios registrados activos son hombres.

De manera significativa, se observa que el 49.7 % de las personas encuestadas tienen

educación de bachiller, mientras que el 27.1 % cuenta con formación técnica o tecnológica. Estos datos contrastan con el hecho de que el 85.4 % de los usuarios emplean el servicio con propósitos relacionados con su trabajo y/o estudios. Esta información sugiere que el sistema es principalmente utilizado por individuos que lo consideran un medio de transporte práctico para realizar desplazamientos rápidos, al tiempo que les permite ahorrar dinero debido a la gratuidad del servicio.

Al analizar la ubicación de residencia de los usuarios, se observa que el 95.5% reside directamente en la ciudad de Manizales. En contraste, un 3.2% de los usuarios viven en el municipio de Villa María. Estos usuarios pueden llegar directamente a la estación de Fundadores utilizando el cable aéreo, lo que facilita sus desplazamientos dentro de la ciudad de manera conveniente.

Por otra parte, para determinar específicamente cuáles son las actividades principales para las cuales se utiliza "Manizales en Bici", se indagó a los usuarios sobre el uso principal que dan al sistema. Las tres respuestas con porcentajes más altos fueron ir al trabajo (23.2 %), seguido por el desplazamiento a realizar algún trámite (17.8 %) y, por último, para uso social/diversión (15.9 %). El hallazgo en la cuarta posición resulta intrigante, donde un 13.7 % de los encuestados expresaron utilizar las bicicletas del sistema para hacer ejercicio. Este resultado es curioso, ya que el modelo de bicicletas que ofrece el sistema (tipo playera) no son las más adecuadas para esta finalidad.

De manera complementaria se indagó acerca de cuáles otros medios de transporte utilizan los usuarios para llegar a sus destinos complementariamente a las bicicletas públicas. Esto es especialmente relevante debido al reducido número de estaciones del sistema y la geografía de la ciudad, que limitan el alcance de a

dónde pueden llegar las bicicletas en un periodo de dos horas. En relación con esto, se observó que el principal medio de transporte, como era de esperar debido a su economía en comparación con otras alternativas en la ciudad, es el autobús, con un 55.1 %. Le siguen la motocicleta y el taxi, con un 9.9 % y 9.2 %, respectivamente.

Complementando la información anterior, se solicitó a los encuestados indicar cuál sería el medio de transporte utilizado si no existiera "Manizales en Bici". Se encontró que el 40.6 % de los usuarios encuestados caminan para llegar a su destino. Esto indicaría que el sistema no está contribuyendo ambientalmente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para esta población, ya que su alternativa no implica el uso de un medio de transporte a combustión tradicional. Sin embargo, sí genera beneficios en la reducción de los tiempos de desplazamiento, ya que una bicicleta es más eficiente en términos de desplazamiento que caminar. El siguiente porcentaje más alto de usuarios (33.1 %), utilizaría un autobús como medio de transporte en ausencia del sistema. Para este grupo en particular, la existencia del sistema de bicicletas trae múltiples beneficios como un ahorro en dinero, la reducción de emisiones que se calcula en 68 g de CO₂ por pasajero por cada kilómetro recorrido, además de los otros beneficios mencionados anteriormente.

Uno de los beneficios más notables que los usuarios reportan al utilizar el sistema es el ahorro económico en transporte. Desde su establecimiento en 2015, el sistema ha permanecido gratuito, financiado únicamente por fondos proporcionados por la Alcaldía Municipal de Manizales. Para evaluar este ahorro de manera precisa, se preguntó a los usuarios cuánto dinero estimaban ahorrar diariamente al utilizar las bicicletas del sistema. Los resultados obtenidos fueron bastante reveladores, como se detalla en la Figura 5.



Figuras 5. Dinero ahorrado en transporte por los usuarios

Fuente: elaboración propia.

Se destaca que el 43.3 % de todos los usuarios encuestados gasta más de \$4,000 diarios en sus desplazamientos. Considerando que el costo del pasaje en una buseta urbana es de \$1,950 y el de un bus es de \$2,200, se puede inferir que los usuarios habituales podrían estar evitando tomar hasta dos buses al día al optar por las bicicletas del sistema.

Además, al explorar las motivaciones de los usuarios que los impulsan a utilizar el sistema, se descubrió que un 32.1 % lo hace para ahorrar dinero. Este hallazgo refuerza uno de los principales beneficios teóricos que aportan los sistemas de bicicletas compartidas a la población. Es fundamental resaltar las dos motivaciones más destacadas que impulsan a los usuarios a utilizar el servicio. En segundo lugar, se encuentra el uso del sistema con fines de ejercicio, con un 24.9 %, seguido por un 15 % de los usuarios que optan por las bicicletas del sistema para contribuir al medio ambiente. Este último hallazgo es notable, ya que refleja un alto porcentaje de conciencia ambiental entre los usuarios, quienes eligen desplazarse con un medio de transporte sostenible y respetuoso con el entorno.

Continuando con la misma línea de pensamiento, al evaluar cuál es la principal ventaja percibida por los usuarios del sistema, destaca la gratuidad del servicio, lograda y sostenida desde su creación en 2015 mediante recursos públicos provenientes de la Alcaldía de Manizales. De manera contraria, al buscar medir las desventajas más significativas desde la perspectiva de los usuarios, se observa que casi la mitad de ellos señalan que las bicicletas son muy antiguas. Esta observación es evidente, considerando que la vida promedio normal para una bicicleta con las condiciones de desgaste propias de un sistema público de bicicletas, no supera los 4 años (Ministerio de Transporte, 2016). Cabe destacar que todas las bicicletas del sistema estarían cumpliendo, a la fecha de este artículo, 7 años de uso continuo.

Por otro lado, valorando los impactos directos que han tenido los usuarios al utilizar el sistema se encontró que 9 de cada 10 han notado un cambio en su calidad de vida desde que iniciaron a usar el sistema. A su vez, 4 de cada 10 han notado que ha mejorado su salud y presentan una mejor condición física. Estos datos respaldan hallazgos científicos de estudios a largo plazo

realizados en ciudades como Copenhague y Shanghái, que revelaron una reducción del 30 % en los índices de mortalidad anual entre ciclistas en comparación con aquellos que no realizan actividad física regular o desplazamientos activos (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022).

El uso predominante de la ciclobanda preferente en toda la Avenida Santander por parte de “Manizales en Bici” subraya las características específicas de esta infraestructura ciclista. Con cinco de sus nueve estaciones ubicadas en esta vía, es evidente que los usuarios se enfrentan a desafíos significativos. La ausencia de separación física entre la ciclobanda y la vía utilizada por los vehículos a motor facilita que automóviles y motocicletas invadan fácilmente el carril destinado a las bicicletas. Esta situación explica por qué los usuarios consideran que la principal dificultad para utilizar las bicicletas del sistema radica en la falta de cultura y educación vial por parte de los conductores. Para finalizar con este análisis del impacto social que el sistema trae a los ciudadanos es importante indicar que 8 de cada 10 de los usuarios encuestados manifestaron que estarían dispuestos a reemplazar su medio de transporte principal por una bicicleta. En adición, el 97.8 % piensa que “Manizales en Bici” está contribuyendo activamente con la movilidad y el cuidado del ambiente de la ciudad, reconociendo todos los beneficios generados y la importancia para la ciudad de ampliar y actualizar el sistema para llegar a más usuarios ofreciendo cada vez un mejor servicio y ampliando su cobertura.

Beneficios en materia ambiental y de bienestar en la vida de las personas por uso del sistema

Aunque este artículo ha resaltado numerosos beneficios personales y ambientales, es crucial subrayar en este apartado la efectividad del uso de la bicicleta como medio de transporte, que constituye una oportunidad para el sector en términos de sostenibilidad. Aquí es donde se

vislumbra un gran beneficio, ya que, al tratarse de un vehículo con cero emisiones durante su funcionamiento no genera ningún tipo de contaminación ambiental.

Es innegable que, en países como el nuestro, la bicicleta ha sido tradicionalmente vista más como una actividad deportiva o recreativa que como un medio de transporte. Sin embargo, esta percepción ha ido cambiando con el tiempo. Actualmente, se reconoce cada vez más a la bicicleta como una alternativa de movilidad saludable, económica y respetuosa con el medio ambiente, lo que la convierte en una opción sostenible para desplazarse en entornos urbanos.

Por consiguiente, el Ministerio de Transporte, como organismo de dirección del sector transporte, y a su vez como ente formulador y regulador de las políticas de transporte y tránsito, ha suscrito la Agenda Ambiental Interministerial en octubre del 2013. Esta agenda establece como uno de sus pilares fundamentales la “Gestión Ambiental Sectorial y Urbana”, con el objetivo de integrar consideraciones ambientales y climáticas en diversas actividades y programas. Entre estas iniciativas se encuentra la formulación de propuestas para la Política Nacional de Movilidad Urbana, que incluye el enfoque en el Transporte No Motorizado (TNM).

Por consiguiente, es importante destacar que los TNM engloban los modos de desplazamiento impulsados por el cuerpo humano que no generan emisiones contaminantes, como caminar, andar en bicicleta, monopatín, patines, entre otros. No obstante, otros vehículos que también cumplen con esta definición incluyen los bicitaxis y las bicicletas de carga. Es crucial aclarar que las bicicletas eléctricas y otros vehículos similares con algún tipo de motor no deben considerarse parte de los TNM y no deben tratarse como tales.

La integración de estos modos de transporte en una política de movilidad se ha convertido en un elemento crucial para la sostenibilidad de una ciudad en términos de movilidad. Esta relación

ha sido evaluada con el propósito de presentar un proyecto piloto de la magnitud propuesta en la ciudad de Manizales, dado que se ha identificado una estrecha correlación entre el uso de transporte no motorizado y la reducción de emisiones de gases a nivel mundial.

En Colombia, como parte de los planes piloto desarrollados en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, establecido por la Ley 1753 del 9 de junio de 2015, se han implementado una serie de iniciativas y medidas. En su Artículo 204^o, esta ley decreta:

Estímulos para el uso de la bicicleta y los tricimóviles no motorizados. El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Transporte, realizará acciones tendientes a promover el uso de modos no motorizados y tecnologías limpias, tales como bicicleta, tricimóviles y transporte peatonal en todo el territorio nacional. (Ley 1753, 2015)

En consecuencia, a través de un Sistema Piloto de Bicicletas Compartidas (SPBC) o Públicas (SPBP), se busca incentivar el uso de la bicicleta, brindar un respaldo institucional a este modo de transporte (cuyo porcentaje modal decrece en algunas ciudades del país), migrar los desplazamientos actuales en vehículos motorizados hacia la bicicleta y equipar a los municipios con las herramientas necesarias para establecer un Sistema de Bicicletas Públicas (SBP) completo, con la inversión y el apoyo técnico, legal y administrativo requeridos (Pardo y Calderón, 2013).

Asimismo, el Ministerio de Transporte como organismo de dirección del sector y en virtud de lo consagrado en el artículo 1^o del Decreto 87 de 2011⁵, tiene como objeto:

la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de transporte, tránsito e infraestructura de los modos de transporte carretero, marítimo, fluvial,

férreo y aéreo y la regulación técnica en materia de transporte y tránsito de los modos carretero, marítimo, fluvial y férreo. (Decreto 87, 2011)

A su vez, establece en su artículo 2^o y en el numeral 2.12. que al Ministerio le corresponde “coordinar, promover, vigilar y evaluar las políticas del Gobierno Nacional en materia de tránsito, transporte e infraestructura de los modos de su competencia” (Decreto 87, 2011). Adicionalmente, la Ley 1753 de 2015⁶ estableció unos estímulos para el uso de la bicicleta y los tricimóviles no motorizados en su artículo 204, el cual establece que: “el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Transporte, realizará acciones tendientes a promover el uso de modos no motorizados y tecnologías limpias, tales como bicicleta, tricimoviles y transporte peatonal en todo el territorio nacional” (Ley 1753, 2015).

Por lo anterior, el presente programa se constituye como una herramienta para estimular el uso de la bicicleta a nivel ciudad de Manizales y su implementación buscará brindar al Ministerio de Transporte información sobre su uso y otras medidas para su promoción, infraestructura, actividades, programas, actos administrativos, etc., A su vez, puede orientar la realización de proyectos, identificando factores potenciales y riesgos que puedan ser contemplados en la política nacional de movilidad activa.

Por eso, los beneficios individuales derivados del uso de la bicicleta como medio de transporte urbano son múltiples. No solo impacta la vida y la salud de las personas, sino también el bienestar colectivo de los ciudadanos al disminuir la congestión vehicular y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, contaminantes del aire y del ruido ambiental asociado al uso de automóviles. Además, a través de diversos programas, proyectos e iniciativas a nivel mundial, Colombia ha implementado proyectos piloto como el que se intenta presentar.

5 Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Transporte y se determinan las funciones de sus dependencias.

6 “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.

Estos esfuerzos se alinean con el marco del Plan Nacional de Desarrollo, en virtud de la Ley 1753 del 09 de junio de 2015, que estipula "estímulos para el uso de la bicicleta y los tricimóviles no motorizados".

El Programa Nacional de Bicicletas Compartidas desarrollado por el Grupo de Asuntos Ambientales y Desarrollo Sostenible Ministerio de Transporte ha establecido que,

De acuerdo con las proyecciones nacionales, las emisiones en Colombia aumentarán a 335 MtCO₂eq hasta el 2030 en un escenario BAU (o tendencial, por las siglas en inglés de Business as usual), lo que equivale a un incremento del 50 % en relación con sus emisiones del año 2010. En su NDC, Colombia se ha comprometido a reducir las emisiones al año 2030 en un 20% en comparación con el escenario BAU o 30 %, si se cuenta con apoyo internacional. (Ministerio de Transporte, 2014, p. 7)

Lo anterior indica que los medios de transporte habituales son pioneros en la generación de la contaminación ambiental, pues las cifras presentadas son claras al indicar que en el 2030 tendremos un escenario desolador. Sin embargo, si bien es cierto que se buscará concientizar a los habitantes y se desarrollarán proyectos como el que se propone en el presente artículo, esta situación sería diferente a través del uso de medios de transporte como la bicicleta.

En los últimos años, la promoción de la bicicleta como medio de transporte cotidiano se ha consolidado como una práctica común en las políticas de sostenibilidad y equidad en las ciudades. Estas políticas buscan fomentar y establecer una cultura de uso habitual de la bicicleta, dado que los beneficios asociados, como la reducción del uso del espacio vial, la minimización del consumo de energía, la pacificación del tránsito y la disminución de las emisiones contaminantes, son prácticamente evidentes en el entorno urbano.

Esto se debe a que los sistemas públicos de bicicletas son una de las nuevas medidas que el Ministerio de Transporte está evaluando para determinar su potencial y los costos asociados. Este análisis se enmarca en el proceso de priorización de acciones de mitigación, programas y políticas de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC). Este proceso sigue los criterios establecidos en el protocolo diseñado para proporcionar directrices que facilitarán el desarrollo de los Planes de Acción Sectoriales de Mitigación (PAS). Estas consideraciones refuerzan la validez y la importancia de llevar a cabo y priorizar proyectos piloto, como el que se propone.

Por consiguiente, es esencial destacar que la bicicleta, concebida como un medio de transporte habitual, debería ser una práctica común dentro de las políticas de sostenibilidad y equidad en las ciudades. Esto se debe a los numerosos beneficios que ofrece este vehículo, ya mencionados anteriormente.

Aunado a lo anterior, resulta benéfico promocionar el ciclismo como algo cotidiano no solo por salud y recreación sino como un medio de transporte que aporta una solución de bajo costo a los problemas de congestión y contaminación, sobre todo en lugares en donde existen problemas ambientales por contaminación y donde la implementación de programas como este, sean de impacto ambiental y sostenibilidad social.

Además de los importantes beneficios ambientales identificados, es crucial resaltar los resultados de un estudio de evaluación y comparación de la exposición a material particulado llevado a cabo por la Universidad de los Andes y el Banco Interamericano de Desarrollo. Este estudio se centró en ciclistas urbanos en Bogotá y usuarios de otros medios de transporte.

La bicicleta es percibida como un vehículo cuyo uso, además de ofrecer una alternativa económica de movilidad para los menos

favorecidos, tiene una fuerte connotación deportiva. En este sentido, los ciudadanos reconocen diversos beneficios en salud asociados a su uso frecuente. Entre estos la promoción de actividad física habitual, la mejoría en el acondicionamiento cardiorrespiratorio y disminución de riesgos cardiovasculares. (Universidad de los Andes y Banco Interamericano de Desarrollo, 2017, p. 15)

Asimismo, es fundamental destacar que andar en bicicleta no solo contribuye al bienestar emocional, sino que también impulsa el desarrollo del capital social y fomenta la equidad en el aprovechamiento del espacio público. La promoción del uso diario de la bicicleta como medio de transporte urbano representa una apuesta significativa para mejorar la calidad de vida y la salud de las personas.

Se debe entender que la salud física es un estado de bienestar en el cual el cuerpo funciona de manera óptima, es la ausencia de enfermedades en el cuerpo y el buen funcionamiento del organismo, pues el gozar de buena salud es indispensable para disfrutar de otros aspectos de la salud, como son el emocional y el mental.

Es por ello por lo que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) recomienda que los adultos entre los 18 y 64 años realicen actividades recreativas y de desplazamiento (caminar, usar la bicicleta), o que practiquen algún deporte o programa de ejercicio. De igual manera, aconsejan que esta población realice actividad física aeróbica moderada por lo menos 150 minutos semanales, o en su defecto, 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa (OPS, 2015).

Lo anterior sería ideal siempre y cuando se implementen proyectos de movilidad sostenible, como el propuesto en la ciudad de Manizales. Al cumplir con los requisitos de la OMS y contribuir a la salud individual, también estaríamos beneficiando al medio ambiente e impulsando estrategias de movilidad sostenible desde un enfoque ambiental.

Conclusión

En la teoría de los sistemas de bicicletas compartidas, se resaltan diversos beneficios para la población objetivo. Entre los más destacados se encuentran el ahorro de dinero en transporte y la disminución del tiempo dedicado a los desplazamientos diarios de los usuarios. Ambos beneficios se confirman a través de los resultados obtenidos en la encuesta realizada para esta investigación. Esto demuestra parcialmente el enorme potencial que tienen estos sistemas para una ciudad o territorio donde se implemente este tipo de medio de transporte sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

El concepto de una bicicleta como medio transporte sostenible ha demostrado su efectividad en todas las ciudades del mundo en donde se han implementado sistemas de bicicletas compartidas, mostrando múltiples beneficios para la ciudad y para los usuarios frecuentes del sistema. En temas de movilidad las bicicletas presentan una alternativa muy interesante al ocupar menos espacio que los vehículos tradicionales a combustión y al lograr una reducción de tiempos de desplazamiento de las personas al utilizar la ciclo infraestructura dedicada de las ciudades.

El impacto ambiental producido por un sistema de bicicletas compartidas es directamente proporcional al número de viajes realizados, lo que indica a su vez que todo esfuerzo para hacer crecer el sistema, como la construcción de más estaciones o en el caso particular de Manizales, la compra de nuevas bicicletas electro asistidas que permitan llegar a nuevos barrios o sectores, aumentaría directamente el impacto ambiental generado por el sistema.

Los medios de transporte habituales son pioneros en la generación de daños ambientales, pues las cifras han indicado que uno de los factores generadores de contaminación son los medios de transporte tradicionales, enfrentándonos ante un escenario desolador.

La implementación de proyectos de movilidad en el ámbito del transporte se ha vuelto un factor esencial para que una ciudad sea considerada sostenible, dado que existe una estrecha relación entre el uso de transporte no motorizado y la reducción de emisiones de gases a nivel mundial. Finalmente, son múltiples los beneficios individuales que se logran tener gracias al uso de la bicicleta como modo de transporte urbano, no solo en la vida y salud de las personas que usan el sistema, sino también en el bienestar colectivo de los habitantes al reducir la congestión vehicular y mitigar las emisiones de gases efecto invernadero, contaminantes del aire y de ruido ambiental asociadas al uso de automotores.

Referencias

- Activat, S. (2019). *Manizales en Bici*. www.manizalesenbici.com
- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2018). *Emisiones de dióxido de carbono procedentes del transporte público*. España <https://www.eea.europa.eu/es/highlights/transporte-motorizado-tren-avion-transporte#:~:text=En%202018%2C%20el%20transporte%20represent%2C%20B3,efecto%20invernadero%20de%20la%20UE>.
- Congreso de la República de Colombia. (9 de junio de 2015). Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país". [Ley 1753 de 2015]. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61933>
- Grupo de Asunto Ambientales y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Transporte. (2018). *Programa Nacional de bicicletas compartidas*. Bogotá. <https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosMarinosCosterosyRecursosAcuatico/INGEI.pdf>
- IDEAM. (2016). *Inventario nacional y departamental de gases efecto invernadero - Colombia*. Bogotá, dc. Colombia: tercera comunicación nacional de cambio climático. [http://www.ideam.gov.co/.](http://www.ideam.gov.co/)
- Manizales en Bici. (2022). *Mapa de las estaciones sistema*. <https://www.manizalesenbici.com>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). *Desplazamientos en bicicleta, una opción saludable para movilizarnos*. *Boletín de Prensa No 363 de 2020*, 34 <https://www.minsalud.gov.co/Portada2021/index.html>.
- Ministerio de Transporte. (2014). *Sistema de Bicicletas Públicas en Colombia*. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://mintransporte.gov.co/loader.php%3FIServicio%3DTools2%26ITipo%3Ddescargas%26IFuncion%3Ddescargar%26idFile%3D22610&ved=2ahUKEwj_wNPhttKFAxVEgoQIHcjEDFgQFnoECBMQAQ&usq=AOvVaw16SSBE0oXvnRhr3KxMz638
- Ministerio de Transporte. (2016). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas*. Bogotá, DC: C. Pardo & A. Sanz, Eds.
- Naciones Unidas. (2021). *Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Naciones Unidas. (2021). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- ONU (2018). *Siete millones de personas mueren al año por la contaminación*. <https://news.un.org/es/story/2018/05/1432612>
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. <https://www.paho.org/es/noticias/9-5-2012-recomendaciones-mundiales-sobre-actividad-fisica-para-salud>
- Pardo, C., Caviedes, A. y Calderón, P. (2013). *Estacionamientos para bicicletas: guía de elección, servicio, integración y reducción*

de emisiones. <https://despacio.org/wp-content/uploads/2013/11/Guia-cicloparqueaderos-nov2013.pdf>

Presidente de la República de Colombia. (17 de enero de 2011). Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Transporte, y se determinan las funciones de sus dependencias. [Decreto 87 de 2011]. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=64906>

Pulido, A. D., Turriago, J. D., Jiménez, R., Torres, C., F., Rojas, A., Chaparro, N., Ortiz, E. Y., Granados, S., Rodríguez, J., Berrío, V., Figueroa, I. C., Bohórquez, A. V., Rojas, S., López, J. A.

(2016). *Inventario nacional y departamental de gases efecto invernadero – Colombia*. <https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosMarinosCosterosyRecursosAcuatico/INGEI.pdf>

Universidad de los Andes, Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Cómo promover el buen uso de la bicicleta, Exposición del ciclista en ámbito urbano. Diagnóstico y Recomendaciones*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Como-promover-el-buen-uso-de-la-bicicleta-Exposicion-del-ciclista-en-ambito-urbano-Diagnostico-y-recomendaciones.pdf>

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EN LOS RDC: ESTUDIO DE CASO EN LOS MUNICIPIOS DE PÁCORÁ Y AGUADAS EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS¹

Sebastian Escudero Ruiz²

Recepción: 05/2022

Aceptación: 03/2023

Publicación: 2023

¿Cómo citar? Escudero Ruiz, S. (2023). Responsabilidad ambiental en los RDC: estudio de caso en los municipios de Pácora y Aguadas en el departamento de Caldas. *Revista Derecho Verde*, 5. (59-87)

Autor de correspondencia: Sebastian Escudero Ruiz, Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Carrera 2 # 4 – 21 Facatativá, Cundinamarca.. **Correo:** escudero.sebastian@uniagraria.edu.co

Resumen

El presente artículo describe el contexto funcional en relación de cumplimiento de la Resolución 0472 de 2017, en términos de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), en los municipios de Pácora y Aguadas. Esto se desarrolla en el marco del inicio de la construcción del proyecto de infraestructura educativa llevado a cabo por el gobierno nacional en el municipio de Pácora. En el marco de esta investigación, se optó por una metodología de investigación aplicada de naturaleza cualitativa, utilizando el método de estudio de caso. Este enfoque permite la observación y descripción detallada de las prácticas locales relacionadas con la gestión autónoma de los generadores de RCD. En colaboración con terceros, estas prácticas buscan ofrecer soluciones prácticas para la disposición de los RCD, con el objetivo de evitar la contaminación de espacios naturales y cumplir con las regulaciones que prohíben la disposición en áreas públicas o zonas forestales.

Los resultados obtenidos en esta investigación subrayan la urgencia de reconsiderar las normativas que imponen su cumplimiento en todo el territorio nacional, sin tener en cuenta el enfoque territorial que cada decisión normativa debería adoptar en los municipios. Este aspecto es especialmente relevante para aquellos municipios que representan aproximadamente el 90 % de las autoridades territoriales y pertenecen a la sexta categoría. Este escenario se manifiesta claramente en el ámbito de los RCD y las normativas que los rigen. Estas normativas imponen requisitos que resultan difícilmente alcanzables para los municipios, convirtiendo la legalización de plantas de aprovechamiento y la identificación de gestores idóneos en un intento ilusorio. Los municipios con una marcada ruralidad se

¹ Este artículo se presenta como requisito para optar al título de Especialista en Responsabilidad Ambiental y Sostenibilidad de la Fundación Universitaria Agraria De Colombia, año 2022.

² Ingeniero Ambiental. Estudiante de Especialización en Responsabilidad Ambiental y Sostenibilidad. Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

ven rezagados en la prestación de estos servicios, pese a su disposición de cumplir con las normativas establecidas.

Palabras clave: responsabilidad ambiental, RCD, construcción, residuos, economía circular.

ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY IN CDW: CASE STUDY IN THE MUNICIPALITIES OF PÁCORÁ AND AGUADAS IN THE DEPARTMENT OF CALDAS

Abstract

This article describes the functional context in relation to compliance with Resolution 0472 of 2017, in terms of Construction and Demolition Waste (CDW) Management, in the municipalities of Pácora and Aguadas. This is developed in the framework of the beginning of the construction of the educational infrastructure project carried out by the national government in the municipality of Pácora. Within the framework of this research, an applied research methodology of a qualitative nature was chosen, using the case study method. This approach allows the observation and detailed description of local practices related to the autonomous management of CDW generators. In collaboration with third parties, these practices seek to offer practical solutions for the disposal of CDW, with the objective of avoiding contamination of natural spaces and complying with regulations prohibiting disposal in public areas or forest zones.

The results obtained in this research underline the urgency of reconsidering the regulations that impose compliance throughout the national territory, without taking into account the territorial approach that each regulatory decision should adopt in the municipalities. This aspect is especially relevant for those municipalities that represent approximately 90% of the territorial authorities and belong to the sixth category. This scenario is clearly manifested in the area of CDW and the regulations that govern it. These regulations impose requirements that are difficult for municipalities to meet, making the legalization of utilization plants and the identification of suitable managers an illusory attempt. Municipalities with a markedly rural character lag in the provision of these services, despite their willingness to comply with the established regulations.

Keywords: Environmental responsibility, RCD, construction, waste, circular economy.

Introducción

En el norte del departamento de Caldas se erige el municipio de Pácora, uno de los 27 que conforman el departamento. Este municipio se encuentra actualmente enriquecido con un nuevo recurso educativo que fomentará el progreso social del territorio, proporcionando espacios renovados para la formación y el aprendizaje. Este proyecto se conoce como la Institución Educativa Normal Superior San José, que está actualmente en fase de construcción.

Un proyecto que, por su magnitud, es hoy motivo para adelantar el presente trabajo de investigación, el cual ha requerido de información primaria y secundaria de fuente primaria, obtenida con los distintos actores que participan en las etapas de la generación y el manejo de los RCD en el municipio de Pácora, además de información secundaria referente al tema.

Para el desarrollo de esta investigación se optó por una metodología de investigación aplicada de tipo cualitativa a través del método de estudio de caso. Una técnica que pretende, a través de la descripción de un hecho visible, entender el comportamiento de un fenómeno y entender las particularidades en el territorio.

En la actualidad, Colombia cuenta con una normativa que regula la gestión de los residuos sólidos de la construcción y la demolición. No obstante, desde su fase inicial, esta normativa muestra una clara relación con las mediciones de la generación de estos residuos en el país, basándose en registros obtenidos en las principales ciudades. A pesar de esto, su estricto cumplimiento se aplica en todos los territorios nacionales.

Se aspira a que los resultados de la presente investigación y estudio de caso culminen en la elaboración de un documento que sirva como base para futuras acciones destinadas a explorar la realidad de otros municipios. Este documento se convertiría en un respaldo que abogue por la implementación de recursos que profundicen en

la problemática aquí analizada. Además, se busca impulsar la necesidad de adoptar un enfoque territorial que considere las particularidades locales al tomar decisiones, en lugar de adherirse exclusivamente a un modelo de gestión ambiental del sector de la construcción diseñado para entornos urbanos y que pueda no ser funcional en otros contextos.

Objetivo general del estudio

Exponer la funcionalidad de la implementación de la Resolución 0472 del 2017 en materia de Residuos de la Construcción y la Demolición (RCD) en municipios de categoría 6 a través del desarrollo de un estudio de caso desarrollado en el contexto de los municipios de Pácora y Aguadas, ubicados en el Departamento de Caldas.

Estrategia metodológica

Para el desarrollo de esta investigación se optó por una metodología de investigación aplicada de tipo cualitativa a través del método de estudio de caso, con un alcance exploratorio, descriptivo y explicativo que expone la funcionalidad de la Resolución 0472 del 2017 en materia de Residuos de la Construcción y la Demolición (RCD) en municipios de categoría 6 en Colombia como lo son Pácora y Aguadas en el Departamento de Caldas.

Los estudios de caso, como estrategia metodológica, representan un modelo de investigación valioso para la recopilación de información en contextos de la vida real. Su construcción metódica permite analizar de manera efectiva los casos estudiados. En consecuencia, cuando se realizan con detalle, estos estudios tienen el potencial de contribuir significativamente a la implementación de cambios importantes en los ámbitos de la política y la práctica (Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano de la Universidad Politécnica de Madrid, 2014).

De acuerdo con lo citado por el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario (2017), los estudios de caso son uno de los métodos de investigación más utilizados y exigentes en las ciencias sociales. Estos estudios ejercen una poderosa influencia en el análisis de temas específicos, permitiendo un mayor entendimiento de fenómenos locales y situaciones particulares.

Del mismo modo, esta estrategia de “estudio de caso”, es pertinente cuando se presente alguna de las siguientes situaciones: a) No existe mucha investigación asociada al tema abordado, b) Se pretende estudiar un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, c) No hay una claridad en lo que concierne a los límites del fenómeno y su contexto, y d) Se deben consultar múltiples fuentes de evidencia, cuantitativas y/o cualitativas de manera simultánea.

Sin embargo, si bien ya sabemos qué es un estudio de caso y cuándo podemos aplicarlo, es importante también identificar cuándo no se está frente a un estudio de caso. Para esta claridad, se expone que este estudio no debe ni puede confundirse con una simple narración de hechos, que aun siendo muy interesantes, la información debe permitir hacer la contrastación de una teoría y que a partir de ello se puedan generar conclusiones. Además de su utilidad para contrastar teorías, los estudios de caso pueden revelar situaciones problemáticas de la vida real. Estas situaciones pueden ser estudiadas y analizadas minuciosamente, generando conclusiones que contribuyan a encontrar soluciones prácticas y funcionales (Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, 2017).

Es importante recordar que un caso de estudio requiere de un proceso de investigación estructurado, el cual implica recopilar, procesar y analizar información relevante para la situación estudiada. Adicionalmente, expresa la necesidad de acudir a fuentes primarias y secundarias que permitan dar validez a la información que se va a presentar.

Resultados y discusiones

La normativa ambiental en Colombia ha establecido disposiciones legales que regulan el manejo adecuado de residuos, basuras y desperdicios, para prevenir la contaminación del suelo, el agua y el aire y proteger la salud de los ciudadanos. Conocerla y entender su aplicabilidad es clave en lo concerniente a las estrategias para el buen desempeño ambiental de las organizaciones, las empresas y en el caso particular de este estudio, de los entes territoriales.

En este gran marco normativo ambiental, el Decreto 2811 (1974) prohíbe de manera expresa la descarga sin autorización de residuos, basuras y desperdicios que puedan causar daño o molestia al individuo o a la comunidad. Esta disposición refleja la preocupación del Estado por garantizar un ambiente saludable para todos los colombianos, en línea con el derecho constitucional consagrado en el artículo 79 de la Constitución Política de 1991, que reconoce el derecho a un ambiente sano y equilibrado.

Por otro lado, la Resolución No. 541 (1995), expedida por el entonces Ministerio de Medio Ambiente, regula de manera específica el manejo de escombros, materiales de construcción y demolición, así como el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de los mismos. Esta normativa buscaba garantizar que estas actividades se realizaran de manera segura y respetuosa con el medio ambiente, minimizando su impacto negativo.

La Política Nacional de Gestión Integral de Residuos, adoptada en 1998 por el Consejo Nacional Ambiental, ha sido una piedra angular en el desarrollo de estrategias para el aprovechamiento y uso adecuado de los residuos de construcción y demolición. Esta política establece lineamientos claros para la gestión integral de los residuos, promoviendo su reducción, reutilización, reciclaje y disposición final adecuada, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y maximizar

su aprovechamiento, siendo este último uno de los fines más importante frente al manejo de los residuos para la reducción del deterioro de ecosistemas.

Finalmente, el Decreto 1713 (2002), “por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 633 de 2000 y la Ley 689 de 2011, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos”, complementa este marco normativo con algunas vinculaciones específicas de responsabilidad al establecer disposiciones específicas para el manejo y disposición de residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición en los territorios. De esta manera, se define el Servicio Especial de Aseo como:

aquel relacionado con las actividades de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso no puedan ser recolectados, manejados, tratados o dispuestos normalmente por la persona prestadora del servicio, de acuerdo con lo establecido en este decreto. Incluye las actividades de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas; la recolección, transporte, transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos originados por estas actividades; el lavado de las áreas en mención; y el aprovechamiento de los residuos sólidos de origen residencial y de aquellos provenientes del barrido y limpieza de vías y áreas públicas. (Decreto 1713, 2002)

A su vez, respecto a la recolección de escombros el artículo 44 (ibídem) atribuye a quien produce los escombros la responsabilidad de su recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas. Al mismo tiempo define que el Municipio o Distrito y las personas prestadoras del servicio de aseo, son los responsables de coordinar estas actividades en el marco de los programas establecidos para el desarrollo del respectivo Plan de Gestión

Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y precisa que la persona prestadora del servicio público de aseo podrá prestar estos servicios de acuerdo con los términos de la Resolución 541 de 1994 del entonces Ministerio del Medio Ambiente, o la que la sustituya.

Colombia se caracteriza por tener un marco legal amplio, que señala la responsabilidad ambiental en materia de residuos con gran precisión. Ejemplo de esto es lo señalado por el artículo 23 del Decreto 838 de 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Disposición de escombros. Los escombros que no sean objeto de un programa de recuperación y aprovechamiento deberán ser dispuestos adecuadamente en escombreras cuya ubicación haya sido previamente definida por el municipio o distrito, teniendo en cuenta lo dispuesto en la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o la norma que la sustituya, modifique o adicione y demás disposiciones ambientales vigentes. (Decreto 1713, 2002)

Adicionalmente, decretos como el 2981 del 2013 compilado en el Decreto Único Reglamentario 1077 del 2015, han servido para organizar el panorama jurídico sobre los residuos en Colombia y señalar que, en los Planes de Gestión de Residuos, se deben incluir acciones que procuren la reutilización de productos para prevenir que estos no sean aprovechados durante toda su vida útil y terminen deteriorando el aire, la tierra y el suelo.

En conjunto, estas regulaciones constituyen un marco legal sólido que orienta las acciones del Estado, las empresas y la sociedad en general hacia una gestión más responsable y sostenible de los residuos en Colombia.

Aun teniendo en cuenta este amplio marco legal, el proceso de construcción y regulación es muy dinámico y hace necesario generar nuevas estrategias que permitan estar más cerca de la

sostenibilidad en materia de los residuos como los RCD.

Dentro del marco normativo reciente se destaca la Resolución 472 del 2017, por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición. Dicha resolución ha servido como un parámetro relativamente reciente y muy importante en cuanto a los temas de generación, recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD) en nuestro territorio.

La Resolución 472 del 2017 se distingue por abarcar un contenido integral que proporciona una guía completa para aquellos encargados de gestionar de manera efectiva los residuos. Entre los elementos destacados se encuentran:

1. Definiciones como la de Gestión Integral de RCD o la de Programa de Manejo Ambiental de RCD.
2. Guías para llevar la gestión integral por medio de programas de manejo ambiental.
3. Obligaciones para los generadores de RCD.
4. Prohibiciones generales, como la de abandonar residuos de construcción y demolición o disponer de residuos de construcción y demolición en espacio público

Se puede considerar que el artículo 11 de la resolución es de suma relevancia, ya que establece la obligación para los municipios y distritos de realizar una selección cuidadosa de sitios específicos destinados a la disposición de los RCD. Este aspecto se erige como un punto de partida fundamental en el tratamiento de los RCD, ya que, mediante una selección apropiada basada en criterios y una metodología de evaluación precisa, se podría prevenir de manera más efectiva situaciones como el abandono de residuos en cuerpos de agua o suelos protegidos.

Estas acciones, en muchos casos, representan una seria amenaza para los intereses colectivos de las comunidades que residen en estas áreas.

La Ley 1551 de 2012 - Categorización de los municipios y su responsabilidad

La Ley 1551 de 2012, en la cual se señalan la forma de organización y funcionamiento de los municipios, es una legislación de gran importancia en el ámbito administrativo y territorial de Colombia, y más aún, considerando que para generar acciones preventivas y de control de la contaminación, es necesario asignar responsabilidades y competencias a los generadores y gestores del territorio. Esta ley establece los criterios para clasificar los municipios del país en diferentes categorías, para reconocer sus particularidades y necesidades específicas, así como asignarles competencias y recursos acordes a su tamaño, población, desarrollo económico y capacidad administrativa.

La categorización de los municipios es fundamental para la distribución equitativa de recursos y la planificación del desarrollo territorial, permitiendo identificar las disparidades existentes entre las diferentes localidades y diseñar políticas públicas adecuadas para atender a sus demandas particulares. Además, esta ley contribuye a fortalecer la descentralización administrativa y promover la autonomía local, al otorgar mayor autonomía y responsabilidad a los municipios en la gestión de sus asuntos internos.

En resumen, la Ley 1551 de 2012 juega un papel crucial en el proceso de ordenamiento territorial de Colombia, al establecer un marco normativo claro y transparente para la categorización de los municipios y garantizar una gestión eficiente y equitativa de los recursos públicos en todo el territorio nacional.

En esta línea de gestión y distribución de responsabilidades, el Decreto 2981 de 2013, del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, por

el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, señala que la responsabilidad por el manejo y disposición de los residuos de construcción y demolición serán del generador, con sujeción a las normas que regulen la materia. Esta asignación de responsabilidad ambiental se convierte en el pilar fundamental de una gestión efectiva, donde el generador no solo transfiere su responsabilidad a otros actores, sino que también se convierte en garante de su gestión final. Esto crea una responsabilidad compartida entre el generador, el gestor intermediario y/o el gestor final.

Para el caso particular del Departamento de Caldas, sitio de este estudio, la Resolución 371 de 2013 de Corpocaldas, se vuelve un aliado normativo para el control de las dinámicas territoriales en materia de RCD. En esta resolución se modificó la resolución 096 de 2011 y se eliminó el requisito de obtener una licencia ambiental para las escombreras municipales en la región. En su lugar, se estableció la necesidad de obtener una autorización para la disposición de escombros por parte de los autogeneradores. La obtención de una licencia ambiental solo será necesaria cuando el sitio de disposición esté cerca de un cauce ocupado.

Sobre cómo se debe elaborar un Estudio de Caso – Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

En la búsqueda constante de mejorar sus operaciones y contribuir al desarrollo regional, las instituciones financieras, como en el caso del BID, se enfrentan al desafío de fortalecer su capacidad institucional para aprender, generar, compartir y aplicar conocimiento de manera efectiva. Esto implica la toma de decisiones fundamentadas en evidencia, la implementación de respuestas relevantes y costo-eficientes a las necesidades de desarrollo, y el fortalecimiento de competencias técnicas en áreas estratégicas, entre otros aspectos de sus futuros cooperantes y beneficiarios.

En este contexto, las metodologías de investigación y análisis juegan un papel crucial en la generación y captura de conocimiento dentro de las organizaciones. Entre estas metodologías los estudios de caso han demostrado ser una herramienta valiosa para reflexionar sistemáticamente sobre experiencias pasadas, identificar lecciones aprendidas y mejorar procesos futuros. Los estudios de caso permiten examinar situaciones concretas, analizar los factores que influyen en los resultados y extraer aprendizajes significativos para la toma de decisiones informadas.

En particular, cuando se trata de la responsabilidad ambiental en el manejo de residuos de construcción y demolición, los estudios de caso pueden proporcionar una visión detallada de las prácticas actuales, los desafíos enfrentados y las soluciones implementadas en diferentes contextos. Esto permite identificar buenas prácticas, evaluar su efectividad y proponer estrategias para mejorar la gestión ambiental en esta área crítica.

En este sentido, este documento explora la relación entre la realización de estudios de caso y la responsabilidad ambiental legal en el manejo de residuos de construcción y demolición. Se examinarán ejemplos concretos de casos de estudio relacionados con esta temática con el objetivo de identificar lecciones aprendidas y recomendaciones para mejorar las prácticas de gestión ambiental en el sector de la construcción.

Existen diversas metodologías que facilitan la generación y captura de conocimiento en las organizaciones, y la reflexión sistemática y colectiva de los equipos de trabajo con el fin de identificar lecciones aprendidas. Dentro de estas estrategias de estudios de caso se pueden incluir metodologías como los after action reviews y los observatorios de experiencias.

El documento del BID tiene como objetivo proporcionar pautas a los especialistas del Banco, así como a sus socios y clientes, para la elaboración de Estudios de Caso. Estos estudios

son instrumentos de análisis y reflexión que permiten identificar, documentar y compartir lecciones aprendidas de las actividades del BID, como proyectos, iniciativas, programas o procesos. El propósito es facilitar y mejorar el flujo y uso del conocimiento derivado de estas actividades.

Sobre la Responsabilidad Ambiental en el enfoque de la Resolución 0472 del 2017

A través del CONPES 3874 del Departamento Nacional de Planeación se promueve la economía circular como estrategia de protección del ambiente a través del diseño de instrumentos en el marco de la gestión integral de residuos sólidos. Entre sus primeras tareas de difusión se encuentra lograr adoptar medidas para prevenir la generación de residuos desde la fuente, minimizando así los volúmenes de residuos que van a ir a los sitios de disposición final. De esta forma, se logra aumentar los tiempos de vida útil de estos mientras se logra tener un modelo estable de economía circular. Como segundo abanderado de esta política, se encuentra la promoción del aumento de la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016).

La economía circular no es un concepto nuevo, pero sí de reciente implementación efectiva. En palabras de Emiliano Cerdá: “la economía circular es reconstituyente y regenerativa por diseño, y se propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más altos”(Cerdá & Khalilova, 2016, p.12). Adicionalmente, Cerdá lo enmarca en un “ciclo de desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables. Funciona de manera efectiva a cualquier escala” (p.12).

Sin embargo, queda la interrogante de si esto tendría el mismo significado en el ámbito de la construcción. Según el informe del Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) de 2018, los impactos asociados al sector de la construcción se reflejaron en las siguientes cifras en el conjunto de todas las construcciones de ese año: a) El 50 % del material extraído para ese año se destinó al sector de la construcción, b) El 50 % de la energía generada para ese año se destinó al sector de la construcción, c) El 25 % del agua consumida para ese año se destinó al sector de la construcción y d) El 25 % de los residuos generados para ese año se generó del sector de la construcción (CONAMA, 2018).

Como se puede observar con los datos anteriores, el desarrollo de las comunidades está estrechamente ligado al sector de la construcción. Sin embargo, el consumo de recursos naturales para su sostenimiento es cada vez más alto y demandante de recursos finitos. El sector de la construcción emerge como uno de los pilares fundamentales en cualquier economía, incluyendo la colombiana, al movilizar considerables recursos naturales, especialmente los no renovables. Por tanto, es esencial impulsar su transición hacia una economía circular y baja en carbono. La optimización y reducción del uso de recursos en este sector contribuirán a forjar un sistema económico menos dependiente, más competitivo y resistente ante crisis económicas y ambientales (CONAMA, 2018). Una afirmación importante presente en el informe es que

La transición del sector de la construcción hacia una economía circular no sólo implicará una importante reducción de los recursos naturales y del impacto ambiental, sino que significará una oportunidad económica derivada de la ventaja competitiva, además también significará una mejor restitución y regeneración del capital natural, si se desarrollan los procesos de restauración necesarios. (CONAMA, 2018, p.9)

La economía circular emerge como el nuevo paradigma, o en términos más precisos,

el enfoque óptimo en el ámbito ambiental en lo que respecta a los residuos, y los RCD no son la excepción. En Colombia, se están llevando a cabo proyectos innovadores que buscan revitalizar el entorno, como el Reciclaje del Concreto. A través de procesos de separación, limpieza y trituración, se logra integrar estos materiales en un nuevo ciclo de vida útil, como es el caso de los agregados gruesos y finos, elementos esenciales para la construcción. Este enfoque conlleva impactos ambientales positivos, como la reducción de la extracción de materiales de construcción, ahorros energéticos e hídricos al evitar su extracción primaria, la disminución de la contaminación de los suelos al evitar los vertederos y, lo más eficiente, la considerable reducción de residuos sólidos (Gómez Cortez, 2020).

Ahora bien, la Resolución 0472 del 2017 es una estrategia del Gobierno Nacional para que la economía circular se incorpore en el sector de la construcción de manera armónica y que de manera ideal, cumpla con los principios de reincorporación de los RCD en nuevos ciclos de vida. Sin embargo, esta es una estrategia con un sesgo de aplicabilidad si se consideran sus requerimientos exigibles.

La cadena de gestión de los RCD involucra a dos actores directos y dos indirectos. Entre los actores que podríamos describir como directos se encuentran:

a) Los generadores: son los productores de los residuos de construcción y demolición a través de su actividad constructiva.

b) Los gestores: estos actores deben tramitar los permisos necesarios ante las autoridades ambientales y municipales para su certificación. Esta certificación puede tomar tres formas posibles:

1. Convertirse en un punto limpio de recepción donde se realiza una separación de los materiales que llegan al predio, seguido de una disposición separada de cada grupo de materiales.
2. Convertirse en una planta de aprovechamiento, donde se cuenta con la

maquinaria necesaria para la trituración y separación de los materiales, facilitando su reincorporación al ciclo económico.

3. Convertirse en un sitio de disposición final para materiales que, debido a sus características especiales o de peligrosidad, no pueden ser reincorporados a los ciclos económicos y productivos.

Los últimos 2 actores son la Autoridad Ambiental y el Ente Territorial Municipal. El primero será quien otorgará y hará seguimiento a las licencias otorgadas para la gestión de RCD en cualquiera de sus modalidades y el segundo, será quien asignara de acuerdo con la evaluación de los criterios de ubicación el área propicia para este tipo de actividades de gestión en su territorio.

Desarrollo del estudio de caso

Descripción de la problemática encontrada

Para contextualizar la problemática relacionada con el manejo de los residuos de la construcción y demolición, es fundamental comprender su origen. En 2015, con la implementación del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018, liderado por el entonces presidente Juan Manuel Santos, se crea el Plan Nacional de Infraestructura Educativa (PNIE) desde la oficina de la Presidencia de la República. Este plan se establece como el mecanismo para identificar las necesidades de infraestructura necesarias para abordar la construcción de 30,693 aulas, lo que representa el 60 % del déficit para la implementación de la jornada única en el país (Ministerio de Educación de la República de Colombia, 2015).

Actualmente, el plan y la meta de construcción se llevan a cabo mediante el Fondo de Financiamiento de la Infraestructura

Educativa (FFIE), que opera como una cuenta especial del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Esta entidad, sin personería jurídica, fue creada conforme al documento Conpes 3831 de 2015, mediante el artículo 59 de la Ley 1753 de 2015, modificado por el artículo 184 de la Ley 1955 de 2019. Su propósito es viabilizar y financiar proyectos destinados a la construcción, mejoramiento, adecuación, ampliaciones y dotación de infraestructura educativa física y digital en educación inicial, preescolar, educación básica y media, tanto en zonas urbanas como rurales. Además, abarca residencias escolares en áreas rurales dispersas, así como los contratos de interventoría asociados a dichos proyectos (Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa, 2015).

De los muchos beneficiados de este programa del Gobierno Nacional, se encontró el Municipio de Pácora, ubicado en el Departamento de Caldas, con la asignación del contrato de obra No. 1380-1475-2021 con el siguiente objeto contractual: “realizar la ejecución de diseños, estudios técnicos y/o obra de infraestructura educativa requeridos por el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa – en el departamento de caldas – grupo 2 sede principal – I.E. Escuela Normal Superior San José”.

Este proyecto contará con un área estimada de construcción de 1.500 m² de área construida para salones, laboratorios y demás espacios relativos al funcionamiento de la sede. El proyecto inició su ejecución en el mes de enero del año 2022 y con él, empezaron los estudios técnicos y diseños que darían la viabilidad del proyecto en el contexto municipal.

El municipio de Pácora ha sido clasificado en la categoría 6 de entidades territoriales, según la certificación emitida por la Unidad Administrativa Especial de Contaduría General de La Nación. Esta categorización se determina anualmente de acuerdo con las disposiciones de las Leyes 136 de 1994, 617 de 2000 y el Decreto 2106 de 2019. Se fundamenta en un análisis que considera la población actual y los ingresos

corrientes de libre destinación del municipio para el año evaluado.

Los municipios como Pácora representan casi el 90 % del panorama municipal de Colombia, excluyendo las ciudades capitales o especiales. Esto convierte su geopolítica y funcionalidad en un escenario similar en términos de cumplimiento de las normas nacionales. Estas normativas buscan que su implementación sea uniforme en todo el territorio, lo que hace que estos municipios sean una variable crucial para el estudio, seguimiento y análisis de políticas y regulaciones.

La industria de la construcción es una de las mayores generadoras de residuos en la actualidad, sin embargo, históricamente ha sido un pilar necesario para el desarrollo de nuestras comunidades y sociedades, siendo la construcción de la infraestructura educativa muestra de esta afirmación. El avance desde la perspectiva económica se refleja en el crecimiento de las ciudades, lo que sugiere un aumento significativo de los impactos ambientales asociados con las actividades constructivas relacionadas con los procesos de urbanización, la modernización de edificaciones existentes y la mejora y expansión de las redes viales en todos los municipios y ciudades del país. (Villalba et al., 2018).

Para iniciar los estudios técnicos del proyecto de infraestructura educativa de la Escuela Normal Superior San José en el municipio de Pácora, se llevaron a cabo actividades relacionadas con una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Esta evaluación es obligatoria para todas las actividades asociadas al proyecto y se aplica a cualquier proceso de licenciamiento de construcción. La EIA analiza los aspectos e impactos negativos de las actividades realizadas a lo largo de la obra, que incluyen tanto las etapas previas a la construcción como las constructivas y finales. Además, se verifica el cumplimiento del marco normativo relacionado con los límites de afectación ambiental máximos y mínimos permitidos previamente identificados. Dentro de este marco normativo, el proyecto

debía gestionar adecuadamente los residuos de construcción y demolición (RCD) que pudieran generarse durante las actividades de limpieza, retiro de cobertura vegetal, construcción y acabados finales de la obra.

La normativa que regula la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Colombia es la Resolución No. 0472 de 2017, que ha sido modificada por la Resolución No. 1257 de 2021. Esta normativa establece la obligación para el generador de ubicar un sitio autorizado por la autoridad ambiental competente para la separación y disposición final de los RCD. En el caso de los pequeños generadores, la resolución establece que tienen la obligación de entregar los RCD a un gestor de RCD para que realice las actividades de recolección y transporte hasta los puntos limpios, sitios de aprovechamiento o disposición final, según sea el caso (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Con el surgimiento de esta obligatoriedad normativa, el primer recurso de consulta es la autoridad ambiental competente, que para el caso puntual de municipio de Pácora en el Departamento de Caldas es CORPOCALDAS. Sin embargo, estos puntos limpios solo se encontraban en las partes rurales de los municipios aledaños a la ciudad de Manizales, a una distancia relativa de 106 Km desde el área del proyecto, generando un obstáculo para dar cumplimiento a este requisito, como lo son el factor de la distancia y los costos relativos a esta. De lo anterior que el problema continuara en lo que se lograra resolver el desafío de ubicar un punto legalizado para la gestión de RCD y dar cumplimiento a la normatividad. Esto se vuelve aún más urgente, ya que la obra debe comenzar sus actividades y el tiempo apremia.

Entre los impactos ambientales actuales causados por los RCD y que podrían intensificarse en el futuro debido a una gestión y control insuficientes, se destaca la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos no controlados, así como el deterioro paisajístico con efectos

significativos en ecosistemas estratégicos de la ciudad (Ramirez Tobon, 2014).

Este panorama de mala gestión y disposición de los RCD en Colombia no es un problema nuevo, pero si ha sido objeto de exploración de alternativas para su solución. De acuerdo con el diagnóstico integral del modelo actual de la gestión de residuos en Colombia, para el año 2011 se produjeron en ciudades como Bogotá, Medellín, Santiago de Cali, Manizales, Cartagena, Pereira, Ibagué, Pasto, Barranquilla, Neiva, Valledupar y San Andrés, alrededor de 22.270.338 toneladas de RCD (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016). No obstante, la resolución diseñada para abordar esta temática es una política adaptada a las características y condiciones de las grandes urbes con potencial de crecimiento rápido, y no refleja la realidad de la mayoría de los municipios del país. En la mayoría de los territorios predominan los municipios de categoría 4, 5 y 6, que se caracterizan por tener dotaciones de recursos intermedias y bajas, agrupándose bajo la denominación de "municipios en desarrollo" (Perea Gómez & Delúquez Medina, 2020).

Aun así, se ha avanzado en la implementación de una normativa especializada para abordar la gestión de los RCD en Colombia. La Resolución 0472 del 2017 reglamenta la gestión integral de los residuos generados en actividades de construcción y demolición, asignando responsabilidades claras a todos los actores involucrados en la cadena de generación y gestión de estos residuos. El objetivo es cerrar la brecha de desconocimiento sobre el potencial de reincorporación de estos residuos en las cadenas productivas y económicas, promoviendo sistemas de economía circular.

Sin embargo, esta normativa aún no aborda completamente el contexto territorial, ya que fue creada y desarrollada pensando principalmente en entornos urbanos. Su enfoque de cumplimiento parece ideal para los territorios urbanos y sus alrededores, pero no proporciona respuestas adecuadas para todos los contextos

territoriales. Falta un factor diferencial que considere las particularidades de los más de 900 municipios que se encuentran alejados de las grandes urbes y conforman el 90 % de los municipios del país.

Descripción de la Gestión Actual de RCD

Como se ha destacado en párrafos anteriores, la gestión de los RCD sigue siendo una problemática actual. A pesar de contar con una normatividad desde el año 2017 que regula y busca cerrar la brecha de contaminantes al ambiente por este tipo de residuos, la ausencia de gestores cercanos en municipios alejados de los grandes centros urbanos, como es el caso de Pácora, plantea interrogantes sobre la gestión de los RCD. ¿Qué están haciendo con ellos? ¿A dónde están enviando estos residuos, dado que no se cuentan con gestores cercanos y mucho menos en cumplimiento de la normatividad actualmente vigente?

En esta exploración de alternativas para dar cumplimiento al requerimiento arrojado por el estudio de Impacto Ambiental (EIA) y su respectivo Plan de Manejo Ambiental para

el contrato de obra No. 1380-1475-2021 con el objeto contractual de: “realizar la ejecución de diseños, estudios técnicos y/o obra de infraestructura educativa requeridos por el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa – fffe en el departamento de caldas – grupo 2 sede principal – I.E. Escuela Normal Superior San José”, se solicitó información al segundo actor de la cadena de responsabilidad ambiental en la zona, el ente territorial que es la Alcaldía de Pácora, para establecer el lugar designado para esta labor.

Revisando el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pácora, la localización de la escombrera municipal debe ajustarse a lo requerido en la Resolución 0472 de 2017, la cual en su Artículo 11, establece que: “los municipios y distritos deberán seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los RCD a que se refiere esta resolución, los cuales pueden ser de carácter regional o local” (Resolución 0472, 2017). Los criterios de selección de estos sitios se basan en la evaluación de 9 puntos, los cuales determinan el lugar óptimo para la oferta ambiental de estos puntos de gestión. En consonancia con esta información, el EOT municipal, establecido en el Acuerdo 016 del 2021, presenta lo siguiente (Figura 1):



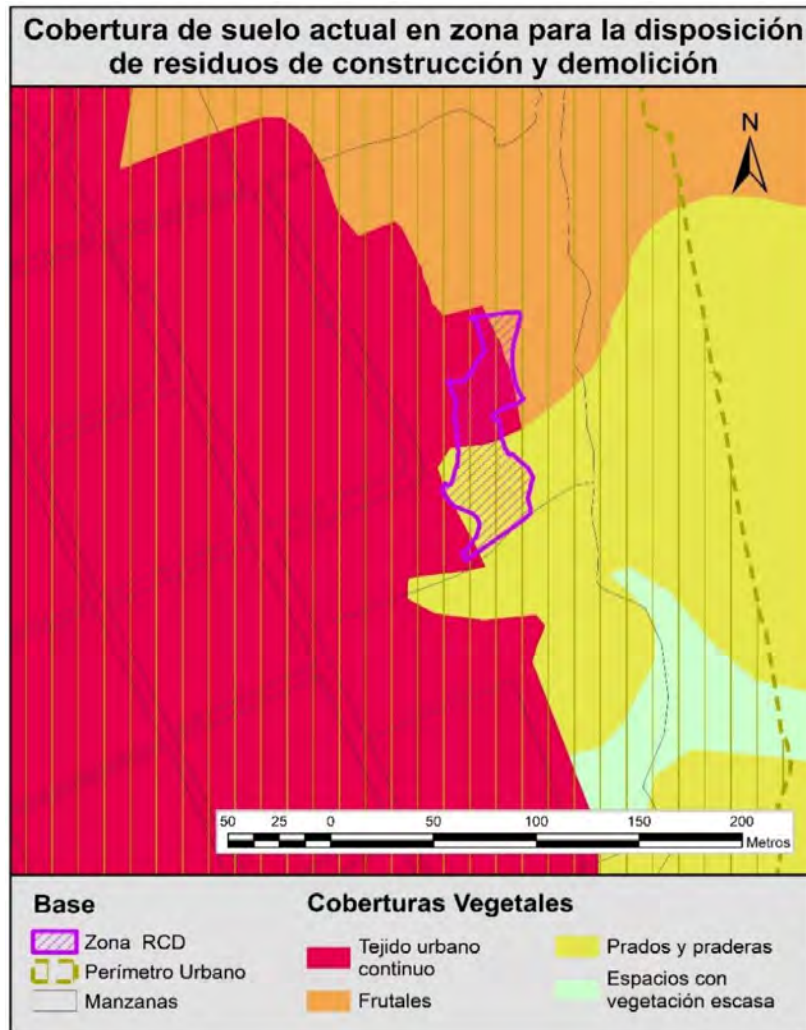
COORDENADAS GEOGRÁFICAS (Escombrera Municipal de Pácora)	
Latitud	5°31'49.35"N
Longitud	75°27'28.22"O
Distancia desde el áreas del proyecto	550 m

Figuras 1. Ubicación geográfica del sitio de disposición de escombros en Pácora, Caldas

Fuente: Google Earth.

En las coordenadas presentadas en la figura anterior se muestra la ubicación del sitio de disposición actualmente establecido por el

municipio en su EOT, adoptado con el Acuerdo 016 del año 2021 (Figura 2).



Figuras 2. Mapa del Sitio de disposición de RCD de acuerdo con el EOT de Pácora, Caldas

Fuente: Diagnostico del Esquema de Ordenamiento Territorial de Pácora, Caldas. (2021)

Sin embargo, a pesar de contar con un sitio designado, la situación actual del espacio revela un lugar desprovisto de la logística necesaria para esta labor. Además, presenta limitado espacio para almacenar grandes cantidades de material y es de difícil acceso para las volquetas debido a sus vías con características de suelos arcillosos, lo que dificulta su tránsito continuo. En la fecha de la inspección del sitio de disposición se observó

que este se encontraba colmado, necesitando el uso de maquinaria para redistribuir los RCD. No obstante, aún no se cumplen con las características de separación en la fuente de los residuos, lo que hace que parezca más un “botadero clandestino” que una escombrera en cumplimiento de la normativa vigente (Figura 3 y 4).



Figuras 3. Vista general de los puntos de disposición de escombros en el Municipio de Pácora, Caldas

Fuente: elaboración propia.



Figuras 4. Punto actual de descarga de escombros con un estado de vía deteriorado

Fuente: elaboración propia.

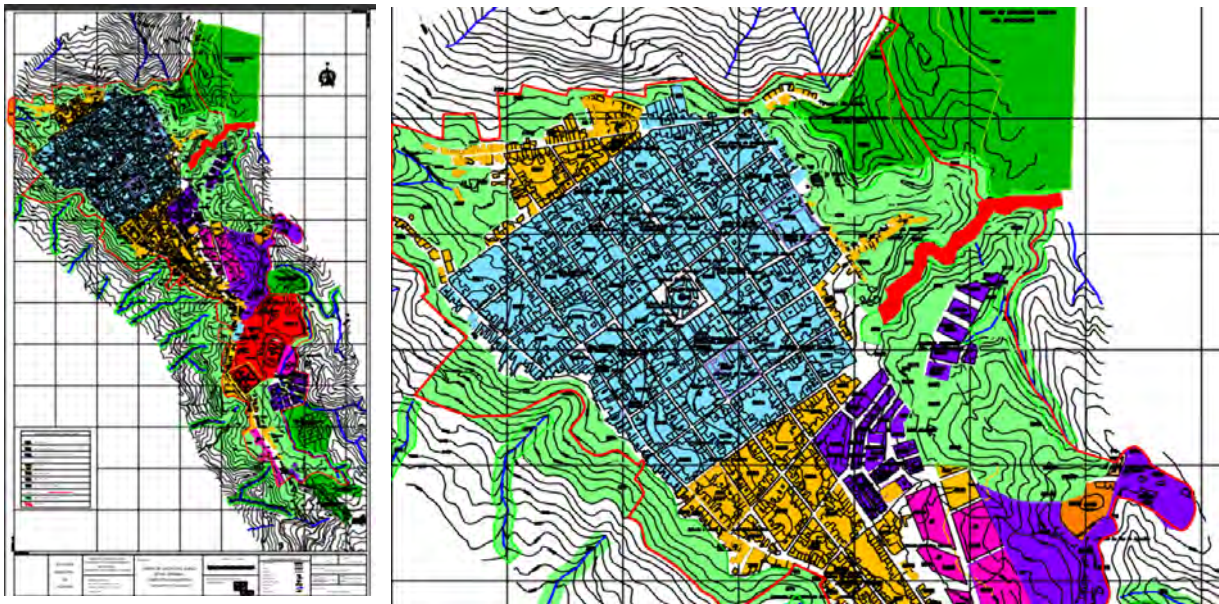
Como es fundamental en cualquier proyecto, la exploración de alternativas es esencial para abordar situaciones problemáticas. En este caso, las alternativas debían dirigirse

a cumplir con los términos de una gestión y disposición adecuadas de los RCD en áreas cercanas al proyecto. El siguiente municipio más cercano que podría proporcionar el servicio de

disposición es Aguadas, también ubicado en el departamento de Caldas.

Entre Pácora y Aguadas existe una distancia aproximada de 15 Km y como autoridad territorial, la Secretaría de Planeación es la encargada de establecer los puntos de disposición de escombros en esta zona. De acuerdo con los

datos señalados en el PBOT, adoptado a través del Acuerdo 017 del 2006, el sitio dispuesto para la gestión de RCD se encuentra contiguo al relleno sanitario municipal, el cual se encuentra identificado en la siguiente figura por la franja de color rojo (Figura 5).



Figuras 5. Ubicación del sitio de escombrera del Municipio de Aguadas, Caldas

Fuente: Diagnóstico del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Aguadas, Caldas. (2006)

Durante la indagación preliminar realizada con la Secretaría de Planeación Municipal de Aguadas y la empresa de Servicios Públicos del mismo municipio en el mes de abril de 2022, los funcionarios de estas oficinas han indicado que el relleno para escombros actualmente establecido en el PBOT municipal no está habilitado. Además,

la gestión de los residuos de RCD está a cargo de un usuario privado que ha destinado un extenso lote de aproximadamente 33 hectáreas para rellenarlo únicamente con material de tierra o con el retiro de capa vegetal proveniente de proyectos de construcción tanto del municipio como de los municipios circundantes (Figura 6 y 7).



Figuras 6. Ubicación del sitio de disposición de escombros de un usuario privado

Fuente: Google Earth

El terreno presentado en la ilustración anterior está siendo preparado para un proyecto inmobiliario y ha servido como una solución temporal a una obligación municipal en respuesta a una problemática local, ofreciendo una respuesta provisional a la demanda ambiental en términos de residuos. Sin embargo,

a pesar de este uso, el área presenta similitudes con el sitio de disposición de RCD en el municipio de Pácora, ya que aún no cumple con los criterios normativos establecidos por la Resolución No. 0472 de 2017. En consecuencia, sigue siendo una solución parcial ante la problemática normativa de cumplimiento.



Figuras 7. Vista general del predio privado para disposición de RCD en Aguadas, Caldas

Fuente: elaboración propia.

En este contexto, cumplir con la Resolución 0472 de 2017 como generador de proyectos de infraestructura en los territorios del norte de Caldas, como Pácora y Aguadas, ambos clasificados como municipios de categoría 6 y alejados de las grandes urbes utilizadas como referencia para la construcción de la normativa sobre la gestión de los RCD, presenta un desafío. Actualmente, no existe una solución que cumpla con los requisitos de la norma ni que se ajuste a los términos requeridos para proyectos como la construcción de la I.E. Normal Superior San José en Pácora.

Entonces la normatividad que regula la actividad de generación, manejo y gestión de los RCD, se planteó pensando en los grandes centros

urbanos y el cumplimiento al interior de estos establecimientos y no para los pequeños centros urbanos y territorios en las áreas rurales como, es el caso de los municipios de 6 categoría.

Bajo este panorama, el Municipio de Pácora ha optado por usar estrategias similares a las usadas por el municipio de Aguadas y valerse de terceros para brindar una solución temporal a los generadores de RCD en su territorio. De esta manera evitando que los residuos vayan a parar a sitios que puedan generar una contaminación ambiental mayor o un deterioro significativamente negativo. Sin embargo, continua aun el incumplimiento total de la normatividad actual vigente.



Figuras 8. Ubicación del sitio de disposición de RCD en el corregimiento de las Coles del Municipio de Pácora, Caldas

Fuente: Google Earth

La imagen anterior destaca uno de los lugares actualmente empleados por los residentes para la disposición final de los RCD que surgen en sus labores constructivas. En este contexto, se incorporan también los RCD generados hasta la fecha del proyecto de construcción de la infraestructura educativa de la I.E. Normal Superior San José. Este sitio se ubica a 8,3 km

del área del proyecto en el corregimiento de las Coles. Aquí se ha dispuesto un terreno quebrado, que poco a poco se ha ido llenando con los sobrantes de tierra y material vegetal retirado de actividades constructivas del municipio y de los RCD generados de las reparaciones de vías y rutas veredales.



Figuras 9. Ubicación del sitio de disposición de RCD desde el área del proyecto hasta el corregimiento de las Coles del Municipio de Pácora, Caldas

Fuente: Google Earth

Datos de generación de RCD promedio

En la indagación preliminar realizada para dar solución a la gestión de los RCD del proyecto de infraestructura educativa I.E. Normal Superior San José de Pácora, y como se describe párrafos atrás, se logró entablar esta indagación con los respectivos jefes de las Secretarías de Planeación quienes manifestaron la no existencia de un seguimiento acucioso de esta labor. De esta misma forma, no se encuentran datos sobre las generaciones de residuos en ninguno de los Municipios de Pácora o Aguadas.

Por otro lado, la situación difiere en el caso de los receptores de estos materiales, quienes, a pesar de no ser gestores autorizados, disponen de un registro de descargas que documenta el volumen de material de RCD recibido en los últimos 5 años, desempeñando la función de "escombrera" en sus respectivos municipios.

Para el caso de Pácora, el receptor de estos materiales manifiesta que durante los últimos 5 años ha recibido en promedio un estimado de 12.000 m³ de tierra mezclada con otros materiales, siendo en su mayoría suelo removido y escobado, junto con material vegetal retirado de las obras a la hora del descapote del suelo.

También comenta que, en promedio y no en todas las veces, hace un cobro del \$ 20,000 pesos por cada volqueta descargada.

En el caso de Aguadas, la situación del receptor guarda similitudes al manejar estos materiales. Se informa que, durante los últimos 5 años, ha recibido un promedio estimado de 15.000m³ de tierra mezclada con otros materiales, principalmente suelo removido y escobado, así como material vegetal extraído durante el descapote del suelo en obras. Asimismo, se

menciona que se cobra, en promedio, \$20,000 pesos por cada volqueta descargada.

En el momento de evidenciar la situación anteriormente expuesta y consultar a los entes territoriales sobre la posibilidad de formalizar estos sitios de disposición, su respuesta es enfática al reiterar las dificultades geográficas del territorio para esta labor.

Entre las dificultades expresadas por ellos están las vías de acceso al municipio y a las zonas aledañas al casco urbano (Figura 10 y 11).



Figuras 10. Derrumbes en las vías de acceso al Norte de Caldas

Fuente: elaboración propia.



Figuras 11. *Accidentes en las vías de acceso al Municipio de Pácora, Caldas en tránsito de vehículos de carga pesada*

Fuente: elaboración propia.

En el contexto diario de municipios como Pácora y Aguadas, se evidencia un comportamiento particular que refleja los desafíos que enfrentan. A pesar de las dificultades, buscan encontrar soluciones prácticas para abordar las decisiones que buscan equilibrar las responsabilidades ambientales y la mitigación de impactos ambientales asociados a los residuos de construcción y demolición.

Resultados y Análisis de Resultados

De los hechos expuestos en la descripción del problema, se pueden discernir tres

escenarios en los que los actores en estos municipios están actuando en relación con el cumplimiento de la Resolución No. 0472 del 2017 y sus responsabilidades ambientales asociadas. Para este análisis, es crucial comprender lo que está ocurriendo en cada escenario y qué responsabilidades o exigencias establece esta normativa que ha llevado a adoptar las posiciones descritas.

En primer lugar, empezaremos señalando las obligaciones que asigna la Resolución No.0472 del 2017 y su modificación realizadas a través de la Resolución No. 1257 del 2021 para cada actor en el territorio:

Tabla 1

Resumen de las Obligaciones para RCD - Resolución 0472 de 2107-y Resolución 1257 de 2021

Actor en el Territorio	Responsabilidad Ambiental aplicable (Resolución No.0472 del 2017 y Resolución No. 1257 del 2021)
Grandes Generadores de RCD ³	<p>Artículo 15. Obligaciones de los generadores de RCD, numeral 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formular, implementar y mantener actualizado un Programa de Manejo Ambiental de RCD. 2. Cumplir con la meta de aprovechamiento para grandes generadores establecida en el artículo 19 de la presente resolución. 3. Reportar a la Autoridad Ambiental competente el cumplimiento de la presente resolución al final de cada trimestre del año durante la ejecución de la obra. 4. Los grandes generadores cuyas actividades estén sujetas a licencia ambiental deben realizar reportes a través de un informe de cumplimiento, con una periodicidad definida por la Autoridad Ambiental.
Pequeños Generadores de RCD ⁴	<p>Artículo 15. Obligaciones de los generadores de RCD, numeral 2</p> <p>Los pequeños generadores deben entregar los RCD únicamente a gestores de RCD para que realicen las actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final en los puntos limpios, sitios de aprovechamiento y/o disposición final, según sea el caso.</p>
Gestor de RCD	<p>Artículo 16. Obligaciones de los gestores de RCD.</p> <p>Son obligaciones de los gestores de RCD de puntos limpios, plantas de aprovechamiento y sitios de disposición final, las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inscribirse ante la autoridad ambiental regional o urbana con competencia en el área donde desarrolla sus actividades. 2. Contar con equipos requeridos, de acuerdo con las actividades de manejo de los RCD que oferten. 3. Expedir constancia al generador de la cantidad exacta de residuos gestionados en un tiempo máximo de 15 días calendario posteriores a la recepción del RCD para su gestión, conforme a la información requerida en el formato del Anexo II, que forma parte integral de la presente resolución. 4. Presentar a la autoridad ambiental competente regional o urbana dentro de los 15 días calendario posteriores a la finalización de cada trimestre del año, el reporte del periodo inmediatamente anterior indicando la cantidad y el destino final de los residuos gestionados, de acuerdo con el formato del Anexo III, que forma parte integral de la presente resolución.

3 Es el generador de RCD que cumple con alguna de las siguientes condiciones: 1) requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público, así como los previstos en el inciso 2 del numeral 7 del artículo 2.2.6.1.1.7 y las entidades a que se refiere el párrafo 2 del artículo 2.2.6.1.1.12 del Decreto 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya; 2) los proyectos que requieren licencia ambiental.

En ambos casos las obras deberán tener un área construida igual o superior a 2000 m².

4 Es el generador de RCD que cumple con alguna de las siguientes condiciones: 1) no requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público; 2) requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público y la obra tenga un área construida inferior a 2.000 m².

Gestor de RCD	<ol style="list-style-type: none"> 5. Los gestores que operen puntos limpios o plantas de aprovechamiento deberán formular e implementar el documento contentivo de las medidas mínimas de manejo ambiental de que trata el artículo 10 de la presente resolución. 6. Los gestores responsables de la disposición final de RCD deberán formular e implementar el documento contentivo de las medidas mínimas de manejo ambiental de que trata el artículo 12 de la presente resolución.
Receptor de RCD	<p>Artículo 10. Obligaciones Del Receptor. Sin perjuicio de que el gran generador y el receptor cumplan con la normativa vigente relacionada con la calidad y uso de los materiales y productos, son obligaciones del receptor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Especificar el proceso, proyecto, obra o actividad para el cual el RCD será utilizado como materia prima, para lo cual deberá diligenciar los Anexos VI y VII de la presente resolución. 2. Entregar al gran generador los siguientes soportes del aprovechamiento de RCD en sus actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico del proyecto, obra o actividad para la que se requiere el RCD. - Fecha programada para la recepción de los RCD aprovechables. - El receptor debe adjuntar copia de los permisos, autorizaciones y licencias a que haya lugar para el desarrollo del proyecto, obra o actividad. 3. Contar, como mínimo, con un área de almacenamiento de RCD debidamente separados. 4. Expedir constancia al generador de la cantidad exacta de residuos aprovechados en un tiempo máximo de 15 días calendario posteriores a la recepción del material, conforme a la información requerida en el formato del Anexo VI. 5. Para los casos en los que el generador y el receptor correspondan a la misma persona natural o jurídica, expedir el certificado de autodeclaración con la información contenida en el formato del Anexo VII, que forma parte integral de la presente resolución.
Municipios ⁵	<p>Artículo 17. Obligaciones de los departamentos, municipios y distritos. Son obligaciones de los departamentos, municipios y distritos las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar el Programa de Gestión de RCD del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) municipal y regional, teniendo en cuenta lo dispuesto en la presente resolución. 2. Promover campañas de educación, cultura y sensibilización sobre la Gestión Integral de RCD. Así mismo, podrá generar incentivos para el uso de material reciclado proveniente de RCD en proyectos de infraestructura pública dentro de su jurisdicción. 3. Identificar las áreas donde se permitirá la operación de plantas de aprovechamiento, puntos limpios y sitios de disposición final de RCD teniendo en cuenta las normas urbanísticas y lo que establezcan los PGIRS y sus actualizaciones sobre la materia.

⁵ No incluiremos en este análisis a la Autoridad Ambiental, la cual se vincula dentro de esta resolución en su artículo 18, dado que este no ha intervenido en los escenarios que se mostraran y adicionalmente, se reconoce que desde su gestión ha implementado los recursos que se han determinado en la resolución, dando cumplimiento parcial a esta.

Municipios	<ol style="list-style-type: none"> 4. Ejercer labores de seguimiento y control al manejo de los RCD en su jurisdicción tomando en consideración entre otras disposiciones las contenidas en la Ley 1801 de 2016 o la norma que la modifique o sustituya. 5. Presentar a la autoridad ambiental competente regional o urbana dentro de los 15 días calendario posteriores a la finalización de cada trimestre del año el reporte del periodo inmediatamente anterior, indicando la cantidad y el destino final de los residuos que gestione de manera directa para la eliminación de sitios de arrojó clandestinos, de acuerdo con el formato del Anexo III que forma parte integral de la presente resolución.
------------	--

En la tabla anterior se identifican tres actores principales: los generadores, los gestores y receptores, y el ente territorial representado como el municipio. Se presentan sus responsabilidades en relación con la gestión de los Residuos de la Construcción y la Demolición (RCD) en sus respectivos territorios.

Análisis de la responsabilidad ambiental frente a la Resolución 0472 del 2017

Al momento de comparar el contexto de los hechos evidenciados en campo frente a su cumplimiento de norma encontramos un panorama que se expresa en los siguientes escenarios:

Escenarios encontrados	Descripción del escenarios
Escenario 1	<p>Nos encontramos con 2 autoridades territoriales (Municipios de Pácora y Aguadas), ambos de 6° categoría, que han dado cumplimiento parcial a la normatividad actual vigente así: 1) Establecer en sus PGIRS el componente de RCD, e 2) Identificando en su Plan de Ordenamiento Territorial los sitios de Disposición final de RCD. No es un cumplimiento completo de sus responsabilidades,</p> <p>Estos municipios, a pesar de contar con un espacio de disposición de RCD, son sitios que no están habilitados por motivos de capacidad saturada o porque sus vías de acceso son de difícil movilidad para vehículos de carga pesada.</p>
Escenario 2	<p>Algunos generadores, como es el caso del proyecto de infraestructura educativa de la I.E. Normal Superior San José, buscan cumplir con la normativa y realizan consultas para encontrar soluciones, pero aún no han encontrado alternativas definitivas. Se ven en la necesidad de recurrir a terceros con predios privados que puedan recibir el material de Residuos de la Construcción y la Demolición (RCD) generado.</p> <p>Aun así, estos predios se encuentran en zonas de difícil acceso o muy alejadas del proyecto, encareciendo los costos de transporte y bajando la eficiencia del retiro del material. No obstante, dan una solución temporal a las responsabilidades del municipio y evitan una disposición prohibida en áreas públicas, ríos o áreas forestales.</p>

Escenario 3

Algunos receptores privados tienen necesidades específicas de rellenar sus predios para futuros desarrollos, y aceptan el material de manera indiscriminada, sin preocuparse por su estado o sin realizar una separación previa o posterior. Esto convierte sus predios en lugares donde se mezclan todo tipo de materiales provenientes de los RCD.

A pesar de esto, los receptores no actúan como gestores y no informan sobre los volúmenes de entrada de Residuos de la Construcción y la Demolición (RCD). Estos datos se pierden y quedan en la esfera pública sin ser registrados oficialmente.

Hasta este punto, a pesar de la necesidad de abordar la cuestión de los gestores en el territorio, la realidad es que en esta zona no están habilitados ni han iniciado trámites para ser reconocidos como puntos limpios, plantas de

aprovechamiento o sitios de disposición final. Esta situación se refleja en el listado proporcionado por la Autoridad Ambiental – CORPOCALDAS, consultado el 05 de mayo del 2022.

CODIGO GES	TIPO DE GESTOR	NOMBRE O RAZON DIRECCION DE CO CEDULA Y/O NOMBRE PEF	NUMERO DE	CORREO ELE	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
GES116	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	CONSORCIO ESFUEI CARRERA 7 #7-09	901284991-0 MAURICIO R	3153332792	CEV	CALDAS SAMANÁ
GES118	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	JOSE AUGUSTO TOPSECTOR LOS VAGC	10260061 JOSE AUGUSTO	3146176169	jaugusto.64@	CALDAS VILLAMARIA
GES121	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Consortio Salgado S Carrera 7 numero	!901342229-5 Julio Cesar Si	3014150292	css.sisoma@	CALDAS SALAMINA
GES124	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Jairo Rivera Aguirre Predio El Edén veri	75002033	3107878268	ambientalpla	CALDAS MARQUETALIA
GES125	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	consorcio mixto 201 Finca La Irlanda, w	901343389-1 Luis Fernandk	3204197961	diego.mauro.	CALDAS SALAMINA
GES137	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Carlos mario Gutien Km 21 + 955 hasta	75082163 Carlos mario	3147289783	gestoresRCD	CALDAS ANSERMA
GES138	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	CONSORCIO FASE 1 ficha catastral No.	901340098-8 Alejandro Cai	3116408438	pamela.loaiz	CALDAS BELALCAZAR
GES143	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Luis Alberto Meza G Salamina	10241824-2 Luis Alberto	3106552034	sisomasalam	CALDAS SALAMINA
GES174	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	MUNICIPIO DE SALA PALACIO MUNICI	8908011313 JUAN PABLO	310 3269483	PLANEACION	CALDAS SALAMINA
GES178	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	EQUICIVILES SAS Calle 12 No: CARR	900.371.199- JUAN PABLO	3104233210	gerencia@eq	ANTIOQUIA MEDELLIN
GES180	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	FABIAN GIRALDO M CRA 7 N 8 32	15957451	3023835008	FAGIME2009	CALDAS SALAMINA
GES19	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Construcciones El C Carrera 25 No: 3 -	890922447-4 Ana María Ja	(4) 4480029	natalia.sylva	elcondor.com
GES193	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Concesión Pacifico l Calle 77 No: 21 -	4 900763357-2 Santiago Pérr	3218153388	lauraduque@	CALDAS RIOSUCIO
GES198	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Unión Temporal Obr Abscisas (k12+000	80423381 José Francisc	3188762317	alexa0621@	CALDAS NEIRA
GES41	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Municipio de Manza Cra. 4 Calle 6 esq	890802505-9 Carlos Enrique	096 8550022	planeacion@	manzanares-caldas.gov.co
GES68	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Consortio Vial fase Cr # 8-68	901184487-0 Luisa María	3112602671	Lsalas@cimelec.co	
GES80	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	ETEX COLOMBIA S.A Parque Industrial J	890800148-3 ALEXANDRA	8747747 EXT	Jorge.Orrago@	etexgroup.com
GES83	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Comercializadora IN Km 2+900 y 3+100	800.154.744- Antonio José	3154003356	induvalea@g	CALDAS VITERBO
GES85	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	INGENIERIA Y CONT Escombrera la Nué	900525419-0 JORGE MARI	8895050	GERENCIA.IV	CALDAS MANIZALES
GES98	GESTOR DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD	Escombrera Las PARR Vía Villapilar - Seci	10251960 Carlos Albein	3104328557	N.A.	CALDAS MANIZALES

Figuras 12. Listado de Gestores de RCD en el departamento de Caldas

Fuente: elaboración propia.

Cuando de responsabilidad ambiental se trata, es necesario enmarcarse en el concepto del derecho ambiental. En palabras de Vázquez García (2004), este derecho se fundamenta en el reconocimiento del ambiente como un bien

jurídico colectivo y se configura con base en dos supuestos: a) Establecimiento de principios y mecanismos que prevengan la producción de daños; y b) Determinación de una forma de reparar los daños.

La responsabilidad ambiental, ya sea configurada desde la vía administrativa, civil o penal, implica la atribución de un acto ilícito, ya sea por comisión u omisión a una persona física o jurídica, pero adicional a esto, esta responsabilidad también implica la valoración y la reparación del daño patrimonial y ambiental (Vázquez García, 2004).

Ahora bien, bajo este panorama, podemos identificar 2 tipos de responsabilidades que se configuran tras los hechos aquí expuestos. En visión del primer escenario, nos encontramos con una responsabilidad administrativa, configurada desde un presunto incumplimiento de la normatividad actual legal vigente, en un segundo y tercer escenario, nos encontramos con una responsabilidad civil de tipo extracontractual, en donde el cumplimiento de un gestor se traslada a un tercero, quien responde por recibir los materiales de RCD sujetos de cumplimiento normativo y del cual se configura un hilo de responsabilidad.

Estas responsabilidades, aunque evidentes en los hechos, no se materializan en acciones legales a menos que haya un demandante. No obstante, en el caso hipotético de que surjan demandas posteriores, ¿cómo se resuelve la situación de la gestión adecuada de RCD si las condiciones geográficas y geopolíticas no son propicias para un cumplimiento total?

Analizando los resultados, los hechos y las evidencias, desde esta investigación se evidencian 2 panoramas que beneficiarían al ambiente en materia de gestión de los RCD en municipios de categoría 6, como los son Pácora y Aguadas:

1. Mantener el equilibrio ambiental existente en el territorio, respaldado por las acciones individuales de algunos particulares y con la aprobación tácita de las autoridades locales, siempre y cuando dichas acciones no generen perjuicios o daños al medio ambiente.
2. Realizar un estudio más exhaustivo que vaya más allá de la presente investigación,

con el objetivo de resaltar la necesidad de reformular la normativa que regula la gestión integral de los Residuos de la Construcción y la Demolición (RCD). Este análisis debe centrarse especialmente en los territorios distantes de las grandes urbes y ciudades, con el propósito de diseñar una estructura de protección ambiental específica para estos residuos. El objetivo es garantizar que su gestión, aunque no pueda ser perfecta, sea lo menos perjudicial posible para el entorno ambiental y sus habitantes.

Conclusiones

El Proyecto de Infraestructura Educativa de la I.E. Normal Superior San José es el punto de partida de un estudio de caso que ha identificado una problemática de funcionalidad normativa. En este contexto real, se evidencia cómo las normativas diseñadas con referencia a los grandes centros urbanos no siempre son aplicables a todos los territorios, especialmente aquellos más rurales o distantes de estas urbes.

Los territorios en Colombia son garantes de mantener el equilibrio administrativo, cultural y ambiental, y tienen una gran responsabilidad que se traduce en evitar daños que conviertan sus áreas en zonas de conflicto, entre ellos, el ambiental.

La gestión de los residuos sólidos de la construcción y demolición (RCD) es un tema que Colombia ha estado explorando e implementando hasta el momento. Esto se evidencia en la Resolución 0472 de 2017, donde en su artículo 19 se establecen metas de aprovechamiento de RCD, marcando el año 2023 como la primera fecha objetivo para el cumplimiento de estas metas por parte de los grandes generadores en municipios de categoría 4, 5 y 6.

Estamos en la fase de exploración de la gestión de residuos de construcción y

demolición. Sin embargo, nos encontramos con una importante falla en el cumplimiento de las normas, las cuales están diseñadas considerando escenarios ideales de funcionamiento en ciudades y grandes centros urbanos. En estos entornos, el acceso a recursos y servicios es más disponible, y las economías de escala juegan un papel importante para su sostenibilidad.

Las plantas de aprovechamiento de residuos, de las que habla la resolución para la adecuada gestión y aprovechamiento de los RCD, dependen de un flujo continuo de materiales y de una demanda constante de agregados utilizables en nuevas construcciones, ligando la gestión ambiental a un daño ambiental, pero también a un desarrollo social.

¿Qué harían los municipios si no renovaran continuamente las instituciones educativas? y ¿qué sería de los centros poblados si no actualizaran sus construcciones para abordar la gestión del riesgo sísmico o el cambio climático? Es evidente que el desarrollo de las comunidades está intrínsecamente vinculado a un daño ambiental constante y la gestión y aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición va de la mano con la evolución de los sistemas constructivos.

Las normas deben ser elaboradas considerando el contexto específico de cada lugar, incluso si ello implica la creación de apéndices o capítulos adaptados a las realidades de los municipios en Colombia. La gestión de los residuos de construcción y demolición debe concebirse en términos de pequeñas comunidades aisladas, teniendo en cuenta que los desarrollos se gestionan en función de la simplicidad y el trabajo comunitario.

Los hechos expuestos en esta investigación, en relación con los residuos de construcción y demolición en los municipios de Pácora y Aguadas, son un testimonio de la intención de cumplir con las normas establecidas a nivel nacional. Sin embargo, la limitación geográfica y en ocasiones geopolítica hace que opten por

alternativas locales más simples y funcionales. Estas alternativas buscan evitar el deterioro del medio ambiente y no interferir con el desarrollo, que, aunque más lento, se manifiesta con el tiempo en estas comunidades.

A través de esta investigación, centrada en el estudio de caso del proyecto educativo de la I.E. Normal Superior San José, se buscó proporcionar una visión práctica sobre la implementación de la Resolución 0472 de 2017. Además, se resaltó la necesidad de reconsiderar esta normativa en relación con los residuos de construcción y demolición desde una perspectiva territorial. El objetivo es asegurar que los nuevos desarrollos constructivos se gestionen de manera responsable, permitiendo que sus materiales se utilicen adecuadamente sin recurrir a prácticas perjudiciales para el medio ambiente. Se pretende fomentar el cumplimiento de la norma como una conducta habitual, más que un requisito tedioso y, a veces, difícil de cumplir.

Referencias

- Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano de la Universidad Politécnica de Madrid. (2014). *Metodología para el desarrollo de estudios de caso*. Madrid, España. <https://itd.upm.es/metodologia-para-el-desarrollo-de-estudios-de-caso/>
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). *Economía Circular*. Madrid.
- COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO. (2017). *Guía para la escritura de casos de estudio*. Bogotá, Colombia. <https://urosario.edu.co/sites/default/files/2023-08/guia-estudios-de-caso.pdf>
- CONAMA. (2018). *Economía Circular en el Sector de la Construcción*. España.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2016). *CONPES 3874: POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. Bogotá, Colombia.

- <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa. (2015). FFIE. <https://ffie.com.co/conocenos/queesffie/>
- GómezCortez, A.T. (2020). *LA ECONOMÍA CIRCULAR COMO ALTERNATIVA PARA EL RECICLAJE DE CONCRETO (RCD) EN UNA OBRA CIVIL*. Lima, Perú. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/36890/GomezCortesAnguieTatiana2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación de la República de Colombia. (2015). *Infraestructura*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Infraestructura/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (14 de diciembre de 1994). Resolución 541/1994. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. https://www.anla.gov.co/documentos/normativa/resoluciones/res_0541_141294.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (23 de noviembre de 2021). Resolución 1257/2021. Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Resolucion-1257-de-2021.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (28 de febrero de 2017). Resolución 472/2017. Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=68359&dt=S>
- Perea Gómez, J. M., & Delúquez Medina, K. M. (2020). *La categorización de municipios en Colombia, un esfuerzo inconcluso y errático*. Bogotá, Colombia.
- Presidente de la República de Colombia. (06 de agosto de 2002). Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos [Decreto 1713 de 2002]. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542>
- Presidente de la República de Colombia. (18 de diciembre de 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente [Decreto 2811 de 1974]. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>
- Ramirez Tobon, J. C. (2014). *Instrumentos para el mejoramiento en la gestión de la política de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en Bogotá d.c. a partir de las percepciones de los constructores de obras públicas*. Bogotá D.C.
- Vázquez García, A. (2004). *La responsabilidad por daños al Ambiente*. Mexico D.F.: Gaceta Ecológica.
- Villalba Gaviria, V. A., Cepeda Sánchez, E. C., Rodríguez Pérez, O. F., & Moreno Amaya, D. A. (2018). *Evaluación de los beneficios económicos y ambientales para la adecuada*. Bogotá D.C.

DERECHO VERDE
Revista de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
UNIAGRARIA

© Fundación Universitaria Agraria
de Colombia – UNIAGRARIA

ANÁLISIS DE LA JURISPRUDENCIA AGROAMBIENTAL DE BOLIVIA Y APORTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESPECIALIDAD AGROAMBIENTAL EN COLOMBIA

Diana Maritza Sierra Pedraza , Lina Ximena Aguirre Rivera

5

PRODUCCIÓN DE FORRAJES MEDIANTE EL USO DE MICROORGANISMOS (DIATOMEA) ORGÁNICOS PARA FORTALECER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN COLOMBIA

Hernán David Camargo Acosta , Juan Sebastián Garzón Valencia

20

IMPLICACIÓN DEL PROYECTO “MANIZALES EN BICI” COMO FACTOR SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

*Angie Lorena Mojica Carreño , Carlos Andrés González Triviño ,
Rubén Darío Daza Porto*

41

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EN LOS RDC: ESTUDIO DE CASO EN LOS MUNICIPIOS DE PÁCORÁ Y AGUADAS EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Sebastian Escudero Ruiz

59



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria de Colombia

LA U VERDE
DE COLOMBIA

Sede Principal: Calle 170 No. 54A-10

Bogotá - Colombia

PBX: 6671515

informes@UNIAGRARIA.edu.co