

**Análisis de la gestión del Programa “Nos une el medio ambiente y la  
responsabilidad ambiental” del Municipio de Tunja, Boyacá, en el marco de la  
implementación del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13, durante el periodo 2020-2022.**

Tatiana Catalina Guio Barreto

Trabajo para optar al título Magister en Gobierno, Políticas Públicas y Desarrollo  
Territorial

Director:

Stephany Betancourt Méndez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas

Maestría en Gobierno, Políticas Públicas y Desarrollo Territorial

Tunja

2023

**Página de Aceptación**

---

**Stephany Betancourt Méndez**

Directora Trabajo de Grado

---

Jurado

---

Jurado

Tunja - 2023

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a Dios, mi familia y mi hermoso hijo quienes son el motor de mi vida y mis sueños.

## **Agradecimientos**

El autor expresa sus agradecimientos a:

Todas aquellas personas que me rodearon con su paciencia y aprecio. A todos aquellos que me aportaron sus conocimientos.

Especial agradecimiento a Stephany Betancourt Méndez por sus apreciaciones y observaciones en el desarrollo de este trabajo y las demás personas que me ayudaron para que esto fuera posible.

## Resumen

El presente estudio tuvo como propósito analizar los resultados de la implementación del programa “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental” para revisar la efectividad en el cumplimiento de las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible - ODS N° 13, durante el periodo 2020 al 2022. Para ello, se enmarcó la revisión de cada una de las metas e indicadores de la Agenda 2030 para el desarrollo Sostenible, enfocando el estudio en el análisis del ODS N° 13. Acción por el clima. Para tal fin, se optó por una metodología de enfoque cualitativo que, permitió la revisión, análisis y valoración de registros e informes documentales relacionados con las acciones contra el cambio climático en el municipio de Tunja, territorio donde se implementó el mencionado programa.

Como resultados generales de la investigación se encontró que, si bien existen estrategias derivadas de la implementación del programa, los informes oficiales presentan subregistro acerca de situaciones como la afectación a la biodiversidad, el tema de aguas y la contaminación, por lo cual se encontró que si bien existen acciones de mitigación del cambio climático, la preocupación permanece debido al crecimiento urbanístico, la erosión del suelo y la afectación a la agricultura.

***Palabras clave:*** Sostenibilidad, desarrollo, comunidades, cambio climático, programas públicos.

### **Abstract**

The purpose of this study was to analyze the results of the implementation of the program "The environment and environmental responsibility unites us" to review the effectiveness in meeting the targets of the Sustainable Development Goal - SDG No. 13, during the period 2020 to 2022. To this end, the review of each of the goals and indicators of the 2030 Agenda for Sustainable Development was framed, focusing the study on the analysis of SDG No. 13, Climate Action. For this purpose, a qualitative approach methodology was chosen, which allowed the review, analysis and assessment of records and documentary reports related to the actions against climate change in the municipality of Tunja, the territory where the aforementioned program was implemented.

As general results of the research it was found that, although there are strategies derived from the implementation of the program, the official reports present underreporting of situations such as the affectation of biodiversity and the issue of water and pollution, so it was found that although there are actions to mitigate climate change, the concern remains due to urban growth, soil erosion and the affectation of agriculture.

***Key words:*** Sustainability, development, communities, climate change, public programs.

## Tabla de contenido

Introducción.....	10
Presentación Del Problema.....	12
Justificación .....	16
Objetivos.....	18
Objetivo General .....	18
Objetivos Específicos .....	18
Marco Referencial .....	19
Estado del Arte .....	19
Marco Contextual .....	32
Marco Teórico .....	35
Marco Normativo .....	44
Declaración de Estocolmo de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente (1972).....	44
Normativa de Desarrollo Sostenible en Colombia .....	47
Metodología.....	49
Enfoque.....	49
Tipo de Investigación .....	49
Población Universo .....	49
Técnicas E Instrumento de Recolección de Datos.....	50

Resultados.....	51
Objetivo 1- Describir los Efectos Críticos del Cambio Climático en las Reservas Medioambientales del Municipio de Tunja. ....	53
Objetivo 2. Establecer el Desarrollo y Alcances de las Estrategias del Programa “Nos Une el Medio Ambiente y la Responsabilidad Ambiental”, en el Marco del Cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13, Durante el Periodo 2020-2022. ....	63
<i>Objetivo 3. Formular Acciones en Función del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13 A Partir de las Oportunidades de Mejora Identificadas Por el Presente Estudio. ....</i>	<i>70</i>
Conclusiones.....	75
Referencias bibliográficas .....	77



### Lista de Figura

Figura 1 Zonificación ciudad de Tunja.....	60
Figura 2 Indicadores de exposición ambiental Tunja.....	61
Figura 3 Exposición ambiental de Tunja.....	62
Figura 4 Capacidad adaptativa ambiental de Tunja.....	63
Figura 5 Vulnerabilidad ambiental Tunja.....	64
Figura 6 Objetivos de desarrollo sostenible en Tunja.....	66
Figura 7 Desafío ciudad de Tunja -2 .....	64

## Introducción

En términos generales los Objetivos del Desarrollo Sostenible se originaron a partir del compromiso que han asumido gran parte de los países del mundo para erradicar la pobreza, proteger el planeta de manera sostenible, fomentar la educación, el empleo, asegura mayor igualdad entre grupos poblacionales, entre otra serie de metas que requieren del esfuerzo conjunto de gobernantes, ciudadanos, empresas y demás actores que están presentes en los territorios (Naciones Unidas, 2020).

Sin embargo, es necesario revisar las características y particularidades de cada país para así poder determinar hasta qué punto es posible el cumplimiento de cada una de esas metas planteadas para el año 2030, o si, por el contrario, deben realizarse refuerzos adicionales para lograr implementar esas medidas y esos compromisos, teniendo en cuenta que ese cumplimiento depende de la biodiversidad y las condiciones socioeconómicas y culturales de los países que se comprometieron.

En ese sentido, para efectos del presente trabajo investigativo, se ha seleccionado uno de los objetivos más transversales de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, como es el N° 13. Acción por el clima, el cual procura sumar esfuerzos destinados a reducir el riesgo de desastres afines al cambio climático, y para ello, se reconoce que debe primar la voluntad política junto al uso de las tecnologías disponibles para hacer frente al aumento de la temperatura global.

De allí que, el presente estudio se realiza en el Municipio de Tunja, a partir de la revisión de su Plan de Desarrollo Territorial 2020-2023, en donde se busca evidenciar en mayor medida los logros, obstáculos y prácticas que desde el gobierno local y entidades como Corpoboyacá han realizado para dar cumplimiento al ODS 13, mediante su programa de lucha contra el cambio climático y efectos medioambientales.

En consecuencia, el estudio se divide en tres (3) capítulos centrales, el primero describe la problemática, sus objetivos, la justificación y las bases teóricas, el estado del arte y el marco normativo. El segundo la metodología a utilizar y los procedimientos para la aplicación de esta, y el tercero, incluye los resultados, análisis y conclusiones de la investigación.

Finalmente, el presente estudio se constituye en un documento referente para el ajuste de programas y estrategias públicas frente al cambio climático y al tiempo como una forma de orientar los esfuerzos y recursos hacia el cumplimiento de la Agenda 2030 y los ODS, cercanos a las problemáticas que afrontan las comunidades.

## Presentación Del Problema

Las transformaciones y dinámicas que asume el planeta y su población constituyen indicadores de cambios integrales en la educación, en la cultura, en la economía, en la producción y por supuesto en la política. El acaecimiento de fenómenos como el cambio climático, el desarrollo inusitado de las ciencias y la tecnología, el aumento de la población mundial y los nuevos desafíos de la geopolítica global, plantean nuevos retos a las políticas de desarrollo desde los territorios (Medina & Ortegón, 2016).

En consideración a lo anterior, surgen como una respuesta pertinente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales tienen como propósito central adoptar acciones frente a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. En otras palabras, gestionar un cambio a gran escala sobre la población mundial (PNUD, 2023), lo cual, más que una suma de indicadores de cumplimiento frente a acuerdos internacionales es una respuesta urgente a una crisis global que inicia en lo medio ambiental, pero que redundará en detrimento de la calidad de vida de grandes sectores de la población del planeta, condenándolos a la hambruna y la violencia.

Esta estrategia global y concertada, estableció las bases de lo que se dio en denominar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la cual proyecta una visión de amplio espectro de sostenibilidad ambiental del planeta, buscando contener los peligros del cambio climático producidos por el hombre. En este sentido, los ODS apuntan en gran medida al cuidado del medioambiental, destacando el objetivo número 13. Acción por el clima (Gómez, 2018), el cual convoca a esfuerzos desde la política y los programas públicos que, al tiempo involucran a las comunidades y sus instituciones para configurar acciones de interés común y responsabilidad social, puesto que, se comprometen recursos públicos y privados.

En este orden de ideas, la Acción por el clima busca introducir el cambio climático como cuestión primordial en las políticas, estrategias y planes de países, empresas y sociedad civil, a fin de mejorar la capacidad y efectividad de la respuesta frente a los problemas derivados del cambio climático e impulsando la educación y sensibilización de toda la población en relación al fenómeno (Pacto mundial red española, 2013).

Es así como el cambio climático, ha prendido las alarmas en la comunidad internacional, indicando que es un código rojo para la humanidad. Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), advierte de que las emisiones de gases de efecto invernadero alcanzarán picos antes del año 2025 y se debe haber reducido estos picos antes del 2030 en un 43%, si aspiramos a limitar el cambio climático a 1,5°C y evitar el punto de no retorno (ONU, 2021).

En este panorama global, Colombia no es la excepción, la biodiversidad y la riqueza natural del territorio, hace que el riesgo frente al cambio climático a nivel nacional tiene una dimensión fundamentalmente institucional, ya que es necesario alinear intereses y facilitar herramientas técnicas para la actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) municipales, fortalecer la gestión de planes de desarrollo y de los demás instrumentos de acción en lo local, en torno a la gestión de riesgo y la reducción de los factores de vulnerabilidad. Pues, esta misma biodiversidad es al tiempo un factor de vulnerabilidad frente al fenómeno de cambio climático, ya que muchas especies de fauna y flora se ven amenazadas y en peligro de extinción en los mismos ecosistemas naturales donde habitan.

En consideración a lo anterior, el Municipio de Tunja, Boyacá, debido a su posición privilegiada y su rica biodiversidad, es también altamente vulnerable a los impactos del cambio climático. Sus características geográficas como son, ecosistemas variados, nieves perpetuas, bosque andino, humedales, bosque húmedo tropical y los enclaves secos, lo cual conecta con la

necesidad de consolidar una capital sostenible que haga frente a los fenómenos del urbanismo contemporáneo y a los efectos del cambio climático. (Gobernación de Boyacá, 2017), condiciones que demandan acciones claras desde los programas y estrategias públicas definidas en los planes de desarrollo municipal.

Así, el municipio vive problemáticas ambientales por cuenta de la transformación progresiva del hábitat, Tunja hasta hace algunos años, se ha caracterizado por una ineficiente gestión urbana territorial con una verdadera visión regional que desconoció el fenómeno de expansión de la ciudad y la necesidad de indicadores de desarrollo social, cultural, ambiental, económico y de movilidad. Junto a esto, la fragmentación de los ecosistemas producida por los asentamientos acelerados de las zonas de reserva, trae consigo el rompimiento de cadenas vegetales y animales y con ello su amenaza de extinción.

Por lo tanto, los fenómenos anteriormente descritos han tenido gran repercusión en el contexto urbano de la ciudad de Tunja. Por tanto, el estado actual del municipio en materia de biodiversidad y recursos naturales se encuentra en un nivel intermedio, determinado por el cambio climático y el crecimiento acelerado, localización dispersa y fragmentada de sus espacios verdes y por la contaminación de fuentes agua potable (Buitrago, 2020).

Ahora bien, el cumplimiento del ODS número 13, Acción por el clima, figura como un imperativo para los países y sus territorios. En esta medida, se debe desarrollar políticas, planes, programas, estrategias y acciones como respuesta a las consecuencias del cambio climático y a los riesgos derivados de la variabilidad del mismo clima y que afectan los recursos hídricos, de la atmósfera y del suelo, incluyendo la flora y la fauna y la misma cultura humana. En consecuencia, el Municipio de Tunja, en el marco de su Plan de Desarrollo Municipal “Tunja, la

capital que nos Une 2020 - 2023”, previó y desarrolló programas, estrategias y acciones para hacerle frente al cambio climático y sus consecuencias, con el programa, “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental” que, tuvo como objetivo, Garantizar un desarrollo sostenible que permita la preservación de los recursos naturales y control de los diferentes entes productores de contaminación, (Plan de desarrollo de Tunja, 2023) a fin de darle cumplimiento al ODS número 13, Acción por el clima.

De acuerdo a lo anterior, se formula la siguiente pregunta de investigación:

**Pregunta de investigación:**

¿Cuál ha sido la efectividad del programa “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental” del Municipio de Tunja, Boyacá, en el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13, durante el periodo 2020-2022?

## Justificación

Los efectos del cambio climático, representan una legítima amenaza sobre los ecosistemas y el ambiente urbano y rural; nunca antes la humanidad debió enfrentar un problema de tan amplio espectro y alcance a escala global y con efectos catastróficos en gradual aumento y capaz de afectar la seguridad alimentaria, el nivel de los océanos, la extinción masiva de especies de fauna y flora, la acidificación de los océanos, la exacerbación de climas extremos como las sequías y de desastres naturales como los huracanes (Siclari, 2020). Ahora bien, la importancia del tema radica en la integralidad y efectividad de la respuesta que como las naciones le están dando respuesta al cambio climático, puesto que de esto dependerá la estabilidad de la vida en la tierra y la oportunidad para las nuevas generaciones de seguir habitándolo.

La presente investigación constituye un significativo aporte desde el análisis de las políticas públicas y el desarrollo territorial, toda vez que revisa el cumplimiento de las metas e indicadores del objetivo número 13, Acción por el clima, desde la respuesta del gobierno municipal a los fenómenos de afectación, contaminación y transformación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Por otra parte, el análisis de los resultados de las acciones emitidas por el gobierno local frente al clima y sus efectos en el municipio, permite monitorear y concentrar los esfuerzos por la conservación y prevención de daños actuales, en el corto y mediano plazo, siendo esta una referencia para posibles mejoras futuras en las acciones emprendidas.

Por otra parte, a nivel metodológico el presente proyecto de investigación, basa su análisis en el Plan de Desarrollo Municipal, “Tunja, la capital que nos Une 2020 - 2023”, y específicamente su programa, “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental”, destacando los periodos 2020, 2021 y 2022, analizando la trazabilidad de los años en cuestión a



partir de la lectura de evidencias y registros de acciones concretas y su impacto sobre la problemática por efectos del cambio climático en el Municipio de Tunja, lo cual constituye una herramienta de gestión a partir de la retroalimentación y las metas de cumplimiento de los programas trazados por la administración vigente.

En cuanto a su aporte social, el presente estudio permitirá a la administración y la ciudadanía del municipio, una visión crítica y al tiempo consiente del programa frente a la Acción por el clima como objetivo global; esto es, evaluar desde diferentes ópticas la inserción de la gestión local en los propósitos de sostenibilidad global como parte del compromiso presente y futuro con el planeta y sus recursos desde una visión de sostenibilidad necesaria. En otros términos, elevar el análisis de la gestión pública al ámbito de la praxis a partir de los resultados esperados.

Es decir, en lo disciplinar el análisis de programas y estrategias públicas, permite el abordaje de los problemas del territorio con un fundamento académico, científico y orientado a la práctica y los resultados alcanzados en términos de prevención y mitigación de los efectos por el cambio climático; permitiendo a los gobiernos locales reorientar sus acciones y focalizar los recursos públicos en búsqueda de una mayor eficiencia y eficacia (Sánchez & Liendo, 2020).

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar los resultados de la implementación del programa “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental” ha sido efectivos en el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13, durante el periodo 2020-2022.

### **Objetivos Específicos**

Describir los efectos críticos del cambio climático en las reservas medioambientales del Municipio de Tunja.

Establecer el desarrollo y alcances de las estrategias del programa “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental”, en el marco del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13, durante el periodo 2020-2022.

Formular acciones en función del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13 a partir de las oportunidades de mejora identificadas por el presente estudio.

## **Marco Referencial**

### **Estado del Arte**

El interés global, nacional y local por el desarrollo de acciones concretas que mitiguen y preserven los recursos y la calidad de vida de los pueblos es creciente, máxime en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015). Por lo tanto, el estado del arte del presente estudio se compone de diferentes estudios internacionales y nacionales que, en esencia siguen la línea del desarrollo sostenible y la implementación de los ODS.

En este sentido, Sbergamo (2018), desarrolló el trabajo titulado “Política ambiental y desarrollo. La gestión integral de residuos sólidos urbanos y el desarrollo local sustentable en el conurbano bonaerense”. En este estudio se abordó la problemática definida por la tensión entre el desarrollo y la preservación ambiental. De allí que, se planteó como objetivo general, probar empíricamente qué tipo de relación se observa entre desarrollo y ambiente.

Para alcanzar el objetivo anterior, el autor optó por una metodología cuantitativa de tipo descriptivo, mediante regresiones por Mínimos Cuadrados Ordinarios, con una población determinada por grupo de municipios del conurbano bonaerense que dispusieron sus residuos en los rellenos sanitarios de la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado. Como resultado y conclusión obtuvo por parte del autor que, el enfoque desarrollado puede ser útil como modelo para revisar la relación entre desarrollo y ambiente en otras escalas administrativas, considerando como eje las políticas ambientales más pertinentes para cada nivel de análisis.

En la misma línea Tigma (2020), desarrolló el trabajo titulado “Evaluación del efecto del cambio climático como amenaza para el sector agrícola de la parroquia Izamba, Cantón Ambato”. Este estudio aborda la problemática, cuáles son los impactos del cambio climático

como amenaza para el sector agropecuario. Por lo tanto, como objetivo general, optan por evaluar el impacto que están experimentando los agricultores de la Parroquia Izamba, Cantón Ambato ante el cambio climático.

Para lograr el objetivo anterior, el autor utilizó una metodología de enfoque cuantitativo con observación y levantamiento de información mediante entrevistas y encuestas. Basada en una investigación explicativa o casual, se obtiene información que permite explicar las consecuencias que sufre el sector agrícola por el cambio climático. Así, los autores concluyen que el impacto del cambio climático en los agricultores de la Parroquia de Izamba ha determinado que la región esté experimentando aumento de temperatura, estrés hídrico para los cultivos por falta de recursos acuíferos en períodos de sequía, asimismo el incremento del uso de los plaguicidas, ha aumentado la cantidad de envases, causado un aumento en el nivel de contaminación afectando el aire, el suelo y el agua, evidenciándose así los efectos que ha conllevado el cambio climático como amenaza para el sector agrícola.

De igual manera, Recalde (2020), desarrolló el trabajo titulado “Análisis de los avances de los objetivos de desarrollo sostenible-ODS en el municipio de villa Elisa, Departamento Central-Paraguay”. En este estudio se abordó la problemática definida en la pregunta, ¿cómo se encuentra el compromiso del municipio de Villa Elisa con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible? De allí que, se planteó como objetivo general, dar cuenta de las capacidades del municipio de Villa Elisa para la implementación de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Para alcanzar el objetivo anterior, el autor optó por un método de investigación descriptivo con enfoque cualitativo y diseño no experimental, que les permitió analizar la inclusión y el seguimiento de los ODS a nivel territorial en el municipio de Villa Elisa -

Paraguay. Como resultado y conclusión obtuvo por parte del autor que, la inclusión es mínima de los ODS de acuerdo al PDM de la ciudad de Villa Elisa, los enfoques de los ODS y sus objetivos, son insipientes, tanto en el sistema de planificación del plan de gestión como en la percepción de la mayoría de los gestores de la acción de desarrollo.

Por su parte, Brenner (2018), desarrolló el trabajo titulado “Los impactos ambientales de las políticas públicas en los manglares de Chiapas, México: Una consecuencia de la falta de integración de la política ambiental”. En este estudio se abordó la problemática definida como, ¿cuáles los impactos ambientales y la falta de integración de las políticas públicas en los manglares? De donde se desprende el objetivo general, analizar las consecuencias ambientales y la falta de integración de las políticas públicas en los manglares.

Para alcanzar el objetivo anterior, el autor optó por una metodología cualitativa, utilizando entrevistas semiestructuradas con expertos, para explorar las causas inmediatas de los impactos ambientales de las políticas públicas en los manglares. Como resultado y conclusión obtuvo el autor que, la ausencia de una IPA adecuada, presentó un incremento de la sedimentación por causa de los cauces, por la falta de una IPA horizontal y vertical, ya que los programas implementados no fueron coordinados de manera horizontal con las instituciones encargadas de la conservación del estado de Chiapas. Además, no hay indicios de una IPA Vertical, porque no tomaron en cuenta las posibles consecuencias ambientales de las acciones, debido a la prevalencia de estructuras sectoriales dentro del gobierno federal y estatal.

De igual modo, Márquez et al (2020), desarrolló el trabajo titulado “Implementación de los objetivos del desarrollo sostenible desde un centro de estudios universitario”. En este estudio se abordó la problemática, ¿cómo implementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde un

centro de formación universitaria? Por lo tanto, propuso como objetivo general, analizar la implementación en el área del conocimiento a favor del Desarrollo Sostenible.

Para lograr el objetivo anterior, los autores optaron por una metodología cualitativa a través de métodos teóricos, a través de análisis documental, procedimientos y técnicas de investigación, cuantificando en porcentajes las actividades de posgrado e investigación ejecutadas, que respondían a los Objetivos de Desarrollo sostenible. Como resultado y conclusión, los autores encuentran que, a través de los procesos de formación e investigación, el Centro de estudios logró avanzar en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, enfocándose en la educación ambiental; sin embargo, es necesario promover acciones que respondan a la totalidad de los objetivos, así como incrementar las actividades de sensibilización y capacitación.

En la misma línea, Cossío & Hinestroza (2017), desarrolló el trabajo titulado “La evaluación y seguimiento de las políticas ambientales: una etapa en el olvido”. Este estudio aborda la problemática, ¿cómo debe llevarse a cabo el proceso de evaluación y seguimiento de la política ambiental? De allí, se recomienda, como objetivo general, analizar el proceso de evaluación y seguimiento de las políticas ambientales para determinar si existen vacíos o limitaciones en esta etapa del proceso.

Para lograr el objetivo anterior, el autor optó por una metodología cualitativa basada en la investigación documental, a través de una exhaustiva revisión normativa, jurisprudencial y doctrinal de las políticas públicas y políticas ambientales en Colombia. Como resultado obtuvo por parte del autor que, el proceso de evaluación de la política ambiental en Colombia presenta varias dificultades, principalmente relacionadas con la gestión de las autoridades ambientales locales, la construcción de indicadores y el registro sistemático de datos e informes sobre el

estado del medio ambiente. Pero se puede concluir que la política ambiental es preocupación del gobierno actual, por lo que existe una creciente conciencia ambiental, tanto en el ámbito público como privado, lo que constituye diversas metas de desarrollo para mejorar el medio ambiente.

Así mismo, Orduz (2018), desarrolló el trabajo titulado “Análisis de la política pública de educación ambiental en el departamento de Cundinamarca durante el periodo de 1992-2012”.

Este estudio aborda la problemática, ¿cuáles son los análisis que se le pueden hacer a la implementación de la PPEA que permitan minimizar los riesgos de la crisis ambiental que existe en Cundinamarca, Colombia? A partir de ahí, propone como objetivo general, analizar los resultados de la implementación de la política pública de educación ambiental en Colombia.

Para lograr el objetivo anterior, el autor optó por un enfoque de unidad total complementaria, a través de una investigación descriptiva cualitativa y cuantitativa, entre las técnicas de investigación realizó un análisis bibliográfico de fuentes primarias y secundarias. Como resultado y conclusión obtuvo por parte del autor que, el Departamento de Cundinamarca presenta deficiente cuanto a la adopción desde el sistema educativo de las PP, ya que no hay una PPEA de manera particular, ha intentado construir un documento donde se establecen las directrices para la adopción e implementación, pero a la fecha, indicó el autor, no ha existido voluntad política.

Por otra parte, Fernández (2017), desarrolló el trabajo titulado “Análisis de la incorporación de los objetivos de desarrollo sostenible 2016–2030, caso de estudio plan de desarrollo del municipio de Soacha 2016-2019”. Este estudio aborda la problemática de la integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el plan de desarrollo del municipio de Soacha. Por ello, se propone como objetivo general, un análisis de la inclusión de los Objetivos

de Desarrollo Sostenible (ODS), la identificación de variables a priorizar y la elaboración de un plan de desarrollo municipal.

Para lograr el objetivo anterior, el autor ha seleccionado métodos cuantitativos y cualitativos basados en la recopilación y análisis de información relacionada con la planificación y el desarrollo regional, a partir del enfoque numérico evaluativo. Como resultado y conclusión, el autor encuentra que la administración municipal de Soacha da a conocer su intención de implementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la propuesta del Plan de Desarrollo 2016-2019, pero la realidad o los resultados difieren, indicando que el 46% del municipio tienen excepciones a los ODS, esto se debe a las inconsistencias en el enfoque de las actividades previas a la implementación y la falta de continuidad en los programas.

Por otra parte, Ramírez & Riveras (2020), desarrolló el trabajo titulado “Análisis de la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible en las entidades públicas adheridas a pacto global Colombia”. Este estudio aborda la problemática, ¿Qué barreras enfrentan las organizaciones gubernamentales al participar en el Pacto Mundial en Colombia para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible? Por ello, como objetivo general, proponen analizar las barreras que enfrentan las entidades públicas adheridas a Pacto Global en Colombia, para implementar los objetivos de desarrollo sostenible.

Para lograr el objetivo anterior, los autores optaron por un método mixto de investigación centrado en un documento académico y técnico; esto es, métodos cuantitativos para revisar informes y un método cualitativo con la aplicación de entrevistas a las entidades promotoras. Como resultado y conclusión, los autores encontraron que, el gobierno ha propuesto medidas de política pública que brindan orientación a las autoridades públicas sobre cómo alinear esas medidas con los objetivos de desarrollo sostenible, pero aún existen lagunas en la



implementación. Las organizaciones públicas que se han adherido al Pacto Mundial quieren reunir las visiones de diferentes organizaciones sobre la Agenda 2030 y definir el rol de cada participante en el proceso de implementación.

Por su parte, Soto et al (2018), desarrolló el trabajo titulado “Análisis comparativo de los métodos de evaluación de impacto ambiental aplicados en el subsector vial en Colombia”. En este estudio se abordó la problemática, ¿cuáles son los métodos de evaluación de impacto ambiental aplicados en el subsector vial? De allí que planteó como objetivo general, analizar los métodos de EIA utilizados en el subsector vial protegido en Colombia.

Para alcanzar el objetivo anterior, los autores optaron por una metodología de a investigación documental, basados en la revisión de datos y en la revisión de los expedientes de las licencias ambientales reportadas por el ANLA con vigencia 2014. Como resultado y conclusión obtuvo por parte de los autores que, el uso de un método en el momento de EIA depende del criterio del responsable del análisis particular y de las necesidades específicas del proyecto en consideración. Existen diferentes tipos de métodos de EIA, pero no existe un método que cumpla con todos los requisitos necesarios para aplicar a todo tipo de proyectos. Por esta razón, no se debe usar ningún método por separado del EIAS.

Asimismo, Vargas & Acuña (2020), desarrolló el trabajo titulado “Análisis de la incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en los Planes de Desarrollo Humano Local en Costa Rica, periodo 2016-2018”. En este estudio se abordó la problemática, ¿Cómo las municipalidades del país incorporan, dentro de su estrategia de largo plazo plasmada en los Planes de Desarrollo Humano Local, los Objetivos de Desarrollo Sostenible? Por lo tanto, propuso como objetivo general, analizar la integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en los planes locales de desarrollo sostenible en Costa Rica.

Para lograr el objetivo anterior, los autores optaron por enfoque cualitativo, descriptivo, basado en el análisis y clasificación de las prácticas observables de los gobiernos locales relacionados con la planificación de desarrollo sostenible y específicamente mediante el PDHL establecida en la gestión de gobiernos locales y su estrategia para el desarrollo. Como resultado y conclusión obtuvo por parte de los autores que, los Objetivos de Desarrollo Sostenible son relevantes en el discurso político, pero en el trabajo técnico y operativo, así como su relación con el plano estratégico es bastante pobre. El carácter general y político ideológico de los ODS no permite un acercamiento a las necesidades y fortalezas lo que hace que en la práctica no exista un proceso de planificación sistemático, equilibrado y adecuado en Costa Rica.

Por su parte, Cabezas (2019), desarrolló el trabajo titulado “implementación de estrategias de diseño sostenible para el mejoramiento del confort térmico y la iluminación natural Caso de estudio: edificio de uso institucional en la ciudad de Tunja – Boyacá”. En este estudio se abordó la problemática, ¿Qué estrategia de diseño sostenible logra brindar beneficios de confort térmico e iluminación natural sin generar un mayor impacto en los costos de operación? De allí utilizó como objetivo general, diseñar una envolvente de alto desempeño implementando estrategias pasivas a un edificio de uso institucional, que permita generar condiciones pasivas de confort térmico e iluminación natural.

Para lograr el objetivo anterior, el autor optó por una metodología cuantitativa y descriptiva, a través del análisis de información geográfica y climática del área de intervención para analizar la situación, características y situación actual del sector, asimismo un análisis de los criterios de confort térmico existentes en la institución. Como resultado y conclusión, los autores encontraron que, se pueden obtener mejores condiciones de confort térmico en horas de ocupación y operación del edificio cumpliendo los parámetros de confort. Sumado a ello, la

iluminación natural, los valores críticos de radiación. Se aseguran las condiciones de iluminación natural en el edificio para el uso previsto.

Así mismo, Melo & Galindo (2017), desarrolló el trabajo titulado “Estrategia para la reducción de la contaminación ambiental en el municipio de Paipa, soportada en el índice de calidad ambiental Urbana – ICAU.” En este estudio se abordó la problemática, ¿Cómo mediante la implementación de herramientas podemos contribuir a la política pública? De allí, utilizó como objetivo general, elaborar una estrategia para la reducción de la contaminación ambiental soportada en el Índice de Calidad Ambiental.

Por lo cual, los autores optaron por, una metodología una cuantitativa, basada en una revisión integral de la Información secundaria que proporciona los datos necesarios para construir el ICAU. Como resultado y conclusión, los autores consideran que, los resultados del ICAU aplicados al Municipio de Paipa y le otorgan una calificación ambiental baja, y dentro del plan de desarrollo “Levanta la mano por Paipa” los objetivos específicos son las calificaciones otorgadas al final del año, con una puntuación de calidad alta de 60 o más para la implementación de objetivos, acciones y programas que pueden sentar las bases para lograr una alta calidad del entorno urbano.

Por otro lado, Quintana (2014), desarrolló el trabajo titulado “Análisis del impacto ambiental de la línea de intervención “Resa urbano” del Departamento para la prosperidad social de la república de Colombia en la ciudad de Tunja”. En este estudio se abordó la problemática, definida por el impacto ambiental de la línea de intervención Resa urbana del departamento. Por lo tanto, propuso como objetivo general, Identificar los impactos ambientales de la línea de intervención, para el mejoramiento ambiental en el desempeño de las actividades.

Para lograr los objetivos anteriores, el autor optó por un enfoque cualitativo, basado en una metodología de análisis de ciclo de vida, para la observación del inventario, la evaluación del impacto y la interpretación. Como resultado, el autor concluyen que, el sistema de cultivo utilizado por el proyecto Resa Urbano puede identificar una buena gestión ambiental en el proceso y ayudar a las agencias de protección social a mejorar el diagnóstico ambiental a través del análisis del ciclo de vida. Proporciona una visión global e integral del impacto ambiental que se puede utilizar para la planificación estratégica, la priorización, el diseño y el rediseño de procesos o productos, lo que permite estrategias de desarrollo sostenible.

Por lo cual, Cárdenas (2022), desarrolló el trabajo titulado “Estrategia pedagógica para promover el uso sostenible del recurso hídrico en estudiantes del Instituto Técnico Gonzalo Suarez Rendón (Tunja – Boyacá)”. En este estudio se abordó la problemática, ¿Qué estrategias pedagógicas se pueden utilizar en la educación ambiental para desarrollar la conciencia y las habilidades para promover el uso sostenible de los recursos hídrico? Por lo tanto, propuso como objetivo general, la implementación de una estrategia educativa que contribuya a la formación de habilidades y conciencia, promoviendo el uso sostenible de los recursos hídricos.

Para lograr el objetivo anterior, el autor optó por una metodología cualitativa, basada en la recopilación y el análisis de datos para responder a la problemática e incluyó las experiencias de los participantes. Como resultado y conclusión, el autor encuentra que, las medidas educativas son el pilar más fuerte que tiene la sociedad para concientizar y generar acciones de cambio en las comunidades a nivel de niños, adolescentes y adultos que ayuden a conservar y preservar todos los recursos naturales, incluyendo el recurso hídrico.

Así mismo, Sierra (2019), desarrolló el trabajo titulado “Cambio climático y producción de papa en zona papera de Boyacá 1986-2017”. En este estudio se abordó la problemática, ¿Cuál

es el impacto del cambio climático en la producción de la papa en Boyacá? Por lo tanto, propuso como objetivo general, determinar el impacto del cambio climático en la producción de la papa.

Por lo cual, para cumplir con los objetivos antes mencionado, el autor optó una metodología cuantitativa, para evaluar los valores promedio de las variables climáticas durante dos pequeños períodos de tiempo y estudiar las tendencias del cambio climático durante el período de estudio. Como resultado, el autor concluye que, el cambio climático de precipitación y temperatura en general para la zona papera de Boyacá no obtuvo un efecto directo sobre el cambio en la producción de papa, debido a que no mostró una relación lineal. Por lo que no se presenta una fuerte afectación en la producción de papa por cuenta del cambio climático de la zona papera de Boyacá.

Por su parte, Fonseca & Lancheros (2019), desarrolló el trabajo titulado “Evaluación regional de escenarios de cambio climático en Boyacá”. En este estudio se abordó la problemática, ¿Cómo la tendencia climática en Boyacá presenta semejanza a la nacional e internacional? De allí que, plantearon como objetivo general, determinar los escenarios de cambio climático para las variables de temperatura y la precipitación, en los periodos 2019-2100.

Para lograr el cumplimiento objetivo antes mencionados, los autores optaron por un método de investigación descriptivo con enfoque cuantitativo que, analiza el comportamiento histórico del cambio climático y utiliza pruebas estadísticas que pueden modelar tendencias de pronóstico en los próximos años. Como resultado y conclusión, los autores encontraron que ARIMA es el método que da el resultado más cercano, con un aumento de casi 2 °C en comparación con los resultados de los informes IPCC e IDEAM, utilizando solo la base del software y los datos históricos. Así mismo las variables individuales incluyen variables que admiten regresiones lineales múltiples para explorar mejor el entorno.

Igualmente, Rodríguez (2019), desarrolló el trabajo titulado “Proyecto de construcción de viviendas eco sostenibles en el área sub urbana de la ciudad de Tunja, Boyacá”. En este estudio se abordó la problemática conformada como la viabilidad de la solución del adobe que emplea materiales reciclables como estrategia constructiva en sectores suburbanos de la ciudad de Tunja. De allí utilizó como objetivo general, realizar un estudio del adobe como pieza de construcción a partir de material de reciclaje para proyectos de edificación de viviendas eco-sostenibles.

Para lograr el objetivo anterior, el autor optó por una metodología cualitativa descriptiva, que es un trabajo analítico y teórico-práctico con reflexiones añadidas sobre alternativas de solución a problemas conocidos. Como resultado y conclusión, los autores encontraron que, el adobe sigue siendo una alternativa constructiva y permite hoy día su fabricación empleando materiales de reciclaje, como alternativa constructiva económica y tecnológicamente eficiente para proyectos de construcción de viviendas eco-sostenibles del área suburbana de la ciudad de Tunja (Boyacá).

En la misma línea, García & Fuya (2017), desarrolló el trabajo titulado “Plan de acción como estrategia integral de gestión para el desarrollo sostenible (caso Tunja)”. En este estudio se abordó la problemática, ¿Cómo mediante estrategias de implementación y de seguimiento Tunja se convierta en una ciudad competitiva? De allí se formuló como objetivo general, definir una estrategia de gestión integral para promover a Tunja como una ciudad competitiva mediante la identificación de áreas críticas que requieren intervención.

Para el cumplimiento de los objetivos anterior, el autor opto por, una metodología cualitativa para determinar el nivel básico de la situación actual de la ciudad de Tunja y diagnosticar y priorizar la situación actual a través del BID y los indicadores de desarrollo estable de la ciudad. Como resultado y conclusión, los autores encontraron que, en la ciudad de

Tunja, hay grandes vacíos de información lo que indica que existe un déficit en la organización de los insumos, lo que lleva a que no sea claro, los proyectos de desarrollo sostenibilidad, mostrando así que la administración de Tunja no se prioriza el tema de la gestión del desarrollo sostenible.

Por su parte, Melo & Galindo (2017), desarrolló el trabajo titulado “estrategia para la reducción de la contaminación ambiental en el municipio de Paipa, soportada en el índice de calidad ambiental Urbana – ICAU.” En este estudio se abordó la problemática, Cómo mediante la implementación de herramientas podemos contribuir a la política pública. De allí, utilizo como objetivo general, elaborar una estrategia para la reducción de la contaminación ambiental soportada en el Índice de Calidad Ambiental.

Para lograr el objetivo anterior, los autores optaron por una metodología cuantitativa, basada en una revisión integral de la información secundaria que proporciona los datos necesarios para construir el ICAU. Como resultado y conclusión los autores consideran que, los resultados del ICAU aplicados al Municipio de Paipa le otorgan una calificación ambiental baja, y dentro del plan de desarrollo “Levanta la mano por Paipa” los objetivos específicos son las calificaciones otorgadas al final del año, con una puntuación de calidad alta de 60 o más para la implementación de objetivos, acciones y programas que pueden sentar las bases para lograr una alta calidad del entorno urbano.

De igual manera, Carrillo (2018), desarrolló el trabajo titulado “Propuesta para la implementación de un proyecto piloto de energía solar auto sostenible en las oficinas de gestión del riesgo de la gobernación de Boyacá.” En este estudio se abordó la problemática, que proyecto se puede implementar en el Departamento de Boyacá como alternativa para disminuir el consumo de energía convencional. De allí, utilizo como objetivo general, proponer un proyecto

piloto para la implementación de energía solar auto sostenible, como alternativa de reducción del uso de energía Convencional.

Por lo cual, los autores optaron por una metodología cuantitativa, de enfoque descriptivo, sobre fuentes de información primarias, secundarias y terciarias, analizando datos como la incidencia de la radiación solar y del viento en la ciudad de Tunja, con el fin de determinar si el lugar es apto para la implementación de los Paneles Solares. Como resultado y conclusión, los autores consideran que, el sistema mixto de Paneles solares interconectados a la red es una opción viable, ya que el uso y la implementación de sistemas de energía alternativa como la fotovoltaica pueden ayudar a reducir el impacto del cambio climático, las emisiones de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub> contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas, especialmente los problemas de salud, y a reducir los costos de energía.

### **Marco Contextual**

Tunja es la capital del Departamento de Boyacá, Región de Centro del país, se encuentra ubicado en la Cordillera Oriental de los Andes, con alturas que van desde los 2700 msnm hasta 3159 msnm en su parte más alta. Tiene una extensión de 119,38 km<sup>2</sup>, su casco urbano comprende un área de 20,84 km<sup>2</sup> y el área rural se extiende en 96,57 km<sup>2</sup>.





*Fuente: Burgos (2012). Territorio municipio de Tuja y sus limitaciones*

El municipio limita por el norte con los municipios de Motavita y Cómbita, al oriente con los municipios de Oicatá, Chivatá, Soracá y Boyacá, por el sur con Ventaquemada y por el occidente con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora. Está conformada por diez (10) veredas en el sector rural que son: Barón Gallero, Barón Germania, Chorroblando, El Porvenir, La Esperanza, La Hoya, La Lajita, Pirgua, Runta y Tras del Alto. Cuenta con los siguientes ríos: Jordán que atraviesa a la ciudad de sur a norte y la Vega que va de occidente a oriente.



*Fuente: Burgos (2012). Aspectos físicos del territorio*

La temperatura promedio de 12°C, presenta una topografía quebrada en un 60% y está bañado por dos cuencas hidrográficas del río Garagoa y cuenca alta del Chicamocha. Posee dos clases de pisos térmicos “páramo” en un 31,9% y “frío” en un 61,8%. (Alcaldía Mayor de Tunja, 2019)

El ecosistema que alberga el municipio de Tunja es el bosque andino comprendido en una franja entre los 2700 y 3250 msnm, en donde dominan los estratos de árboles y arbustos entre los 3-8m de altura, a este ecosistema se relacionan las zonas de vida que corresponden a Bosque húmedo montano (bh-M), bosque húmedo montano bajo (bh-MB), bosque muy húmedo montano (bhm-M) y bosque seco montano bajo (bs-MB) (Buitrago, 2020).

De esta forma sus paisajes son de laderas de montaña con altas pendientes y un paisaje heterogéneo que incluye áreas de depresión o de pie de pendientes suaves. El relieve de la zona es muy variado y comprende desde: estrechos valles, vertientes onduladas a quebradas, con

algunas vertientes escarpadas con afloramientos rocosos y vegetación de porte bajo y especies vegetales tales como el Eucaliptus globulus y Crotonpurdei, Xylosma piculifera, Hesperomeles goudotiana, Baccharis macrantha, Miconia squamulosa, Myrsine guianensis y Lupinus bogotensis (Burgos, 2012).

Según el Censo Nacional de Población de Colombia (DANE, 2019), la distribución espacial de los habitantes de Tunja, se concentran en un 96% en la zona urbana del municipio y el restante en la zona rural, hacia el perfil nororiental de la ciudad en un mayor porcentaje, sin embargo el porcentaje de concentración de personas como lo muestra la imagen de la derecha es menor, lo que indica que el tipo de vivienda hacia estas zonas, menos densas, son de otro carácter distinto a las encontradas en el centro y suroccidente de la ciudad (DANE, 2012).

### **Marco Teórico**

Desde las políticas públicas comprometidas con el cambio climático y la Agenda 2030, Colombia y sus territorios se han ajustado a las recomendaciones de la Misión de Crecimiento Verde, las Políticas de Crecimiento Verde, Economía Circular, la Gestión Integral de Calidad de Aire, Recurso Hídrico, Mares y Costas, Suelo, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Cambio Climático, como una estrategia local y global que se incorpora a los Planes de Desarrollo Municipales y que tienen como fundamento la lucha contra el cambio climático y su impacto en la población (Minambiente, 2018). En este contexto, se relacionan los diferentes conceptos asociados a las categorías de estudio.

#### *De los Objetivos de Desarrollo Sostenible*

Los acontecimientos globales alrededor del cambio climático y la administración de los países que tocan sus políticas y la economía, así como también la educación y la cultura, han agudizado las desigualdades sociales y la degradación ambiental. Estos cambios, han generado

además afectaciones en los patrones de producción, energía y consumo en el marco de un modelo socioeconómico que valora el desarrollo en la maximización y explotación no sostenible de los recursos (Naciones Unidas, 2018).

Lo anterior se visiona como un gran desafío planetario que, compromete a los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas, junto con un gran número de actores de la sociedad civil, la academia y el sector de la empresa privada, lo que llevó a los mismos a la proclamación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, en el mes de septiembre de 2015 (ONU, 2015).

Esta Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015), contiene 17 Objetivos y 169 metas, siendo una visión ambiciosa del desarrollo sostenible, pues integra sus distintas dimensiones: económica, social y ambiental. Es así como se contempla una visión del desarrollo, pero sostenible, respetando el medio ambiente y minimizando la ocurrencia de eventos naturales extremos, así como la mitigación y adaptación al cambio climático (Forero, 2017).

*Del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 13. Acción por el clima.*

El cambio climático es una realidad, el calentamiento global y el aumento de las emisiones de gas carbónico a la atmosfera es un fenómeno que no se detiene. Así por cuenta del cambio climático, se están dando afectaciones en las economías nacionales y afectando a distintas vidas. Por lo tanto, la Acción por el clima, ha trazado metas pertinentes y puntuales que permitan concentrar los recursos y esfuerzos en función de estas:

a. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.

b. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

c. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

d. Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible

e. Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas

f. Reconociendo que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es el principal foro intergubernamental internacional para negociar la respuesta mundial al cambio (ONU, 2020).

#### *Del desarrollo sostenible*

En la actualidad, el desarrollo está ligado a la escases de recursos y a la responsabilidad global por el medio ambiente, esto es, no puede haber desarrollo económico responsable sin una visión entrelazada con la terminología del medio ambiente. Por lo tanto, se evidencia por parte de los gobiernos el impulso a proyectos viables, innovadores y de fortalecimiento en pro de la estabilidad y bienestar de la población, en los contextos económico, social y la transparente atención, así como protección que se le debe otorgar al medio ambiente (Guillén et al, 2020).

Es así como Gallopín (2003), plantean que este concepto se fundamenta desde tres enfoques, social, económico y ecológico, en donde se propone que desde estos tres, la sostenibilidad implica buscar e implementar mecanismos que permitan elevar la calidad de vida de la población además de conservar y restaurar los recursos naturales, mantener los procesos ecológicos, la diversidad biológica, la equidad de género, de raza, de credo, la distribución responsable de los recursos, entre otros pasos relacionados.

Con lo anterior, puede afirmarse entonces que la sostenibilidad es posible alcanzarla siempre que se tengan en práctica actitudes, aspectos éticos, mejora de la educación, fomento de la conciencia colectiva y responsabilidad comunitaria de todos los grupos sociales que habitan el planeta. En ese sentido Vargas (2021) reconoce que las políticas ambientales deben direccionarse hacia este enfoque para poder evidenciar cambios a corto y mediano plazo.

Aragón (2003) realiza una búsqueda de distintos trabajos en donde pueda brindarse un reconocimiento común respecto al desarrollo sostenible, a su vez, critica el enfoque sistémico mayoritario donde se critica que el desarrollo sin sostenibilidad solo satisface a las generaciones actuales sin tener en cuenta el futuro y las capacidades venideras para hacer frente a problemas que se presenten en el plano medioambiental a la vez que sea posible seguir accediendo a los diversos modos de vida de los que se ha valido la humanidad para sobrevivir. Del mismo modo, se indica que, al no abordar el concepto de una manera integral, se corre el riesgo de revisar la situación de la parte occidental del mundo, desconociendo otras realidades que pueden influir de manera global.

Para la investigadora Sánchez (2019) en el sistema tradicional se presenta una gran incompatibilidad entre crecimiento económico y ecológico, existen problemas de daño ambiental como son contaminación del aire, suelo y agua, agotamiento de recursos naturales, pérdida de

diversidad biológica, entre otros problemas relacionados, en ese sentido, se tiene que las interpretaciones sobre desarrollo sostenible, requieren de políticas y acciones que permitan lograr una productividad óptima a la vez que se respete el medio ambiente y se tengan distribuciones socialmente equitativas entre las personas. Del mismo modo, sale a relucir el Desarrollo Humano como un indicador que mide el progreso de un territorio a partir de la esperanza de vida, nivel de vida e ingresos.

Con lo anterior, entran a relucir entonces unos nuevos indicadores de desarrollo sostenible, estos pueden ayudar a determinar y evaluar si hay un acercamiento hacia este, entre los más destacados se encuentran la equidad, salud, educación, alojamiento, entre otros que, aunque no se midieran previamente, si pueden llegar a repercutir en gran manera sobre la población y su realidad.

Por su parte, las Naciones Unidas definen el desarrollo sostenible como aquel que permite la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». (Organización de las Naciones Unidas, 2018), el desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo. Consta de tres pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

#### *De las Políticas medioambientales.*

El Decreto 3570 de 2011 con respecto al artículo 1, plantea que, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el encargado de la gestión, del medioambiente y de los recursos naturales renovables, definir las políticas y regulaciones a las que circunscribe la recuperación, conservación y protección ordenamiento, manejo uso y aprovechamiento

sostenible de los recursos naturales asegurando el desarrollo sostenible desde los ordenamientos estatales y las necesidades locales que garantice los derechos a todos los habitantes.

Política Pública Ambiental es un lineamiento o directriz que se toma frente a la planeación, protección, prevención y control de los recursos naturales como resultado de intereses, decisiones, acciones, acuerdos e instrumentos político económico y social, adelantados por el Gobierno Nacional con la finalidad de prevenir o solucionar las necesidades y problemáticas ambientales del país para ser implementadas a nivel nacional, territorial y sectorial, propendiendo por la sostenibilidad ambiental. (Ministerio de Medio Ambiente, 2020)

Según Zarza (2019) la Política Ambiental es la preocupación por ayudar a mejorar el medio ambiente mediante el desarrollo de objetivos para conservar los principios naturales de la vida humana mediante el fomento de la sostenibilidad, siendo que esta se puede definir a su vez como “estrategias que se realizan desde las diferentes instituciones, tanto nacionales como internacionales que a través de la elaboración y la aplicación de diferentes normativas ambientales, buscan hacer frente a los problemas ambientales existentes.

#### *De planes de desarrollo municipal, programas y estrategias*

La apuesta por el desarrollo local es en gran medida, una apuesta por la sostenibilidad, como respuesta efectiva a los nuevos retos impuestos por el mundo actual, los cuales son de carácter global pero que requieren de acción y atención local. Estas acciones locales corresponden a los entes territoriales de las diversas regiones y se consignan en los planes de desarrollo municipales, los cuales abordan las diferentes áreas del territorio, la actividad económica en función de la explotación de los recursos y la calidad de vida de sus habitantes (Fuentes & Luna, 2011).



Ahora bien, los planes de desarrollo son la expresión de las necesidades de un territorio desde la perspectiva de la planeación estratégica, optimizando recurso frente a problemáticas sentidas de la población. Por lo tanto, el punto cero de la planeación municipal es el reconocimiento del territorio como espacio en el que interactúan diversas fuerzas e intereses sociales, económicos, políticos y ambientales (Zapata, 2020).

Así el plan de desarrollo traza programas y estrategias que se deben ejecutar y que a su vez legitimar con las dinámicas sociales e institucionales que componen dicho territorio. En otros términos, es una construcción social que acoge una visión de desarrollo que se impone frente a otras, en el marco de procesos sociopolíticos o impuestas desde afuera o desde arriba (Mejía et al 2020).

Ahora bien, la planeación territorial como base de los planes de desarrollo municipal, recepta de forma efectiva las consideraciones globales y nacionales como el cambio climático, por lo tanto, en la actualidad los planes de desarrollo están llamados a adoptar la dimensión ambiental como base de la planificación territorial, lo cual implica el reconocimiento de los ODS y la Agenda 2030. LO anterior también implica optar por formas y medios de implementación que permitan su cumplimiento de la norma, pero al tiempo la conciencia del rol del territorio frente a los recursos naturales (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2019).

#### *De la educación ambiental (EA)*

El concepto de educación ambiental no se reduce a una cátedra o curso teórico que se deba implementar en una institución educativa. Entre los autores que han abarcado la temática, se tiene a Apolo (2010) quien define esta como el proceso de planificación para informar, instruir con base en los datos científicos así como el sentimiento público Para apoyar el desarrollo de actitudes, opiniones y creencias que apoyan a su vez la adopción sostenida de conductas que

guían tanto a los individuos como a grupos para que vivan su vida, crezcan sus cultivos, fabriquen sus productos, compren sus bienes materiales, apliquen el desarrollo tecnológico todo esto vinculado a reducir la degradación del paisaje original y las características geográficas del territorio, la contaminación del aire, agua o suelo, y las amenazas a la supervivencia de otros ecosistemas.

Para la UNESCO la EA se define como el proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.

Para Sánchez (2019) la EA puede distinguirse en dos líneas, la primera que es la ecología que procura encaminar las condiciones materiales hacia un ambiente menos contaminado y depredado, y en otra línea está la sociedad humana que se relacionan con lo político y lo económico en la disposición del físico material y los otros seres vivos donde los asuntos ambientales son de carácter social.

#### *De análisis y evaluación de gestión de políticas y programas*

La evaluación de las políticas públicas, es uno de los procesos más importantes en la comprensión de los intereses de la nación, algunos evaluadores y analistas de políticas públicas prefieren la distinción y la familiaridad con la vinculación de tres niveles diferentes de evaluación: el nivel estructural o institucional, como su nombre indica, está vinculado a la organización misma. Evaluación del desempeño, que intenta comparar el proceso cuando se creó con lo que ya se inició o se logró. Evaluar objetivos e intentar compararlos desde el punto de vista de su rendimiento, desarrollo, idoneidad o distorsión. Combinando tanto la evaluación como su propio nivel, describe cinco enfoques principales para la evaluación de políticas

públicas, demostrando la riqueza y la reticencia del evaluador a la complejidad de las políticas públicas, su tema. De hecho, cada método tiene su ventaja en un aspecto determinado y, a menudo, interactúa con el sesgo que presenta otro método (Salazar, 2009).

Por lo tanto, en cualquier caso, es fácil ver que la valoración es una herramienta que todavía está infravalorada en los países en desarrollo, lo que dificulta el uso efectivo de los escasos recursos públicos. Los gobiernos de estos países necesitan apoyo económico y político para desarrollar sistemas nacionales de evaluación que permitan el establecimiento y fortalecimiento de capacidades para evaluar políticas públicas a nivel nacional, regional y local. En este sentido, pueden coordinar sus esfuerzos con organismos internacionales que han promovido activamente la evaluación y el seguimiento. Al respecto, se puede decir que las publicaciones políticas antes mencionadas, que la evaluación se ha convertido hoy en el escenario obligado para cualquier reflexión sobre la modernización administrativa en general sobre la propia política pública. Así, la evaluación incluye prácticas y teorías más amplias que el concepto de auditoría o control de gestión y, desde esta perspectiva, no se ocupa únicamente del funcionamiento interno de las organizaciones públicas. En relación con las reglas de política contable y la adecuación de los medios empleados, sino que también pretende evaluar los efectos del negocio general en términos de alcance organizativo comportamiento y percepción.

Para Dunn (2007), el análisis de políticas públicas es una metodología de formulación de problemas en busca de soluciones, y se combinan cinco acciones generales: estructura del problema, previsión, recomendación, seguimiento y evaluación. De esta forma, la evaluación se convierte en parte integral del análisis de las políticas públicas. Por lo tanto, el análisis de políticas públicas es un proceso cíclico que incluye la identificación y selección de problemas. Social porque de alguna manera pretende ser la respuesta del Estado a los problemas, demandas

o necesidades de la sociedad. El sistema político, porque básicamente las decisiones se toman en el ámbito político. Por último, el sistema administrativo, ya que es él quien lo implementa, para implementar posibles soluciones que afecten al subsistema social, el cual recibe ventajas o desventajas de las acciones estatales/gubernamentales.

### **Marco Normativo**

De acuerdo con Mora (2017) la conservación medioambiental es un tema de amplia importancia para la sociedad, motivo por el cual debe haber aportes colectivos de parte de los ciudadanos y el Estado, en ese sentido, se han conformado distintos cuerpos legales teniendo en cuenta que las problemáticas medioambientales están en mayor aumento con el paso de los años llegando a niveles insostenibles.

En este orden de ideas, Colombia ha asumido a nivel internacional compromisos importantes que, al tiempo han configurado su marco legal en términos ambientales y de desarrollo sostenible. Algunos de estos son:

***Declaración de Estocolmo de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente (1972).***

Reconoce la importancia del medio humano natural y artificial para el ejercicio de los derechos humanos fundamentales, así como la necesidad de proteger y mejorar el medio humano como un deseo de los pueblos y un deber de los Gobiernos. Señala la importancia de velar por la conservación, en beneficio de generaciones presentes y futuras, de los recursos renovables y no renovables de la tierra.

*Protocolo de Kioto (1997)*

Establece los objetivos y metas de reducción de gases efecto invernadero (GHG) para países desarrollados y economías en transición y un programa de comercio de emisiones de gases efecto invernadero entre las que se encuentran las derivadas del manejo de residuos sólidos.

*Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo*

*Sostenible.*

Plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. También tiene por objeto fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

*Otros convenios y compromisos internacionales*

Convenio de Diversidad Biológica (CDB).

Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD).

Convenio de Rotterdam Sobre consentimiento Informado Previo.

Tratado de Cooperación Amazónica (TCA).

Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

Acuerdo de Escazú.

Convenio de Minamata sobre Mercurio. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, s.f)

Ahora bien, en el ámbito nacional la Constitución política contempla en su articulado lo siguiente:

*Artículo 79- Constitución Política de Colombia.*

Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

*Artículo 80-Constitución Política de Colombia*

El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

Así mismo, las políticas

*Política Nacional de Producción más limpia del Ministerio del Medio Ambiente (1997)*

Busca prevenir y minimizar los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, a partir de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos. Tiene como objetivos específicos. a) Optimizar el consumo de recursos naturales y materias primas; b) Aumentar la eficiencia energética y utilizar energéticos más limpios; c) Prevenir y minimizar la generación de cargas contaminantes; d) Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas; e) Adoptar tecnologías más limpias y prácticas de mejoramiento continuo de la gestión ambiental; f) Minimizar y aprovechar los residuos.

*Política para la Gestión Integral de Residuos Ministerio del Medio Ambiente (1997).*

Tiene como objetivo fundamental impedir o minimizar, de la manera más eficiente, los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad o la peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico.

*Lineamientos de una Política para la Participación Ciudadana en la Gestión Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente (1998)*

Tiene como objetivo garantizar una participación amplia, deliberada, consciente y responsable de la ciudadanía, en la preservación de sus derechos y en el cumplimiento de sus deberes ambientales y en general en la gestión ambiental, que cumpla una función eficaz en la construcción del desarrollo sostenible y que contribuya a generar las condiciones para que la sociedad civil adquiera cada vez más capacidad de incidencia en el acto de gobernar.

*Política Nacional de Educación Ambiental Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Educación (2002)*

Tiene como objetivo promover la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación conjunta de planes, programas, proyectos y estrategias de educación ambiental formales, no formales e informales. Además, proporcionar un marco conceptual y metodológico básico que oriente las acciones que en materia educativo-ambiental fortalezcan los procesos participativos, la instalación de capacidades técnicas y la proyección de la educación ambiental hacia una cultura ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente.

#### ***Normativa de Desarrollo Sostenible en Colombia***

*Decreto 1076 del 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

Su objetivo es compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen el sector Ambiente, considerando la superioridad del marco normativo ambiental colombiano y sus efectos sobre el derecho a un medio ambiente sano.

*Resolución 1023 de 2005 – Guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación*

Por medio de este acto de Resolución, se adoptan las guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación de cada sector, permitiendo a las autoridades ambientales,

monitorear la ejecución y/o el desarrollo de los proyectos, obras o actividades contenidos en las guías que se señalan en el artículo tercero de la presente resolución.

*Decreto - Ley 2811 de 1974 o Código de los Recursos Naturales.*

Regula el manejo de los recursos naturales renovables; la atmósfera y el espacio aéreo nacional; las aguas en cualquiera de sus estados; la tierra, el suelo y el subsuelo; la flora; la fauna; las fuentes primarias de energía no agotables; las pendientes topográficas con potencial energético; los recursos geotérmicos; los recursos biológicos de las aguas y del suelo y el subsuelo del mar, y los recursos del paisaje. Tiene como objetivos: a) Preservar y restaurar el ambiente y conservar, mejorar y utilizar de manera racional los recursos naturales renovables, según criterios de equidad, disponibilidad permanente y máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional; b) Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos; c) Regular la conducta humana, individual o colectiva, y la actividad de la administración pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables.

*Ley 9 de 1979 – Código Sanitario Nacional.*

Reúne las normas sanitarias relacionadas con la afectación de la su salud humana y el medio ambiente. Esta ley determina y regula las descargas y disposición de los residuos sólidos, así como su impacto en la salud de la población. En cuanto a la disposición, plantea que, si la empresa responsable de la recolección de los residuos no lo puede hacer en un establecimiento debido a volumen, ubicación o caracterización, será obligación de este último hacer el transporte de estos, pudiendo contratar a un tercero para ello siempre y cuando cumpla con las mínimas impuestas por el Ministerio de Salud.



## **Metodología**

### **Enfoque**

Teniendo presente la naturaleza, problemática y características de la temática seleccionada, se considera pertinente emplear el método cualitativo para el desarrollo de esta investigación, toda vez que las fuentes de información corresponden a lo documental y fue necesario por parte del investigador su lectura y comprensión con el fin de generar análisis y datos coherentes con los objetivos específicos. En este orden de ideas, la revisión documental resulta una técnica con un alto componente de comprensión y por lo tanto de capacidad humana por acercarse a la objetividad de fenómeno estudiado.

### **Tipo de Investigación**

La presente investigación es de tipo documental, toda vez que se apoyó en fuentes teóricas y documentales emanadas de las bases de datos y la gestión administrativa de la alcaldía y los entes del Municipio de Tunja y de la política nacional en materia medioambiental y jurídica específica. En este sentido se extraen documentos de informes de gestión por periodos o vigencias, planes de desarrollo y ambientales y sus indicadores de cumplimiento para el municipio de Tunja.

Finalmente, el tipo de investigación documental es además de tipo descriptivo, a razón del proceso de recopilación de información de distintas fuentes sobre la acción por el clima. De esta forma, correspondió interpretar realidades a partir de registros de ejecutoria o gestión pública (Hernández et al 2014).

### ***Población Universo***

Para el presente estudio la población considerada es de carácter finito y estuvo conformada por información documental de diversas fuentes como: revistas, trabajos de

investigación, artículos, libros, reportes informativos, y material. Además, informes de gestión de la administración (2020-2022) del Municipio de Tunja, Boyacá.

Cabe destacar que, los documentos recopilados y analizados se seleccionaron bajo los criterios rigurosos de calidad científica y validez institucional, por lo tanto, los análisis que se despendieron de los mismos, obtuvieron un alcance confiable en el marco de la gestión e impacto de los programas de mitigación de los efectos cambio climático en el territorio.

### ***Técnicas E Instrumento de Recolección de Datos.***

Llegar a las técnicas e instrumentos de recolección de la información, fue posible gracias al ejercicio metodológico de operacionalización de objetivos específicos del estudio, con ello se estableció el carácter de la información requerida y el tipo de instrumento pertinente para la recolección de la misma.

Ahora bien, por la naturaleza del presente estudio, documental descriptivo, recurrió a la técnica de observación documental indirecta y directa, la cual consiste en el uso sistemático de la lectura, comprensión e interpretación, orientados a la captación de documentos confiables teóricos y de gestión pública de ejecución de programas y estrategias en el marco del Plan de desarrollo municipal. En consecuencia, la técnica de observación documental recurrió a libros, revistas, diarios, informes científicos, entre otro.

## Resultados

La incorporación de los ODS en el marco de la Agenda global 2030 (2015), en los Planes de desarrollo municipales, configura uno de los retos más ambiciosos de la gestión pública y el desarrollo en general de los países y sus territorios. Cada municipio asume así el deber de conectarse con los ODS y al tiempo diseñar, implementar y evaluar programas y estrategias tendientes a minimizar y superar los efectos del cambio climático.

Por lo tanto, el presente estudio obtuvo resultados asociados a estos esfuerzos sistemáticos desde los Planes de desarrollo, específicamente del Municipio de Tunja, Boyacá, de donde se destaca la incorporación del ODS número 13, Acción por el clima, a partir del programa “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental”.

Frente a lo anterior, el presente estudio se dio a la tarea metodológica e investigativa de describir los efectos críticos del cambio climático en las reservas medioambientales del Municipio de Tunja; así como también establecer el desarrollo y alcances de las estrategias del programa “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental”, en el marco del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13, durante el periodo 2020-2022, para finalizar con la formulación acciones en función del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13 a partir de las oportunidades de mejora identificadas por el presente estudio.

Los anteriores objetivos o propósitos del estudio, permitieron triangular los basamentos teóricos y conceptuales de los ODS y la Acción por el clima, con los programas y estrategias suscritas en el Plan de desarrollo del municipio y con los resultados de la gestión de dichos programas, lo cual facilita el análisis holístico de los factores determinantes en el cumplimiento de los indicadores en el marco del objetivo número 13, Acción por el clima.

Es así como, el siguiente análisis de resultados se realizó con base a los objetivos uno y dos, los cuales requieren revisión y análisis documental y triangulación de fuentes frente a las acciones por el clima y los recursos naturales e hídricos propios de las características del paisaje y relieve del Municipio de Tunja.

## **Objetivo 1- Describir los Efectos Críticos del Cambio Climático en las Reservas Medioambientales del Municipio de Tunja.**

En el marco de este objetivo, se realizó una caracterización y análisis general que involucra componentes afines al territorio, medio ambiente y dinámicas poblacionales que se convierten en un punto de partida para evaluar el bienestar y desarrollo regional para direccionar la conservación y protección de los recursos naturales, actividades productivas y demás aspectos que se relacionan con el desarrollo sostenible y sus múltiples objetivos de desarrollo tendientes al cumplimiento de la Agenda 2030.

Así se observa que, el Municipio de Tunja, al igual que muchas ciudades en el mundo con altitudes similares, enfrenta una serie de desafíos frente al cambio climático desde una perspectiva ambiental. Es así como estos desafíos pasan por la contaminación del aire, uso excesivo y creciente de vehículos particulares, las emisiones de fábricas e industrias y el uso de combustibles fósiles para la generación de energía son algunos de los principales factores que contribuyen a la contaminación del aire en Tunja, lo cual puede tener consecuencias negativas para la salud de las personas y el medio ambiente.

Sumado a ello, la contaminación del agua como recurso vital para la ciudad de Tunja y su contaminación puede tener consecuencias graves para la salud humana y la biodiversidad acuática, causada por descargas industriales y domésticas, la agricultura y la minería ilegal. Además, la sequía y los patrones de lluvia cambiantes también pueden afectar la disponibilidad de agua que consumen los seres vivos que habitan el territorio.

Lo anterior, hace al municipio ambientalmente vulnerable a los efectos del cambio climático, como las inundaciones, los deslizamientos de tierra y la erosión del suelo producto de la inestabilidad de los terrones de laderas, haciéndose aún más necesaria la planificación

adecuada y la implementación de medidas de adaptación son necesarias para minimizar los riesgos y proteger a la población.

Como parte de distintos planes de ordenamiento sectorial y de recursos se evalúa al estado ambiental, la competitividad y sostenibilidad del territorio que abarca la cercanía a la ciudad de Tunja, en ese sentido, en la línea de gestión ambiental del territorio reconoce potencialidades para abordar en el ordenamiento territorial, tales como el manejo de cuencas hidrográficas, manejo de áreas protegidas, aumento de divulgación de información ambiental en el sector productivo, participación de las comunidades en los instrumentos de planeación, entre otras prácticas que pueden permitir el aumento del ejercicio de la autoridad competente desde las administraciones municipales para así lograr tomas de decisiones acertadas teniendo en cuenta todos los factores posibles (Alcaldía Mayor de Tunja, 2020).

En términos concretos, la administración del municipio adelantado acciones como la implementación de un plan de gestión ambiental. El gobierno local ha desarrollado un Plan de Gestión Ambiental que establece objetivos y estrategias para la protección y conservación del medio ambiente en la ciudad. No obstante, estrategias como Parque Natural Regional Siscunsi y la Reserva Forestal Municipal El Santuario, no logran contener la fragmentación de la fauna nativa y en conjunto su biodiversidad.

En este orden de ideas, el Plan de Desarrollo Municipal, “Tunja, la capital que nos une 2020-2023” en el marco de los ODS y la lucha contra el cambio climático ha desarrollado acciones de reforestación del área urbana para el reverdecimiento de la ciudad, así como la reforestación en predios de interés ambiental, como la reserva natural del Malmo. De igual manera, la compensación ambiental para las personas naturales y jurídicas que hacen uso de bienes naturales no renovables en el territorio tunjano (Alcaldía Mayor de Tunja, 2020).

Es así como, el uso del agua es uno de los tópicos más importantes, se plantea que es uno de los temas de mayor sensibilidad para las comunidades debido a que en los años recientes no se ha dado tratamiento previo a los vertimientos que recaen sobre las aguas que llegan a ríos y quebradas, esto es, persiste la contaminación de lagunas, embalses, entre otras fuentes que reciben materia orgánica e inorgánica, sobre todo por causa de la minería que además llega a aguas superficiales y subterráneas; al respecto se menciona la prioridad que debe tenerse desde la gestión integral en los municipios, es decir, que se asuman análisis bajo enfoque de sistemas hídricos para la mejora en oferta y calidad tanto de este como de otros recursos naturales (Gobernación de Boyacá, 2020).

Ahora bien, en cuanto a garantizar un desarrollo sostenible que permita la preservación de los recursos naturales y control de los diferentes entes productores de contaminación, el territorio enfrenta el manejo integral de residuos, Tunja y otros municipios cercanos vienen implementando políticas direccionadas por el Ministerio de Ambiente, sobre lo cual, se dio para disponer de las basuras producidas por más de 150.000 habitantes, aun así, se carecía de planificación para servicios eficientes en lo referido al aseo y otros servicios relacionados que requieren mantener armonía con técnicas viables que permitan reducir en buena medida los impactos ambientales que viene quejando a los habitantes tanto de la ciudad como del departamento, en especial por las basuras que se arrojan (Contraloría Municipal De Tunja, 2020).

De esta manera, se da a conocer que cerca del año 2020, se tenía manejo inadecuado de los residuos sólidos debido que no se aprovechaban los mismos en forma eficiente, la prestación del servicio de aseo no se daba de manera oportuna, se contaba con poca experiencia en recolección por lo que se dejaba está en manos de personas que lo realizaban de manera empírica, en ese sentido, tuvieron inicio varias líneas de acción para los municipios en la

orientación del sector industrial para el manejo de residuos de distinto tipo, para ello, se procedió a la elaboración de planes y programas que permitieran que cada entidad territorial propusiera una solución a mediano y largo plazo ante las problemáticas existentes (Cuervo & Torres, 2020).

En razón a lo anteriores se contó con líneas de acción como el aprovechamiento para la disminución de impactos negativos al medio ambiente causada por el manejo inadecuado de residuos sólidos. Apoyo a planes de gestión integral, así como proyectos de alcance regional en favor del medio ambiente haciendo uso de los recursos financieros disponibles, contribuciones para solucionar los problemas ocasionados por residuos industriales en sectores cementero, metalúrgico, carbón, entre otros mediante solicitud de apoyos a empresas dentro del área de influencia en mención (Cuervo & Torres, 2020).

Al respecto al problema del relleno sanitario, se pone de manifiesto la necesidad de realizar una valoración económica de bienes, servicios y recursos naturales que se están viendo involucrados con los impactos de esta problemática; de esa manera puede tener lugar la toma de decisiones correspondientes teniendo presente que este relleno sanitario funciona desde el año 2020 que recibe aproximadamente 150 toneladas de residuos sólidos sin clasificar de Tunja y otros 41 municipios del departamento de Boyacá y que cumple como sitio de disposición final de los residuos sólidos de la ciudad de Tunja. La operación de este relleno está a cargo de la empresa SERVITUNJA S.A. E.S.P. Los residuos sólidos orgánicos urbanos constituyen cerca del 70% del volumen total de desechos generados, por tal motivo es primordial buscar una salida integral que contribuya al manejo adecuado, potenciando los productos finales de estos procesos y minimizando un gran número de impactos ambientales que conlleven a la sostenibilidad de los recursos naturales (Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, 2021).

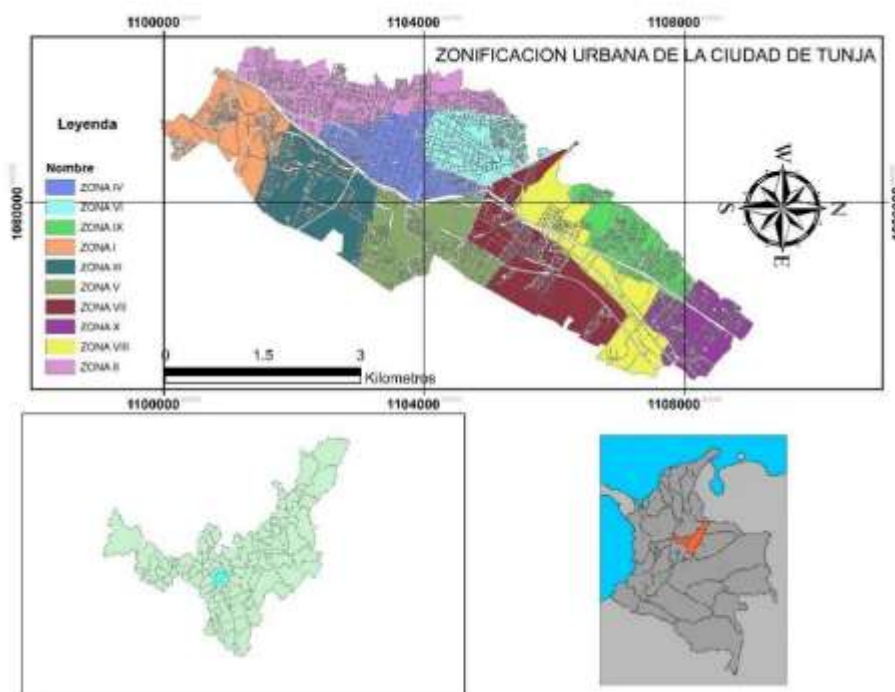


Ahora bien, al contextualizar el problema en la Ciudad de Tunja, los investigadores reconocen que se vienen desarrollando distintos medios e implementos para lograr la disminución de los niveles de contaminación, no se han tenido avances significativos llegando incluso hasta el punto de concebir este problema dentro de los parámetros de riesgo a la salud pública ya que la acumulación desmedida de basuras y la mezcla de compuestos de las mismas en distintos puntos de la ciudad incrementan los peligros para aquella población que se encuentra cerca de estos puntos por la constante emisión de olores, proliferación de parásitos, entre otros organismos que causan daños a los seres humanos (Corpoboyacá, 2023).

Por otro lado, en las zonas urbanas dispuestas por el Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Tunja, se incluyen información suministrada por las instituciones ambientales y de ordenamiento territorial de la misma, tales como la Alcaldía Mayor de Tunja, Corporación Autónoma Regional de Boyacá y la Oficina para Gestión del Riesgo de Desastres.

**Figura 1**

*Zonificación ciudad de Tunja*



*Nota. Buitrago (2019). Zonificación urbana de la ciudad de Tunja.*

La evaluación de la exposición ambiental por efectos del cambio climático fue posible gracias a la debida selección de indicadores hidro-climáticos y socio-naturales que cubrieran el eje ambiental de la ciudad (Plan de ordenamiento territorial de Tunja, 2022).

Es así como, se seleccionaron subindicadores que tuvieran influencia positiva o negativa sobre los indicadores principales, arrojando resultados expresados en las siguientes tablas, donde se dan a conocer los distintos indicadores que fueron formulados con base en los resultados de una correlación cartográfica, siendo estos producto de atributos matemáticos y aritméticos en donde se destacan los deslizamientos, sequias, incendios forestales, desabastecimiento hídrico e inundaciones.

**Figura 2**

*Indicadores de exposición ambiental Tunja*

<b>CALCULO DE LA EXPOSICION AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE TUNJA POR INDICADOR</b>	
<b>INDICADOR</b>	<b>CALCULO DE LA EXPOSICION AMBIENTAL</b>
Deslizamiento	$\frac{Exp\ Des}{Exp\ por\ pendientes + Exp\ por\ erosion} = \frac{\quad}{2}$
Sequia	$\frac{Exp\ Seq}{Exp\ por\ hidrogeo + Exp\ por\ deman.\ hid} = \frac{\quad}{2}$
Incendios forestales	VER ANEXO C
Desabastecimiento hídrico	$\frac{Exp\ Desab}{Exp\ por\ hidrog + Exp\ por\ fenom.\ niño} = \frac{\quad}{2}$
Inundación	VER ANEXO C

*Fuente:* Plan de ordenamiento territorial de Tunja, 2022.

La información aquí contenida se obtuvo de manera posterior al procesamiento de la información proveniente de la integración cartográfica de los archivos temáticos de la ciudad de Tunja y la aplicación de la ecuación con respecto a los ejes de análisis de vulnerabilidad. La siguiente tabla representa la exposición ambiental teniendo en cuenta los subindicadores mencionados previamente:

**Figura 3***Exposición ambiental Tunja*

ZONAS URBANAS	INDICADORES							EXPOSICION AMBIENTAL
	Precipitación	Temperatura	Sequia	Inundación	Incidios forestales	Desastres climático hidrico	Deslizamiento	
ZONA 1	BAJO	MEDIO	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA-ALTA
ZONA 2	MEDIO	MEDIO	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	MEDIA	ALTA
ZONA 3	MEDIO	MEDIO	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA-ALTA
ZONA 4	MEDIO	MEDIO	MEDIA	BAJA	ALTA	BAJA	BAJA	MEDIA
ZONA 5	MEDIO	MEDIO	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA	MEDIA
ZONA 6	MEDIO	MEDIO	MEDIA	BAJA	ALTA	BAJA	MEDIA	MEDIA-ALTA
ZONA 7	MEDIO	MEDIO	MEDIA	ALTA	ALTA	BAJA	BAJA	MEDIA
ZONA 8	MEDIO	MEDIO	MEDIA	MEDIA	ALTA	BAJA	BAJA	MEDIA
ZONA 9	MEDIO	MEDIO	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	MEDIA
ZONA 10	MEDIO	MEDIO	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA	MEDIA

*Fuente:* ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2022).

Como se puede observar en los resultados generales, las afectaciones por efectos del cambio climático de Ciudad de Tunja se encuentran en un grado medio, es decir que, ante la presencia de los indicadores anteriormente mencionados, la población se vería incidida negativamente ante la presencia de estos eventos, los cuales se resumen en contaminación del aire y el agua hasta la pérdida de suelos y la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

Por su lado, se tiene la capacidad adaptativa ambiental proveniente de los datos del trabajo mancomunado de las entidades ambientales y de ordenamiento territorial ante indicadores que propenden por la eficiencia de la adaptación al cambio climático, como son las acciones de promoción del uso de energías renovables, la gestión adecuada de residuos sólidos y la protección de áreas naturales.

**Figura 4***Capacidad adaptativa ambiental Tunja*

<b>EJES DE EVALUACION</b>	<b>PUNTAJE PROMEDIO</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>
Gestión ambiental	2.3	MEDIO-ALTO
Política ambiental	2.0	MEDIO
Educación ambiental	1.9	MEDIO-BAJO
Normatividad ambiental	1.4	MEDIO-BAJO
<b>CAPACIDAD ADAPTATIVA AMBIENTAL</b>	<b>1.9</b>	<b>MEDIO-BAJO</b>

*Fuente:* ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2022).

De acuerdo con los resultados parciales por eje de análisis, la capacidad adaptativa ambiental para la ciudad de Tunja es Media-Baja, lo que indica que, si bien tiene cobertura de capacidad adaptativa en algunos rubros expuestos anteriormente, la ciudad no se encuentra en óptimas condiciones para recibir el cambio climático de una manera eficiente, pese a la adopción de planes y estrategias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y como la implementación de programas de transporte sostenible, la promoción del uso de energías renovables y la protección de áreas naturales, la ciudad no alcanza niveles destacados de mitigación de efectos del cambio climático

**Figura 5***Vulnerabilidad ambiental Tunja*

ZONAS URBANAS	EXPOSICION AMBIENTAL	SENSIBILIDAD AMBIENTAL	CAPACIDAD ADAPTATIVA AMBIENTAL	VALORACION NUMERICA DE VULNERABILIDAD	PORCENTAJE DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL	VALORACION CUALITATIVA
ZONA 1	MEDIA-ALTA	MEDIA-ALTA	MEDIA-BAJA	2,5	50%	MEDIA
ZONA 2	ALTA	MEDIA-BAJA		3,5	70%	ALTA
ZONA 3	MEDIA-ALTA	MEDIA-BAJA		3,3	66%	ALTA
ZONA 4	MEDIA	MEDIA-BAJA		2,3	46%	MEDIA
ZONA 5	MEDIA	MEDIA		2,5	50%	MEDIA
ZONA 6	MEDIA-ALTA	MEDIA-BAJA		3,1	62%	ALTA
ZONA 7	MEDIA	MEDIA-ALTA		2,1	42%	MEDIA
ZONA 8	MEDIA	MEDIA-ALTA		1,8	36%	BAJA
ZONA 9	MEDIA	MEDIA-ALTA		2,7	54%	MEDIA
ZONA 10	MEDIA	MEDIA-ALTA		2,3	46%	MEDIA

*Fuente:* ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2022).

Los resultados de la Tabla 13 es posible observar que el 60% de las zonas de la ciudad de Tunja, se encuentran en un grado MEDIO de vulnerabilidad ambiental. Cabe destacar que, para estas zonas, el eje de exposición ambiental es el más alto oscilando en valores de MEDIO a ALTO. Por otro lado, tres de las zonas de la ciudad se encuentran en grado ALTO de vulnerabilidad, determinado por el eje de exposición ambiental que obtuvieron estas zonas, el cual oscilo entre valores MEDIO-ALTO y ALTO.

**Objetivo 2. Establecer el Desarrollo y Alcances de las Estrategias del Programa “Nos Une el Medio Ambiente y la Responsabilidad Ambiental”, en el Marco del Cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13, Durante el Periodo 2020-2022.**

Desde una perspectiva general, Asocapitales (2021), conceptuó que el Plan de Desarrollo del Municipio de Tunja, no hace mención al Pacto por la Sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo del Plan Nacional del Desarrollo. Por lo que se infiere que toma distancia de los compromisos con la Agenda 2030 y los ODS. Por lo tanto, se hace hincapié en evaluar de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo, los cuales pueden ser gestionados desde la administración municipal y priorizar su articulación con los ODS y especialmente con la Acción por el clima.

Es así como, el PDT del Municipio de Tunja, corresponde una forma de adaptación de los objetivos de desarrollo sostenible en varias de sus líneas temáticas que resultan aplicables a la realidad territorial y geográfica de la ciudad; de allí que se resalte el uso adecuado de áreas y recursos ambientales para que se logre dicho desarrollo en el territorio; como apoyo relacionado se tiene la actualización del POT en donde se verificarán las zonas de reserva ambiental y se busca dar un adecuado manejo, cumpliendo con la normatividad vigente. A su vez, se vela por la protección de recursos ambientales y a su vez, Tunja se convierta en una ciudad que fomente el crecimiento y desarrollo económico de manera sostenible (Plan de ordenamiento territorial de Tunja, 2022).

Sumado a lo anterior, se tiene la implementación normativa a nivel local que debe mejorarse en la medida en que persisten una serie de vacíos que no facilitan la compensación ambiental sobre daños que se hayan tenido previamente. Se incluyen igualmente acciones por el



clima como la reforestación del área urbana, predios y compensación ambientales para personas naturales y jurídicas que hacen uso de bienes naturales no renovables en el territorio tunjano.

Lo anterior se puede sumar a implementación de programas de educación ambiental en escuelas y comunidades para promover la conciencia ambiental y la adopción de prácticas sostenibles; incentivos a la conservación de los recursos naturales, incentivos económicos para promover la conservación de los recursos naturales, como programas de conservación de suelos y reforestación. Acciones que, sin ser totalizantes, evidencian el compromiso del gobierno de Tunja en la protección y conservación de los recursos naturales. Sin embargo, es importante continuar con la implementación de estrategias y acciones sostenibles y garantizar la participación de la comunidad en la protección del medio ambiente.

En la siguiente tabla se presentan los programas que incluye el Plan de Desarrollo para la búsqueda del desarrollo sostenible y específicamente, de la Agenda 2030 y su objetivo número 13: Acción por el clima.

**Figura 6**

*Objetivos de Desarrollo Sostenible en Tunja*

Pilar	Líneas Temáticas	Programas incluidos	ODS asociados
Nos une el ambiente natural y construido	Ambiente construido y ordenamiento territorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios públicos amables</li> <li>• Vivienda y hábitat</li> <li>• Ordenamiento territorial integral</li> <li>• Servicios públicos para todos</li> </ul>	
	Sostenibilidad ambiental y adaptación al cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental</li> <li>• Gestión del riesgo de desastres</li> </ul>	

*Fuente:* Plan de Desarrollo Tunja. (2020)

Se cuenta también con una serie de instrumentos para prevenir y controlar la degradación ambiental, tales como el Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de alcance



regional, mediante los cuales se implementan acciones para la separación de residuos sólidos otorgando también una disposición final óptima a la vez que se da seguimiento a residuos peligrosos; cabe resaltar que este tipo de acciones son posibles gracias a alianzas estratégicas para el mejoramiento del medio ambiente de la ciudad de Tunja, a lo cual también se suma Sogamoso (Corpoboyacá, 2022).

Es así como en un marco más amplio, los programas y estrategias públicas del municipio se orientaron al desarrollo de acciones tendientes a la promoción y sensibilización de los efectos del cambio climático, así como fomentar estrategias que conllevaran a reducir las emisiones de efector invernadero, con acciones como la estructuración y socialización del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático, apoyo para obras para la reducción y mitigación del Riesgo. De acuerdo a datos del informe de gestión de la administración. El cumplimiento del componente de Crisis climática y Gestión del Riesgo lleva un avance para la vigencia y cuatrienio de 27% y 57,53% respectivamente (Gobernación de Boyacá, 2022).

En este sentido, El Plan Departamental de Aguas contempla no solamente la parte estructural y de infraestructura para suministrar agua potable, también incluye la conversación de fuentes hídricas a la vez que se busca su descontaminación (ESPB, s.f) Al respecto, se han adelantado las siguientes acciones específicas:

Descontaminación hídrica con actividades de diagnóstico de la calidad del agua, monitoreo, evaluación y búsqueda de limpieza de todas las fuentes posibles que suministran agua a la ciudad.

Apoyo a los sistemas de tratamiento de agua residual bajo acompañamiento técnico al municipio de Tunja, para ello se adelantó la construcción de una planta de tratamiento.

Asistencia y participación en reuniones con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial junto a la Gobernación de Boyacá para buscar acciones conjuntas de preservación ambiental.

Es necesario recalcar que estos instrumentos de planificación ambiental y demás servicios ambientales que se ven relacionados con actividades económicas y uso de recursos naturales, requieren del reconocimiento de las potencialidades de las comunidades, de espacios de capacitación para hacer uso correcto de los ecosistemas y biodiversidad, del mismo modo, el poder detectar las limitaciones de cada espacio del territorio para poder establecer planes de acción con apoyo de la autoridad ambiental; en ese orden de ideas, es primordial el compromiso tanto de las administraciones municipales como de la ciudadanía en su conjunto para que la articulación institucional logre promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible mediante la distribución de recursos importantes como el agua y otros que beneficiarían a la población a corto y largo plazo.

Control y monitoreo de la calidad del aire, implementado programas de monitoreo de la calidad del aire para identificar los principales contaminantes y desarrollar estrategias para reducir las emisiones. También se han establecido normas y regulaciones para la industria y el transporte para reducir la contaminación del aire.

Fomento de la agricultura sostenible, promovidas prácticas agrícolas sostenibles, como la rotación de cultivos, la conservación de suelos y la reducción del uso de pesticidas y fertilizantes químicos. También se han establecido programas de capacitación y asistencia técnica para los agricultores locales.

Protección de la fauna y la flora silvestre, establecido medidas para proteger la fauna y la flora silvestre, como la prohibición de la caza y la pesca ilegal, la protección de especies en peligro de extinción y la promoción del turismo ecológico.

Gestión adecuada de residuos sólidos, establecido un sistema de recolección y gestión adecuada de residuos sólidos para reducir la contaminación del suelo y del agua. También se han promovido prácticas de reciclaje y compostaje para reducir la cantidad de residuos enviados a vertederos.

Participación en iniciativas internacionales de lucha contra el cambio climático, participado en iniciativas internacionales de lucha contra el cambio climático, como el Acuerdo de París. También ha establecido objetivos y estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la ciudad.

Es así como en el marco de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales -PIGCCT-, fundamentados en la Ley 1931 de 2018, el análisis de la vulnerabilidad y la presencia de gases de efecto invernadero – GEI regionales en el territorio, es alto y en respuesta a la solicitud hecha por el presente estudio de investigación mediante el radicado de entrada No 7890, se obtiene que Corpoboyacá, de acuerdo a los lineamientos del Plan de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) el cual fue suscrito entre la gobernación de Boyacá y Corpoboyacá mediante el convenio especial de cooperación n° 3615 de 2020 (Corpoboyacá, 2021).

El anterior acuerdo, tuvo como objeto “Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros entre el Departamento de Boyacá y la Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá, para la formulación del plan integral de gestión del cambio climático territorial - PIGCCT, articulado con la visión del plan estratégico departamental.”; a la fecha se encuentra en

estado de formulación, actualmente este está en la fase III denominada Análisis estratégico, en concordancia con lo anterior, se anexan los capítulos de Alistamiento (Fase I) y Perfil Territorial (Fase II), secciones que en este momento se encuentran aprobadas por la Gobernación de Boyacá (Corpoboyacá, 2020).

Por otra parte, y ya en el plano del objetivo número 13, Acción por el clima, fueron asignadas siete (7) metas relacionadas con las emisiones de gases de efecto invernadero, así como una serie de planes integrales que incluyan adaptación y mitigación frente al cambio climático y otras acciones relacionadas. La siguiente tabla ejemplifica lo manifestado de forma detallada:

**Figura 7**

*Desafíos ciudad de Tunja-2*

Meta ODS	Nombre del Indicador	LB 2015	Meta 2030	Boyacá
13.2	Reducción de emisiones totales de gases efecto invernadero	0% (2010)	20%	NA
13.1	Departamentos con planes integrales (adaptación y mitigación) frente al cambio climático	5	32	NA
13.1	Mortalidad nacional causada por eventos recurrentes	89	80	NA
13.1	Tasa de personas afectadas a causa de eventos recurrentes	989,79	890,82	NA
13.2	Porcentaje de municipios y Departamentos con Planes de Ordenamiento Territorial (POD y POT) que incorporan el componente de cambio climático	0,0%	100,0%	NA
13.2	Porcentaje de departamentos y ciudades capitales que incorporan criterios de cambio climático en las líneas instrumentales de sus planes de desarrollo	0	50	NA
13.2	Planes sectoriales integrales de cambio climático formulados	0	8	NA

*Fuente:* Corpoboyacá (2020)

No obstante, se evidencia un tenue avance que permita el alcance del ODS N° 13 para el año 2030. Del mismo modo, se hace énfasis en que no hay una correcta integración de gremios y sectores para el cumplimiento de estos objetivos. Sumado a lo anterior, se plantea en las indagaciones que los ODS deben tomarse en mayor medida como orientación debido a que cada territorio tiene consigo una serie de particularidades que pueden causar variaciones en la implementación de programas y subprogramas.

En respuesta a lo anterior, Corpoboyacá trabaja el proyecto “Lucha contra la crisis climática”, en el cual desarrollan actividades como: Coordinar la implementación de acciones de adaptación y lucha contra la crisis, acorde con el PIGCCT, promover la declaratoria de la crisis climática en la jurisdicción y continuar con la implementación del mecanismo voluntario de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como estrategia de mitigación de la crisis climática (Corpoboyacá, 2021).

En el mismo sentido se anota que, responden al reto del cambio climático, con el mecanismo voluntario de reducción de GEI. Este permitió a Corpoboyacá asociarse con 24 empresas del departamento para trabajar conjuntamente, en un proceso que abarca diferentes etapas:

Una meta común de reducción de emisiones de gases.

Una etapa de medición de la huella de carbono de cada una de las empresas participante.

La certificación de emisiones por parte de un ente externo verificador y

La organización de un mercado de cupos transables para cumplir de manera conjunta con meta de reducción de emisiones (Corpoboyacá, 2021).

***Objetivo 3. Formular Acciones en Función del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13 A Partir de las Oportunidades de Mejora Identificadas Por el Presente Estudio.***

En el marco global de los ODS y la Agenda 2030 (2015), la acción por el clima es uno de los focos de atención de mayor alcance por su transversalidad en cada una de las problemáticas actuales. El cambio climático se agudiza no solo con la emisión de gases de tipo invernadero, sino que la presión demográfica y las actividades humanas para satisfacer el ritmo de consumo de la modernidad, impactan de manera dramática todos los aspectos de la vida en el mundo, abarcando toda la esfera habitable, todos los ecosistemas y formas de vida que en ella se desarrollan, amenazan por completo los aspectos de la vida y el tiempo para actuar se agota (Corpoboyacá, 2020).

Por lo tanto, fenómenos como la contaminación del aire por efecto de los desechos sólidos, el agua por efectos de la deforestación y vertimientos no controlado de sustancias y de la tierra por prácticas y uso de fertilizantes dañinos, supone un desafío para la administración pública y sus programas y estrategias inmersos en su plan de desarrollo territorial.

Se estima que, el efecto del cambio climático en los territorios trae como consecuencia situaciones como la pérdida de especies locales 6% de insectos, 8% de plantas y 4% de vertebrados, y la transformación de ecosistemas de un 4%; en tanto si se llega a los 2°C se prevé que las cifras serán más dramáticas 18% de insectos, 16% de plantas y 8% de vertebrados y la transformación de ecosistemas de un 13% (IPCC, 2019).

Ante lo anterior, se proyecta que la Ciudad de Tunja y el Departamento de Boyacá, alcanzará una temperatura en incremento de 0.8°C para el 2040, en 1.6°C para el 2070 y en 2,4°C para el fin de siglo, siendo las provincias más afectadas la de occidente, el distrito fronterizo, la zona de manejo especial y Neira (Corpoboyacá, 2020).

En ese sentido, el reto es mayúsculo frente al cambio climático para la administración de Tunja, por lo que a continuación se incluyen algunas recomendaciones que es preciso implementar, en función del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13 a partir de las oportunidades de mejora identificadas por el presente estudio:

1. Actualizar y fortalecer los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales - PIGCCT-, pues estos constituyen la herramienta fundamental de las acciones por el clima y la optimización de recursos e indicadores de cumplimiento.
2. Así mismo, la Ciudad de Tunja está aumentando aceleradamente sus emisiones agudizando el problema del cambio climático, esto llevará en breve a cambios en la morfología de ecosistemas de bosque húmedo y con ello cambio en los nichos de las especies nativas, lo que reta a los PIGCCT a focalizar actividades tendientes a la estabilidad de los ecosistemas del territorio. Algunas de las actividades que ayudarían son: incentivar el reciclaje, cambio de la flota terrestre de transporte público urbano a un sistema de buses eléctricos, establecer políticas para la implementación de reservas forestales con el fin de evitar la deforestación, construcción y daño al suelo, además es importante implementar proyectos de cultivos que utilicen el mínimo de químicos y conserven las propiedades del suelo, implementación de sistemas de transformación de residuos orgánicos a productos biodegradables en los rellenos sanitarios, entre otros.
3. La adaptación a las variaciones del clima por efecto del calentamiento global, se deben enfrentar desde sus efectos en la agricultura, de allí que se requiere incluir buenas prácticas agrícolas para contrarrestar las cambiantes condiciones climáticas, sobre todo en la cosecha de productos como la papa, el cual es autóctono en esta región.

4. Es necesario replicar las buenas prácticas de proyectos como el Parque eólico "El Copey" el cual permite la generación de energía limpia y renovable, reduciendo así las emisiones de gases de efecto invernadero.
5. Igualmente, es fundamental adaptar el Plan de manejo integral de cuencas hidrográficas, el cual protege y conserva los recursos hídricos, promoviendo su uso sostenible y evitando la contaminación y degradación de los mismos (Minambiente, 2022).Lo anterior implica otro reto, garantizar las condiciones para un desarrollo sostenible que permita la preservación de los recursos naturales y control de los diferentes entes productores de contaminación, pero sin que esto signifique frenar la dinámica económica, puesto son miles de familias y organizaciones vinculadas a la producción de riqueza basadas en la explotación de los recursos naturales.
6. Así, junto a conservar, otro desafío está en consolidar acciones de preservación y recuperación de zonas ambientalmente estratégicas, priorizando el uso de flora nativa, puesto que, factores como el crecimiento poblacional, la industria informal y la explotación ilegal de recursos, así como la ganadería extensiva, vierten consecuencias de alto impacto sobre los ecosistemas locales.
7. También es importante el desarrollo de una economía sostenible, basada en la producción limpia y la obtención de energías alternativas, es otro de los retos del municipio en materia ambiental y climática. Esto implica un cambio en los modelos de producción y explotación de la tierra y los recursos naturales en general, pero así mismo un cambio en los programas y políticas de desarrollo regional y local.
8. Las acciones enmarcadas en el Plan de desarrollo territorial y su programa “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental”, deben apearse a los resultados periódicos y



cambiantes de las variables climáticas, basados en los diferentes niveles altitudinales y las estaciones en el territorio, esto con el fin de direccionar técnicamente esfuerzos y estrategias contra los efectos del cambio climático, centralizar la información y la comunicación con las comunidades, instituciones y actores acerca de las acciones y consecuencias frente al cambio climático.

9. Así mismo, con el fin de integrar los esfuerzos y comprometer las comunidades desde sus territorios con la preservación de la biodiversidad, se recomienda a la Alcaldía municipal de Tunja crear espacios de formación, capacitación y sensibilización de los habitantes de la zona urbana y rural como parte de la estrategia a corto y mediano plazo contra los efectos del cambio climático. En este sentido, la Alcaldía municipal de Tunja debe estimular y articular con la empresa privada acciones y respaldo de financiación de programas, pues, existen recursos limitados para llevar a cabo las acciones y estrategias formuladas en los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales –PIGCCT.
10. Finalmente, otro de los grandes desafíos del municipio frente al cambio climático, corresponde a la educación ambiental, formal y no formal a todos los niveles académicos sensibilizar sobre el cambio climático y las medidas a adoptar incluso desde la individualidad, como parte de la estrategia a mediano y largo plazo de una ciudadanía comprometida con la acción frente al calentamiento global.

Las universidades deben formar a los estudiantes en temas ambientales, incluyendo la comprensión de los impactos del cambio climático, las tecnologías y estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación al cambio climático y la gestión sostenible de los recursos naturales. Además, invertir en investigación y desarrollo de tecnologías

sostenibles, incluyendo la energía renovable, la agricultura sostenible, la gestión de residuos y la movilidad sostenible, entre otros.

## Conclusiones

Teniendo en cuenta la información presentada, se considera que el alcance de objetivos que busquen la sostenibilidad de los territorios y la necesidad de acciones frente al cambio climático, requiere de la presencia activa e involucramiento de gobierno, organizaciones de la sociedad civil, academia y demás actores afines que puedan aportar sus experiencias para la identificación y planteamiento de alternativas ante los problemas detectados en el marco del desarrollo de la Agenda 2030 y los ODS.

Ahora bien, se destaca el hecho que el Municipio de Tunja, asume la responsabilidad frente al ODS N° 13 Acción por el clima, desde la formulación de su programa “Nos une el medio ambiente y la responsabilidad ambiental”, en el marco de su Plan de desarrollo territorial y sus Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales -PIGCCT- liderados por Corpoboyacá, esto llevó a la administración y su PDT a adelantar acciones orientadas al cuidado de cada uno de los ecosistemas como la reforestación del área urbana para el reverdecimiento de la ciudad, así como la reforestación en predios de interés ambiental, como la reserva natural del Malmo, entre otras acciones que han fomentado el desarrollo sostenible del territorio.

Respecto al cumplimiento en la implementación del ODS 13 se puede decir que los resultados de las acciones de la administración local han sido ligeramente positivos puesto que muestran grados de efectividad elevados como el caso de la reducción y control de gases de efecto invernadero en la atmosfera de Tunja, donde para el presente periodo se habla de cumplimiento cercano al 100%. Sin embargo, si bien se miden positivamente las acciones frente al cambio climático, existen subregistro en otros ámbitos del municipio, como es el caso de la agricultura, específicamente de la papa, producto insignia de la región, en donde se muestra que los paperos atraviesan novedades respecto al ciclo de sus cultivos, sequias y lluvias extremas que

han afectado visiblemente sus cosechas y la industria alrededor del producto, lo que muestra que las acciones no son contundentes para atender todos los problemas medioambientales del territorio.

Finalmente y de la mano con la conclusión anterior, se puede establecer que las acciones del gobierno no son completamente efectivas para dar respuesta a todos los daños medioambientales y las afectaciones al ecosistema que sufre la ciudad, aún continúan diversos problemas como los signos de erosión que presenta el municipio, la minería ilegal, la tala indiscriminada para fines urbanísticos y la ganadería extensiva, los cuales continúan sin tener un alcance real dentro de los programas y estrategias implementados por el municipio. En este orden, la relación entre la biodiversidad del territorio local, los espacios poblados y la supervivencia de las especies nativas no es la más adecuada frente al cambio climático.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez Rodríguez, C. (2022). Colombia y la gestión del cambio climático 1990-2020. Universidad de Ciencias Aplicada y ambiental.
- Alcaldía Mayor de Tunja. (2020). Plan de desarrollo de Tunja 2020 – 2023. (gov.co).  
[https://www.asocapitales.co/nueva/wp-content/uploads/2020/11/Tunja\\_Plan-de-Desarrollo-Municipal\\_2020-2023.pdf](https://www.asocapitales.co/nueva/wp-content/uploads/2020/11/Tunja_Plan-de-Desarrollo-Municipal_2020-2023.pdf)
- Apolo, J. (2010). La capacitación en educación ambiental para el nivel de educación secundaria de la Parroquia Turi del cantón cuenca enfocado a alumnos, docentes y padres de familia. [Tesis de posgrado, Universidad Tecnológica Equinoccial].[https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2849/1/52637\\_1.pdf](https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2849/1/52637_1.pdf)
- Asociación colombiana de ciudades capitales. [Asocapitales]. (2020). Plan de desarrollo municipal 2020 – 2023. <https://www.asocapitales.co/nueva/wp-content/uploads/2021/03/Recomendaciones-y-Sugerencias-Plan-de-Desarrollo-Tunja.pdf>
- Bernal, C. A. (2010). Metodología de la Investigación. [Artículo]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/7974>
- Buitrago González, D. (2019). Semillero de investigación: Análisis de vulnerabilidad ambiental de la ciudad de Tunja una herramienta para la gestión del riesgo.  
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/20067>
- Burgos, A. (2012). Diversidad funcional y servicios ambientales en paisajes de páramo y bosque altoandino en Boyacá. Revista cultura científica. (10), 90-100.  
[https://revista.jdc.edu.co/index.php/Cult\\_cient/article/view/201](https://revista.jdc.edu.co/index.php/Cult_cient/article/view/201)
- Buitrago, M. (2020). La biodiversidad urbana en Tunja (Boyacá-Colombia): análisis de la situación actual y propuestas para su potenciación. [Tesis de master, Universidad de

Santo Tomas].

[https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/176199/1/TFM\\_Buitrago%20Campos\\_Maria.pdf](https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/176199/1/TFM_Buitrago%20Campos_Maria.pdf)

Buitrago, D. (2020). Semillero de investigación: análisis de vulnerabilidad ambiental de la ciudad de Tunja una herramienta para la gestión del riesgo. [Tesis de posgrado, Universidad de Barcelona].

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20067/2019danielbuitrago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Caraballo, A. (2015). Impactos sociales y ambientales generados por la operación del relleno sanitario de Tunja. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/2297>

Calero, P. (2017). Percepción del cambio climático, adaptación y estrategias de mitigación de habitantes en la vereda Chorrillos de la localidad de Suba en Bogotá.

<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/5887>

Cárdenas, D. (2022). Estrategia pedagógica para promover el uso sostenible del recurso hídrico en estudiantes del Instituto Técnico Gonzalo Suarez Rendón (Tunja – Boyacá). [Tesis de posgrado, Fundación Universitaria los Libertadores]. Bogotá – Colombia.

[https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/5234/Cardenas%20\\_Diana%20\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/5234/Cardenas%20_Diana%20_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cabezas, C. (2019). Implementación de estrategias de diseño sostenible para el mejoramiento del confort térmico y la iluminación natural Caso de estudio: edificio de uso institucional en la ciudad de Tunja – Boyacá. [Tesis de Maestría, Universidad Católica De Colombia].

Bogotá - Colombia. [file:///C:/Users/ledis/Downloads/IMPLEM\\_1%20\(4\).PDF](file:///C:/Users/ledis/Downloads/IMPLEM_1%20(4).PDF)

- Carrillo, S. (2018). Propuesta para la implementación de un proyecto piloto de energía solar auto sostenible en las oficinas de gestión del riesgo de la gobernación de Boyacá. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD].  
[https://drive.google.com/file/d/15VcvbGiOb7Oc8QAZLyQGoOX-32K\\_y0mr/view](https://drive.google.com/file/d/15VcvbGiOb7Oc8QAZLyQGoOX-32K_y0mr/view)
- Corporación autónoma regional de Boyacá. (2009). Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2009 – 2019. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2015/10/pgar-final.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2021). Construir un futuro mejor Acciones para fortalecer la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. (Naciones Unidas.4/3/Rev.1).  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46682/6/S2100125\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46682/6/S2100125_es.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2019). Planificación para el desarrollo territorial sostenible en América Latina y el Caribe. (Naciones Unidas17/3).[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44731/1/S1900439\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44731/1/S1900439_es.pdf)
- Cossío, F. & Hinestroza, L. (2017). La evaluación y seguimiento de las políticas ambientales: una etapa en el olvido. *Revista Advocatus*, 4 (29), 89 – 106.  
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/advocatus/article/view/1671/1774>
- Controlaría municipal de Tunja. (2020). Informe final de auditoría cumplimiento al medio ambiente y los recursos naturales al municipio de Tunja, vigencia 2021.  
<https://contraloriatunja.gov.co/estudiosinvestigaciones/INFORMEFINALAUDITORIAD E C U M P L I M I E N T O A L M E D I O A M B I E N T E Y L O S R E C U R S O S N A T U R A L E S M U N I C I P I O D E T U N J A V I G E N C I A 2 0 2 1 . p d f>

Corporación Autónoma Regional de Boyacá. [Corpoboyacá]. (2023). Informes del estado calidad del aire. <https://www.corpoboyaca.gov.co/proyectos/informes-del-estado-calidad-del-aire/>

Corporación Autónoma Regional de Boyacá. [Corpoboyacá]. (2021). Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. (Gov.co). <https://www.corpoboyaca.gov.co/vigente/gestion-integral-de-residuos-solidos-y-peligrosos/>

Corporación Autónoma Regional de Boyacá. [Corpoboyacá]. (24 de febrero, 2021). Corpoboyacá y las herramientas para la acción climática en la región. (Gov.co). <https://www.corpoboyaca.gov.co/noticias/corpoboyaca-y-las-herramientas-para-la-accion-climatica-en-la-region/>

Corporación Autónoma Regional de Boyacá. [Corpoboyacá]. (26 de Marzo del 2021). ABC todo lo que debe saber sobre la crisis climática y las acciones que está tomando Corpoboyacá ante ella. (Gov.co). <https://www.corpoboyaca.gov.co/noticias/abc-todo-lo-que-debe-saber-sobre-la-crisis-climatica-y-las-acciones-que-esta-tomando-corpoboyaca-ante-ella>

Corporación autónoma regional de Boyacá. [Corpoboyacá]. (2020). Elación de contratos mes de Diciembre 2020. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2021/02/RELACION-DE-CONTRATOS-DICIEMBRE-2020-VoBo-OK-DEF.pdf>

Corporación autónoma regional de Boyacá. (2020). Plan de acción. (Acciones sostenibles). <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2020/06/Plan-de-acción-2023-COMPLETO.pdf>



Cuervo, L. & Torres, P. (2020). Planta de tratamiento y reducción de residuos de construcción en Tunja. [Monografía investigativa, Universidad Santo Tomás].

<https://repository.usta.edu.co/jspui/bitstream/11634/28587/1/2020luzcuervo.pdf>

Departamento nacional de planeación. (2019). Objetivos de desarrollo sostenible departamento de Boyacá. (gov.co). <https://ods.dnp.gov.co/es/departamentos/boyaca>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2012). La información del DANE en la toma de decisiones de las ciudades capitales. Tunja, Boyacá.

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/210209-InfoDane-Tunja-Boyaca.pdf>

Empresa departamental de servicio Boyacá. [ESPB]. (2020). Transparencia y Acceso a la Información Pública. <https://espb.gov.co/trasparencia/>

Fábregas, A. (2018). Análisis de la incorporación del Cambio Climático en los Planes de Desarrollo de la Ciudad de Barranquilla en los Periodos del 2001-2016.

Fernández, J. (2017). Análisis de la incorporación de los objetivos de desarrollo sostenible 2016–2030, caso de estudio plan de desarrollo del municipio de Soacha 2016-2019. [Tesis de posgrado, universidad distrital Francisco José de caldas]. Bogotá – Colombia.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7692/%20Fernandez%20Rojas?sequence=1>

Fonseca, L. & Lancheros, D. (2019). Evaluación regional de escenarios de cambio climático en Boyacá. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomas Seccional Tunja].

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/23179/2020luisfonseca.pdf?sequence=1>

- Forero, G., Saldarriaga, J., & Vargas, M. (2017). Cambio climático: impactos y perspectivas de investigación desde una visión multidisciplinar. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*. 18 (2), 122-138.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n2/v18n2a08.pdf>
- Fonseca, L. & Lancheros, D. (2019). Evaluación regional de escenarios de cambio climático en Boyacá. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomas Seccional Tunja].  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/23179/2020luisfonseca.pdf?sequence=1>
- Fernández, J. (2017). Análisis de la incorporación de los objetivos de desarrollo sostenible 2016-2030, caso de estudio plan de desarrollo del municipio de Soacha 2016-2019.  
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/7692>
- Fuentes, T. & Luna, M. (2011). Análisis de tres modelos de planificación estratégica bajo cinco principios del pensamiento complejo. *Revista Digital de Investigación y Postgrado de la UNEXPO*. 1 (2). file:///C:/Users/cliente/Downloads/admin,+analisisdelosplanes.pdf
- Gobernación de Boyacá. (2020). Análisis comparativo de los indicadores más representativos para el Departamento de Boyacá de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y recomendaciones para el cierre de brechas a nivel departamental en los diferentes indicadores estratégicos.
- Gobernación de Boyacá. (2017). Boletines 2017. (gov.co). <https://www.boyaca.gov.co/boletines-2017/>
- Gobernación de Boyacá. (2020). Informe y análisis de la gestión y resultados del plan de desarrollo. (Boyacá avanza). <https://www.boyaca.gov.co/wp->

content/uploads/2022/05/INFORME-Y-ANALISIS-DE-LA-GESTION-1T-2022-enviar-ULTIMO.pdf.pdf

Gómez, M. (2018). Agenda 2030 de desarrollo sostenible: comunidad epistémica de los límites planetarios y cambio climático. *Revista opera*. (24), 69-93.

<https://www.redalyc.org/journal/675/67559606005/html/>

García, D. & Fuya, A. (2017). Plan de acción como estrategia integral de gestión para el desarrollo sostenible (caso Tunja). [Tesis de magister, Universidad Piloto De Colombia].

<http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003808.pdf>

Guillén, J., Calle, J., Gavidia, A., Vélez, A. (2020). Desarrollo sostenible: Desde la mirada de preservación del medio ambiente colombiano. *Revista de Ciencias Sociales*. 26 (4).

<https://www.redalyc.org/journal/280/28065077023/28065077023.pdf>

Gallopín, G. (2003). División de Desarrollo Sostenible y asentamientos humanos. (Naciones unidas). Proyecto de evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe" CEPAL/Gobierno de los Países Bajos.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120\\_es.pdf?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=1)

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. [IPCC]. (2019). Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C.

[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf)

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. (Editorial McGRAW-HILL). [https://www.uca.ac.cr/wp-](https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf)

[content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf](https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf)

- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. (6 Ed.).
- Mendoza, M., Deslauriers, J., & Piedrahita, M. (2009). Cómo hacer tesis de maestría y doctorado. Pereira: Eco Editores.
- Márquez, D., Linares, E., Hernández, R., & Márquez, L. (2020). Implementación de los Objetivos del Desarrollo Sostenible desde un Centro de Estudios Universitario. Revista de educación Mendeive. 18 (2), 336-346. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v18n2/1815-7696-men-18-02-336.pdf>
- Medina, J. & Ortegón, E. (2016). Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. (Naciones Unidas). Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5490/1/S0600190\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5490/1/S0600190_es.pdf)
- Melo, S. & Galindo, J. (2017). Estrategia para la reducción de la contaminación ambiental en el municipio de Paipa, soportada en el índice de calidad ambiental urbana - ICAU. Implementación del índice de calidad ambiental urbana en pro de mejorar la calidad ambiental del municipio de Paipa. [Tesis de posgrado, Universidad Piloto de Colombia]. Bogotá – Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/3204/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mejía, L., Reina, M., Oviedo, S., & Rivera, A. (2020). Planes nacionales de desarrollo en Colombia análisis estructural y recomendaciones de política. (Fedesarrollo) Centro de investigación económica y social.

[https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/4043/Repor\\_Diciembre\\_2020\\_Mejía\\_Reina\\_Oviedo\\_y\\_Rivera.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/4043/Repor_Diciembre_2020_Mejía_Reina_Oviedo_y_Rivera.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2019). Orientaciones para la incorporación de la dimensión ambiental en los planes de desarrollo territorial 2020-2023. (Minambiente). ([https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/11/VF\\_CARTILLA-ORIENTACIONES-2020-2023-\\_VF-1.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/11/VF_CARTILLA-ORIENTACIONES-2020-2023-_VF-1.pdf))

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (s.f). Tratados internacionales. (Minambiente). <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-internacionales/tratados-internacionales/>

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2022). Informe de rendición de cuentas audiencia publica. (Minambiente). <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/06/Minambiente-Informe-Rendicion-de-Cuentas-2021-2022-.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Minambiente]. (2018). Plan Nacional de Desarrollo (Componente Ambiental). <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/plan-nacional-de-desarrollo-componente-ambiental/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Minambiente]. (2018). Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA. <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-pomca/#tabs-2>

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica. Libro didáctico, universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

- Morales, O. (2003). Fundamentos de la Investigación Documental y la Monografía. En Manual para la elaboración y presentación de la monografía. (Espinoza y Rincón, Editores). Mérida, Venezuela: Grupo Multidisciplinario de Investigación en Odontología, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes.
- Mora, G. P. (2017). Propuesta para la reutilización de los residuos PET en la ciudad de Cartagena. 1-53
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- Rodríguez Funes MV. (2019). Control de sesgos: piedra angular de la validez interna en la investigación para la salud. Revista ALERTA. 2019; 2(2). DOI: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i2.7904>
- Rodríguez, P. (2021). Sostenibilidad en Colombia: Una práctica difícil de encontrar. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39596?show=full>
- Rodríguez, M. (2020). Manejo inadecuado de residuos sólidos en Tunja. <https://periodicoeldiario.com/manejo-inadecuado-de-residuos-solidos-en-tunja/>
- ONU.CL. (2020). Objetivos para el Desarrollo Sostenible. <https://bit.ly/2KpkVgN>
- Sánchez, C. A. (2021). Los objetivos de desarrollo sostenible y el cambio climático en Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/52944>.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (9 de Agosto de 2021). Cambio climático y medioambiente. (Noticias ONU Mirada global Historias humanas). <https://news.un.org/es/story/2021/08/1495262>

Organización de las Naciones Unidas, [ONU]. (2020). La agenda para el Desarrollo Sostenible.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Organización de la Naciones Unidas, [ONU]. (2020). Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

Organización de las Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. (Naciones unidad 2681-P/Rev.3), Santiago.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)

Organización de la Naciones Unidas, [ONU]. (2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible.

(Naciones unidad). <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible>

Orduz, M. (2018). Análisis de la política pública de educación ambiental en el departamento de Cundinamarca durante el periodo de 1992-2012. [Tesis doctoral, universidad de Santo Tomas]. Bogotá, Colombia.

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4221/OrduzMarcela2017.pdf?sequence=1>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2023). Los objetivos de desarrollo sostenible en acción. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Pacto mundial red española. (2013). ODS 13 Acción por el clima.

<https://www.pactomundial.org/ods/13-accion-por-el-clima/#:~:text=y%20cambios%20irreversibles.->

<https://www.pactomundial.org/ods/13-accion-por-el-clima/#:~:text=y%20cambios%20irreversibles.->

[,El%20ODS%2013%20pretende%20introducir%20el%20cambio%20clim%C3%A1tico](https://www.pactomundial.org/ods/13-accion-por-el-clima/#:~:text=y%20cambios%20irreversibles.-)

%20como%20cuesti%C3%B3n,poblaci%C3%B3n%20en%20relaci%C3%B3n%20al%20fen%C3%B3men

Plan de ordenamiento territorio de Tunja. (2021). Porque es importante los POS. <https://pot-tunja.gov.co/>

Quintana, L. (2014). Análisis del impacto ambiental de la línea de intervención “Resa urbano” del departamento para la prosperidad social de la república de Colombia en la ciudad de Tunja. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. Bogotá – Colombia. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15005/QuintanaBeyehLedisMaria2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramírez, A. & Riveras, S. (2020). Análisis de la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible en las entidades públicas adheridas a pacto global Colombia. [Tesis de Maestría, Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA]. Bogotá – Colombia. [https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/2519/MBA\\_1075220481\\_2020\\_1.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/2519/MBA_1075220481_2020_1.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

Rodríguez, J. (2019). Proyecto de construcción de viviendas eco sostenibles en el área sub urbana de la ciudad de Tunja (Boyacá). [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/26230/7164175.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Recalde, C. (2020). Análisis de los avances de los objetivos de desarrollo sostenible-ODS en el Municipio De Villa Elisa, Departamento Central-Paraguay. [Tesis de maestría, universidad nacional de asunción] San Lorenzo – Paraguay.



[https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/BENA04-74\\_Tesis\\_Cecilia%20Recalde.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/BENA04-74_Tesis_Cecilia%20Recalde.pdf)

Siclari, P. (2020). Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe. (Naciones Unidas). 185). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46575/4/S2000867\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46575/4/S2000867_es.pdf)

Sánchez, F. & Liendo, N. (2020). Manual de ciencias políticas y relaciones internacionales. Universidad serio Arboleda.

<https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1458/EI%20análisis%20de%20políticas%20públicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez J. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL. (Naciones unidas18-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/8/S1900378\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/8/S1900378_es.pdf)

Sierra, J. (2019). Cambio climático y producción de papa en zona papera de Boyacá 1986-2017. [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Tunja - Colombia.

[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/3676/Cambio\\_climatico\\_produccion\\_de\\_papa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/3676/Cambio_climatico_produccion_de_papa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sierra, J. (2019). Cambio climático y producción de papa en zona papera de Boyacá 1986-2017. [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Tunja - Colombia.

[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/3676/Cambio\\_climatico\\_produccion\\_de\\_papa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/3676/Cambio_climatico_produccion_de_papa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sbergamo, A. (2018). Política ambiental y desarrollo: La gestión integral de residuos sólidos urbanos y el desarrollo local sustentable en el conurbano bonaerense. [Tesis de posgrado. Universidad Nacional de La Plata]. Buenos Aires, Argentina.

<https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1528/te.1528.pdf>

Torres, M. (2016). Incorporación de la gestión del cambio climático en los planes de desarrollo territorial, caso de estudio: ecorregión Eje Cafetero.

<https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/32900>

Soto, V., Suarez, N. & Arrieta, S. (2018). Análisis comparativo de los métodos de evaluación de impacto ambiental aplicados en el subsector vial en Colombia. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. 9 (2).

[file:///C:/Users/ledis/Downloads/DialnetAnalisisComparativoDeLosMetodosDeEvaluacionDeImpac-6756136%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/ledis/Downloads/DialnetAnalisisComparativoDeLosMetodosDeEvaluacionDeImpac-6756136%20(2).pdf)

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2021). Informe nacional de disposición final de residuos sólidos 2020. (Departamento nacional de planeación).

[https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/informe\\_df\\_2020%20%281%29.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/informe_df_2020%20%281%29.pdf)

Tigmasa, L. (2020). Evaluación del efecto del cambio climático como amenaza para el sector agrícola de la parroquia Izamba, Cantón Ambato. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Cevallos – Ecuador.

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/31434/1/005%20Tesis%20maestrías%20Cambio%20Climático%20-%20Tigmasa%20Lilian.pdf>

- Vargas, M. & Acuña, V. (2020). Análisis de la incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en los Planes de Desarrollo Humano Local en Costa Rica, periodo 2016-2018. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Costa Rica].  
<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/21317/TFG%20Vivian%20Li%20y%20Monserrat%20Vargas%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vargas, J. (2021). Análisis de las políticas públicas ambientales en Colombia durante los dos primeros años de gobierno del Presidente Iván Duque Márquez desde la perspectiva de la tercera generación de los derechos humanos. [Tesis de posgrado, Universidad De La Costa].  
<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8275/Análisis%20de%20las%20políticas%20públicas%20ambientales%20en%20Colombia%20durante%20los%20dos%20primeros%20años%20de%20gobierno%20del%20Presidente%20Iván%20Duque%20Márquez%20desde%20la%20perspectiva%20de%20la%20tercera%20generación%20de%20los%20derechos%20humanos..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zapata, O. (2020). Reflexión sobre los planes de desarrollo en Colombia. Revista bitácora urbano territorial. 30 (3).  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-79132020000300233](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-79132020000300233)