

**REVISIÓN EVALUATIVA DEL PLAN INTEGRAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DE  
ANTIOQUIA EN LA SUBLÍNEA DE PROCESOS DE RESTAURACIÓN**

**MARIANA ESCALANTE RAMÍREZ  
DIANA CATALINA GOMEZ CANO**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN SOSTENIBILIDAD  
MEDELLÍN  
2023

**REVISIÓN EVALUATIVA DEL PLAN INTEGRAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DE  
ANTIOQUIA EN LA SUBLÍNEA DE PROCESOS DE RESTAURACIÓN**

**MARIANA ESCALANTE RAMÍREZ  
DIANA CATALINA GOMEZ CANO**

Trabajo de grado para optar al título de Magister  
en Sostenibilidad

Asesora

**ANA OSORIO  
INGENIERA AMBIENTAL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN SOSTENIBILIDAD  
MEDELLÍN  
2023**

23 de Junio de 2023

**Revisión evaluativa del Plan Integral de Cambio Climático de  
Antioquia en la sublínea de procesos de restauración**

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en ésta o en cualquiera otra universidad”. Art. 92, parágrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.



Catalina Gomez

---

A la memoria de fortalecer los procesos de restauración ecológica del departamento de Antioquia y mejorar las condiciones ambientales de los territorios

## **AGRADECIMIENTOS**

Un agradecimiento a mi familia y especialmente a mi papá Hernán Dario Escalante, por apoyar mi sueño de estudiar la maestría,

Agradezco a mi mentor, quien fue quien impulso mi proceso de formación académica, sus conocimientos en sostenibilidad, la sensibilidad en los temas sociales y ambientales que proyecta en cada gestión empresarial que lidera hicieron de mi proceso un motivo para finalizar y estructurar propuestas de que logren impactar a los diferentes grupos interesados.

## CONTENIDO

### CAPÍTULO 1.

1. RESUMEN .....	09
2. TEMA .....	15
3. MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	12
4. PROBLEMA .....	12
5. JUSTIFICACIÓN .....	15

### CAPÍTULO 2

6. MARCO DE REFERENCIA .....	17
7. ESTADO DEL ARTE .....	19
8. OBJETIVOS .....	23

### CAPÍTULO 3

9. METODOLOGÍA.....	23
10. RESULTADOS .....	25

### CAPÍTULO 4

11. CONCLUSIONES.....	55
12. BIBLIOGRAFÍA .....	58

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. PICCA Ecosistemas y sus servicios.....	15
Tabla 2. Nuevas temáticas .....	32
Tabla 3. Publicaciones relevantes .....	33
Tabla 4. Publicaciones destacadas para Colombia.....	36
Tabla 5. Referente internacional: Brasil .....	38
Tabla 6. Referente internacional: Perú .....	24

Tabla 7. Referente internacional: Ecuador .....	40
Tabla 8. Referente internacional: México .....	40
Tabla 9. Referente internacional: Argentina .....	42
Tabla 10. Referente internacional: Colombia .....	28
Tabla 11. PESTEL de referentes internacionales: Ecuador y Chile .....	45
Tabla 12. PESTEL de referentes internacionales: Brasil y Perú.....	45
Tabla 13. PESTEL de referentes internacionales: México y Argentina.....	45
Tabla 14. PESTEL de referente Internacional: Colombia .....	453
Tabla 15. Acciones Secretaría de Medio Ambiente y Sostenibilidad .....	49
Tabla 16. Propuesta de estrategia metodológica .....	53

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Mapa restauración ecológica .....	20
Figura 2. Barreras ambientales, sociales y económicas.....	27
Figura 3. Países modelo .....	29
Figura 4. Documentos por año.....	33
Figura 5. Países líderes .....	34

## **GLOSARIO**

**RESTAURACIÓN:** Recuperación de un ecosistema que ha sido degradado por diferentes factores.

**GOBERNANZA:** Realización de relaciones entre diversos actores involucrados en el proceso de decidir, ejecutar y evaluar asuntos de interés público.

**ORDENAMIENTO TERRITORIAL:** Conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

**AREAS PROTEGIDAS:** Son áreas definidas geográficamente que han sido designadas, reguladas y administradas para alcanzar objetivos específicos de conservación.

**GESTION DE RIESGO:** La gestión del riesgo se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse.

## RESUMEN

Los problemas ambientales de Antioquia, como la minería ilegal, la ganadería, la explotación forestal y la urbanización, han causado la deforestación y por ende la pérdida de biodiversidad de la estructura ecológica principal representada en 113 áreas protegidas pertenecientes al RUNAP (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2021), lo cual ha generado el aumento de los efectos negativos del cambio climático.

Para contrarrestar estas consecuencias la Gobernación de Antioquia declaró la Emergencia Climática y creó el Plan Integral de Cambio Climático el cual sienta las bases del trabajo necesario para ejecutarse en el corto, mediano y largo plazo; en este sentido el reto del departamento es implementar esas acciones, pero también escalar los modelos exitosos como lo es la aplicación de la iniciativa 20x20, la malla curricular básica media enfocada en cambio climático, la aplicabilidad del fondo Colombia Sostenible y la suscripción de alianzas internacionales como políticas públicas.

Este trabajo no solo incorpora la necesidad de desarrollar las anteriores acciones descritas, sino que concluye mencionando la necesidad de articular las instituciones y comunidades locales para que coadyuven en la conservación y restauración de los ecosistemas, a través de la gobernanza y el ordenamiento territorial, es por ello que el análisis aquí representado evalúa prospectivamente la restauración en el escenario nacional e internacional.

Palabras Clave: restauración, gobernanza, áreas protegidas, política pública.

## **PALABRAS CLAVES**

FAO: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

PICCA: PLAN INTEGRAL DE CAMBIO CLIMATICO DE ANTIOQUIA

REDD+: REDUCING EMISSIONS FROM DEFORESTATION AND FOREST DEGRADATION

ONG: ORGANIZACION NO GUBERNAMENTAL.

## INTRODUCCIÓN

La restauración es una de las tantas acciones político- administrativas que pueden desarrollarse en pro de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, en el propósito de recuperar su composición y funcionamiento, ya sea mediante actividades asistidas (activas) o espontáneas (pasivas).

Las actividades de restauración activa son aquellas donde existen acción directa del manejo del ecosistema en el enriquecimiento, remoción o traslado del material vegetal, y las actividades de restauración pasiva son aquellas en las que los agentes causantes de la degradación dejan el espacio sin ningún tipo de actividad directa para una recuperación en sucesión natural (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

En este sentido ambos tipos de restauración son fundamental de que se lleve a cabo, ya que se aporta al cumplimiento 11, 13, 15 y 17 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible los cuales son: ciudades y comunidades sostenibles, acción por el clima, vida de ecosistemas terrestres y alianzas para lograr los objetivos. Adicionalmente su implementación apunta al cumplimiento de la Agenda 2040 y por supuesto del Plan Integral de Cambio climático del departamento de Antioquia.

## **CAPÍTULO 1. SITUACIÓN ACTUAL**

### **1. MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación que se desarrolla es bajo la modalidad de monografía, el cual es un texto de información científica que se centra en aspectos concretos y detallados de un tema para este caso para el concepto de restauración ecológica; basado en la revisión y proyecciones emitidas por el Plan Integral de Cambio Climático desarrollado por la Gobernación de Antioquia y el cual esta transversalizado por la Agenda 2040; en este tipo de monografía se recoge las conclusiones y hallazgos más significativos del estudio Rodríguez et al. (1996), para proponer acciones y actividades que para el caso del departamento de Antioquia se pueden llevar a cabo en esta temática.

En este orden de ideas tanto el Plan Integral de Cambio Climático de Antioquia, como la monografía aquí presentada es de un tipo de investigación cualitativa que emplea la revisión documental como elemento base para analizar las tendencias globales, los casos de éxito y los modelos aplicados a nivel de América Latina, para de esta manera concluir con acciones que en el mediano y largo plazo pueden ser aplicables al departamento en temas de restauración.

Este diagnóstico queda dispuesto para la comunidad académica e institucional, como un soporte de análisis científico basado en los casos de éxitos hallados a nivel internacional los cuales surgen a partir de la revisión bibliográfica de las bases de datos científicas y del análisis PESTEL, y los cuales finalmente realiza sugerencias y conclusiones que pueden ser escalables y realizables.

### **2. PROBLEMA**

Los bosques a nivel mundial cubren el 31% de la superficie terrestre, sin embargo, la tasa de deforestación entre 2015-2020, fue de 10 millones de hectáreas al año (FAO y PNUMA, 2020), esta degradación forestal sigue avanzando a un ritmo alarmante lo que contribuye notablemente a la actual pérdida de biodiversidad y al cambio climático.

En Colombia se ha evidenciado una disminución de la biodiversidad en un 18%, esta pérdida de hábitats naturales está asociada a la agricultura, la ganadería expansiva, las invasiones biológicas, los cambios en las condiciones climáticas, la deforestación, la minería ilegal, los cultivos ilícitos y la expansión urbana e industrial; entre otras causas.

Este panorama no es diferente para el departamento de Antioquia, el cual registro una pérdida de 9.751 ha deforestadas en el año 2021, siendo la zona nororiental donde se encuentran los principales focos en los municipios de El Bagre, Zaragoza, Cáceres, Anorí, Amalfi, Segovia, Remedios, Yondó, Vegachí y Yalí (El Colombiano, 2022).

Este hecho constituye una problemática para el departamento, por lo cual es necesario proyectar actividades prioritarias en la conservación, que fortalezcan la estructura ecológica principal; en este sentido la restauración de los bosques es fundamental para amortiguar la pérdida y recuperar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

El reto del departamento es implementar las acciones ya contempladas en el corto, mediano y largo plazo en el Plan Integral de Cambio climático (PICCA) sin embargo, es necesario revisar la literatura académica internacional que permita proponer nuevos modelos exitosos aplicables para rediseñar nuevas estrategias que permita recuperar y repoblar las zonas más afectadas y así garantizar la conectividad ambiental con las áreas protegidas, de la mano de las instituciones y las comunidades.

### 3. JUSTIFICACIÓN

La progresión del conocimiento científico en temas asociados a la conservación y recuperación ambiental ha crecido de manera sistemática en los últimos años, por ello en investigaciones como la desarrolla en el presente estudio es necesario realizar revisión de la literaturacientífica que permita tener un conocimiento actualizado y que a su vez brinde herramientas para proponer el escalonamiento de modelos exitosos sociales y ambientales del ámbito internacional en tema de la restauración.

Es por ello que la investigación desarrollada es una vigilancia tecnológica que establece una búsqueda de acciones y actividades prospectivas que puedan llevarse a cabo en el departamento de Antioquia; esto con el propósito final de que la implementación de las mismas repercuta en el futuro, en la recuperación y restablecimiento de las funciones de los ecosistemas que se encuentran en algún grado de deterioro. Para que esto ocurra el primer paso desarrollado fue la búsqueda científica y el segundo la identificación de proyectos y el análisis de casos implementados que derivaron la formulación e implementación de proyectos que tengan que ver con la transformación del sistema educativo, la suscripción de alianzas y la aplicación iniciativas internacionales.

Estas acciones son complementarias, a las ya planteadas en el Plan Integral de Cambio Climático en la Línea de Ecosistemas y sus servicios (ver Tabla 1) en el cual se evidencia que las estrategias en el corto, mediano y largo plazo se encuentra direccionadas a acciones de identificación, planeación, delimitación, establecimiento y monitoreo del sistema ambiental.

Línea o medida	PICCA ECOSISTEMAS Y SUS SERVICIOS METAS			Indicadores	
	Corto	Mediano	Largo Plazo	Gestión	Producto
Restauración de ecosistemas estratégicos	Identificar zonas estratégicas, prioritarias y aptas definidas para Antioquia en el Plan Nacional de Restauración.	Implementar la delimitación de las zonas a restaurar y las prácticas de restauración pasivas o activas propuestas o de rehabilitación.	Establecer el sistema de mantenimiento y preservación de la estrategia de restauración y rehabilitación.	estratégicos con acciones de restauración, mantenimiento y monitoreo implementadas en el departamento.	Ton CO <sub>2</sub> eq Capturado anualmente.
	Planeación de los proyectos de restauración definiendo programas y acciones específicas y teniendo en cuenta acciones tales como: número de plántulas, toneladas de abono, volúmenes de agua, restauración de espejos de agua, control de especies invasoras, además de materiales y herramientas necesarios	Definir estrategias de financiación, teniendo como base el manual de compensaciones y la estrategia de pago por servicios ambientales	Monitorear avances de los programas según indicadores de mitigación y adaptación y divulgar los modelos regionales, identificando los cambios estructurales y de tipo funcional en el paisaje a mediano y largo plazo.	COP\$ invertido en proyectos de restauración	

**Tabla 1. PICCA Ecosistemas y sus servicios**

Es importante anotar que como se evidenció anteriormente, el alcance de este proyecto es departamental, por lo que se ha procurado hacer una recopilación exhaustiva de documentos derivados en esta temática, pese a ello, el alcance en concreto respecto a la consecución de la información es parcial, pues no evalúa la totalidad de la comprensión de este fenómeno estudiado, toda vez que su alcance es la vigilancia tecnológica documental con enfoque prospectivo.

Por esta razón esta investigación tiene como misión evaluar las estrategias climáticas de la Gobernación de Antioquia a la luz del Plan Integral de Cambio Climático en la línea de restauración, entendiéndose que el departamento cuenta con problemáticas que reducen la cobertura boscosa sobre todo con alta incidencia en áreas protegidas como la Cuenca Hidrográfica Nacimientos río Anorí, la Reserva Forestal Protectora del río Magdalena, la Reserva Natural Bajo Cauca – Nechí, la Reserva de Recursos naturales de la Zona Ribereña del río Cauca, la Reserva de la Sociedad Civil La Esperanza y la zona de Conservación en Volcán - La Cruz – Yalí (Corantioquia, 2019) ; así como otras áreas protegidas que unidas forman sistemas ambientales fundamentales para la conservación de los ecosistemas del departamento.

## CAPÍTULO 2. CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL

### 4. MARCO DE REFERENCIA

Colombia es un territorio diverso, en el que confluyen ecosistemas que poseen especies de flora y fauna invaluable para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, los cuales adquieren capacidades funcionales tales como: regulación de la calidad del aire, la captura de carbono, la moderación de eventos extremos, el reciclado y tratamiento de las aguas servidas, la prevención de la erosión, la polinización y el control biológico (Marín y Martínez, 2020).

Sin embargo, estas zonas presentan cambios en sus coberturas naturales producto de los conflictos socio-económicos, es por ello que los actores político-administrativos, se enfocan en procesos, proyectos y actividades orientadas a la restauración, la cual cuenta con las siguientes definiciones:

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2023): “se llama restauración de ecosistemas al proceso que busca volver un ecosistema dañado, alterado o degradado, a su condición original, o por lo menos, a un estado cercano a como era antes de haber sufrido el daño. Restaurar, quiere decir reparar, recuperar, volver a su estado anterior lo que está dañado”.

Duran (2018), citó a Aronson et al. (2006) define que la Restauración Ecológica, “es un proceso que recupera y mejora la funcionalidad de los ecosistemas dentro de los paisajes consistentes en tierras bajo producción agrícola, así como reservas naturales apartadas”.

Verjan (2020), citó a (Hobbs y Harris, 2001) mencionando que “la restauración ecológica es una serie de tácticas de carácter interdisciplinario, en las que se articula el conocimiento científico para dar solución a procesos de gestión y manejo de los ecosistemas, recuperar los ecosistemas degradados y prevenir daños futuros”.

Bedoya y Pachón (2014), citó a (SER, 2002) define que la restauración “es el proceso de asistencia a la recuperación y manejo de la integridad ecológica de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido; por tanto, la recuperación de un bosque debe ser asistida en su regeneración y en los demás procesos funcionales y estructurales que lo sostienen. Incluyéndose dentro de la integridad ecológica un rango crítico de variabilidad en biodiversidad, procesos ecológicos y estructuras en un contexto regional e histórico; además de prácticas culturales sostenibles.”

La restauración ecológica, como se evidenció anteriormente se encarga no solo de comprender aquellos disturbios ocasionados por las comunidades adyacentes a las áreas, sino que busca comprender su complejidad, dinámica, heterogeneidad y termodinámica

abierta, en los cuales se sufren variaciones internas en el tiempo y espacio, al mismo momento que se interactúa con otros ecosistemas que a menudo presentan procesos de fragmentación en sus paisajes, degradación del suelo y pérdida de los valores culturales y estéticos. Una de las actividades antrópicas causantes que en el departamento de Antioquia se ejerza esa presión es la actividad agrícola, ganadera y producción forestal; a esto entonces en su conjunto se le denomina procesos de pérdida de biodiversidad (FAO y Gobernación de Antioquia, 2019).

Ante estos procesos de pérdida, la conservación, la reforestación y la restauración, juegan un papel determinante como mecanismos para la recuperación de la ecología del paisaje, en el artículo denominado Pago por servicios Ambientales en Colombia, seguimiento, monitoreo y control, establece este instrumento para mitigar las afectaciones a ecosistemas estratégicos importantes en las estructuras ecológicas principales de las subregiones (Bernal, 2019).

La estructura ecológica principal es una herramienta para procesos de monitoreo, gestión, planificación de los recursos naturales y ordenamiento territorial, que permite identificar un modelo regional para orientar los modelos de ocupación local, la prioridad en la inversión, los portafolios de conservación y de compensaciones ambientales (Instituto Humboldt, 2022); siendo entonces útil en la medida que permite junto con el pago de servicios ambientales en minimizar los conflictos en el uso del suelo y así favorecer la generación de los servicios ambientales.

Para lograr una correcta gestión de dichos mecanismos, es necesario hablar del término gobernanza, el cual según Martelo (2019) se entiende como la creación de condiciones para la ordenación a partir de la acción colectiva, en donde las estructuras y procesos por los cuales las personas toman decisiones y comparten el poder, solucionan las problemáticas desde enfoques multidisciplinarios. (p.19).

Otros autores como Whittingham (2010) sugieren que la gobernanza, es el arte del liderazgo político, en el cual el actor principal es el Estado, por lo cual en ella se debe ver reflejada la calidad de un buen régimen político e impactar la calidad de vida del sistema como un todo de los individuos que lo conforman. Por lo cual implica promover una dirección coherente entre la sociedad y la función del Estado, independientemente de los cambios en las estructuras de gobierno promovidas por la descentralización y democratización (pp. 219- 235)

En este sentido se puede mencionar entonces que la Gobernanza ambiental está basada en acciones sociales, del mercado y del mismo estado, y que para su viabilidad está sustentada en modelos de políticas ambientales que favorecen y mitigan el cambio climático y dentro de ella se localizan las acciones de restauración.

Ante el anterior panorama es claro que en los últimos años la conservación de la biodiversidad se ha convertido en un asunto de interés público. Sin embargo, los informes de los institutos de investigación demuestran que Antioquia, continúa siendo uno de los cinco departamentos con la tasa de deforestación más alta del país, pues en ella se concentra el 70% de este fenómeno (WWF, 2022).

Por esta razón se torna importante comprender los cuatro conceptos de restauración, procesos de pérdida de biodiversidad, mecanismos y gobernanza (Martelo, 2019), para de esta manera llevarlos a la praxis y propender por acciones que los incorpore y que en últimas contribuyan a la recuperación de las zonas de vida y sus servicios ecosistémicos.

## **5. ESTADO DEL ARTE**

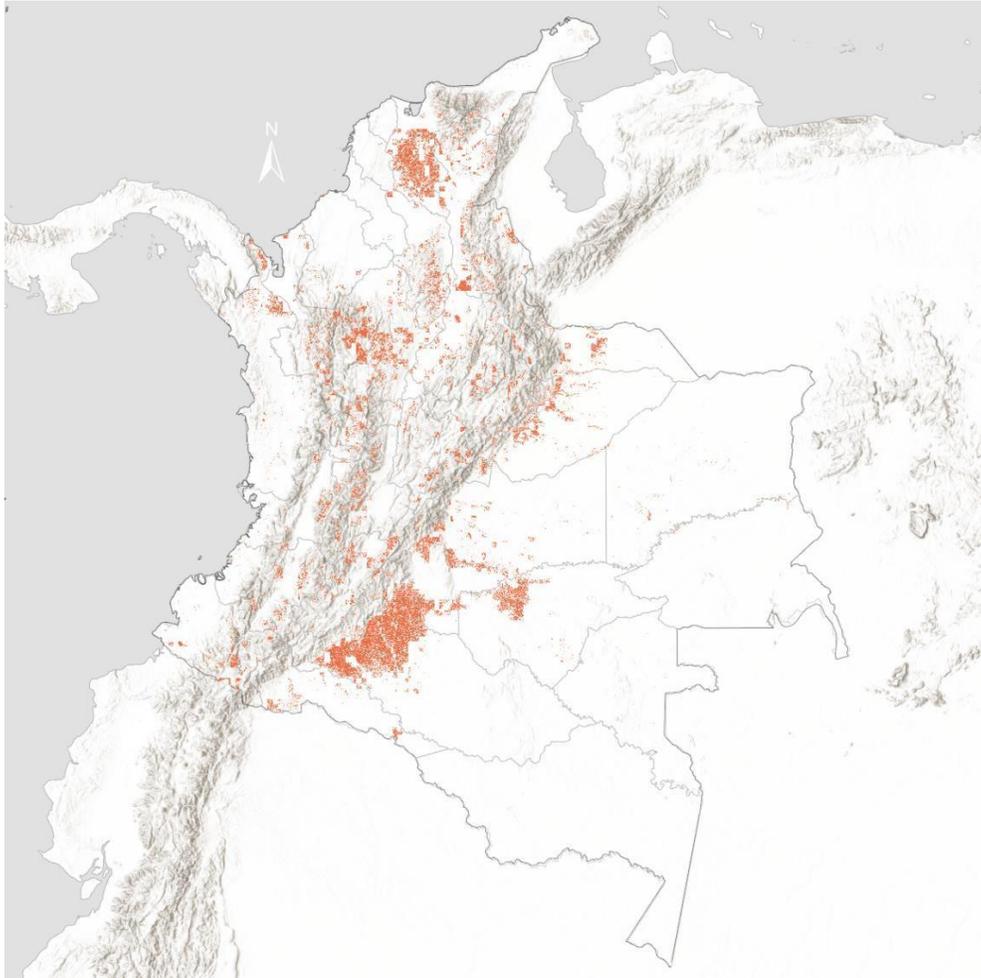
Los cambios en el uso y la tenencia del suelo, han causado que en las últimas dos décadas se haya deforestado 3,1 millones de hectáreas de bosque (Portafolio, 2022) en la amazonia y en la región andina, siendo según el Boletín de detección temprana de deforestación, los departamentos de Putumayo, Meta, Guaviare, Caquetá y Antioquia; los territorios donde mayormente se concentra este fenómeno; de acuerdo a este mismo informe por regiones naturales en el año 2022, el 62,92% de la deforestación se localizó en la Amazonía, seguidamente de la región de los Andes con un 21,03% y en menor proporción la región Pacífico, Caribe y Orinoquia (IDEAM, 2022).

La región Andina es aquella donde se encuentra el departamento de Antioquia y como se evidenció es un área que amerita una atención especial, ya que según informó (Caracol Radio, 2022) la franja de bosques de mil y dos mil metros de altura concentra una pérdida representativa sobre todo en los valles interandinos de Magdalena y del Cauca, donde ha pasado la degradación de 29 mil a 30 mil hectáreas deforestadas en el año 2022.

Estas cifras son alarmantes entendiendo que el departamento de Antioquia, tiene una posición privilegiada geográficamente y este territorio cuenta con la presencia de selvas húmedas del choco y esta atravesado por las cuencas del río Magdalena, Cauca, Atrato, Porce-Nechí y San Jorge, así mismo en él se alberga 113 áreas protegidas perteneciente al SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) en todas las categorías de conservación. De ahí que sea preocupante que Antioquia se encuentre dentro de los cinco departamentos del país donde se concentra el 70% de la deforestación nacional (Observatorio de Bosques de Antioquia, 2021).

Antioquia es uno de los departamentos con mayor pérdida de biodiversidad debido a la expansión de la agricultura, la ganadería, las plantaciones industriales, la extracción de madera, la minería, el desarrollo de infraestructura y los cultivos ilícitos; en los últimos 20 años, el departamento ha perdido cerca de 490 mil hectáreas de bosque, que representa una pérdida aproximada de 24.600 hectáreas por año, un área similar a dos veces el área que cubre el Valle de Aburrá (Observatorio de Bosques de Antioquia, 2021).

Por esta razón y atendiendo a la necesidad de mitigar los procesos de pérdida de biodiversidad el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, en alianza con el Instituto Internacional para la Sostenibilidad de Australia, presentó una herramienta de planificación forestal, la cual resume para el caso de Colombia y especialmente del departamento de Antioquia, el siguiente escenario de restauración ecológica (Figura 1).



**Figura 1. Mapa restauración ecológica**

Tomado de: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2023).

Como se evidencia en la Figura 1, la región andina concentra la priorización de la restauración ecológica, para el caso específico del departamento de Antioquia estas iniciativas se congregan en la subregión del Norte, Nordeste, Bajo Cauca y Magdalena Medio, las cuales son las regiones que históricamente han liderado la pérdida de biodiversidad.

Este panorama global, sin duda contribuye al cambio climático, la erosión y la pérdida de calidad del suelo, las cuales son problemáticas universales derivadas de este fenómeno. Por esta razón se desarrolló una vigilancia tecnológica internacional y nacional, en el cual se reconocen varias estrategias como la iniciativa REDD+, los Planes Nacionales de Adaptación Cambio Climático, el pago por servicios ambientales y las agendas sectoriales de conservación, con las cuales se plantean actividades, estrategias, objetivos y metas, dedicados a la restauración de las regiones con alianzas

de organizaciones públicas, ONGS, institutos de investigación, empresas y comunidades locales.

Estas medidas las cuales serán evaluadas más adelante en el documento por países: Chile, Brasil, México, Ecuador, Perú, Argentina y Colombia, son necesarias que se lleven a cabo

teniendo en cuenta que, en el año 2018, el (BBC News Mundo, 2019), mencionó en un artículo que los países de Brasil, Bolivia, Perú y Colombia, se localizan entre los diez países de mayor deforestación a nivel mundial.

Por lo pronto en Colombia en la actualidad, continúa compitiendo con el uso y tenencia de otras actividades económicas, como lo es el sector agropecuario el cual utiliza una superficie de alrededor de 43 millones de hectáreas para el desarrollo de sus actividades Gobierno de Colombia (2021) y es gran causante de la deforestación del país, de ahí la relevancia que el departamento de Antioquia haya sido el primer territorio en declarar la Emergencia Climática y que cuente con el Plan Integral de Cambio Climático, que busca reducir las emisiones de GEI y construir una capacidad de adaptación en los municipios y que a su vez apalanque la construcción de los planes de ordenamiento territorial, los Planes de Vida, los PDET, los POMCA y POMIUA entre otros mecanismos (Gobierno de Colombia, 2021).

Las líneas estratégicas del Plan Integral del Cambio Climático en Antioquia se encuentran entre otras la línea de ecosistemas y sus servicios de la cual se desglosa la medida de restauración. Dentro de la medida de restauración, se establece cuatro acciones las cuales son las estrategias de adaptación y conectividad ecológica funcional, utilizando la estructura ecológica principal, instrumentos de compensación y pago por servicios ambientales y análisis de la vulnerabilidad de ecosistemas bajo escenarios de cambio climático, estas actividades consideran metas que se miden por unos indicadores de gestión y producto, pero no sin antes considerar unas metas en el corto, mediano y largo plazo entre las que se encuentra: identificar zonas estratégicas prioritarias y aptas definidas para Antioquia, definir fuentes de financiación, realizar planes pilotos de compensación, entre otras acciones.

A su vez es importante resaltar que el departamento de Antioquia se encuentra en sinergia como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la agenda 2040 y los acuerdos internacionales que ha suscrito Colombia en la lucha por la deforestación y los esfuerzos en favor de la restauración de los ecosistemas (Gobernación de Antioquia, 2020).

Por tanto, una de las metas estimada que se cumpliría con la aplicación de procesos de restauración es el Objetivo 15: Vida de Ecosistemas Terrestres; el cual busca proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la deforestación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad, por lo cual la meta del departamento y de esta investigación es generar los aportes científicos necesarios para que se incremente la forestación y reforestación en los municipios más afectados de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2021).

## **6. OBJETIVOS**

### **a. Objetivo General**

Evaluar en términos prospectivos, las estrategias climáticas de la Gobernación de Antioquia a la luz del Plan Integral de Cambio Climático en la línea de restauración, que permita un análisis para la gestión y ordenamiento territorial de las regiones.

### **b. Objetivos específicos**

- Revisar la retrospectiva y línea base de las estrategias climáticas de la Gobernación de Antioquia en la línea de restauración.
- Analizar las tendencias globales y locales de las estrategias climáticas de la Gobernación de Antioquia en el tema de restauración a una escala latinoamericana.
- Elaborar un diagnóstico prospectivo y un análisis PESTEL para la consolidación de iniciativas estratégicas de la agenda 2040 en la línea de restauración del Plan Integral de Cambio Climático.

## **CAPITULO 3. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **7. METODOLOGÍA**

#### **Área de estudio**

El Gobierno Departamental 2020-2023, se convirtió en la primera entidad territorial del país en declarar la Emergencia Climática, desde la Gobernación de Antioquia se definieron 60 programas y 283 indicadores, así mismo incluyeron 100 acciones para enfrentar la emergencia climática, con la finalidad de preservar las 133 áreas protegidas inscritas ante el RUNAP (Gobernación de Antioquia, 2018), que representan 901,998.40 hectáreas y que actualmente tienen diferentes motores de pérdida de biodiversidad.

Por lo tanto, se determina como área de estudio el departamento de Antioquia, el cual comprende los 125 municipios; a los cuales en términos globales se analizaron en términos prospectivos, priorizando el riesgo y la amenaza que presentan la subregión de Urabá, Magdalena Medio y Bajo Cauca. Es importante destacar que, para desarrollar este estudio se realizó una revisión de referentes internacionales latinoamericanos donde se priorizó el análisis en los países de Brasil, Perú, Ecuador, Chile, México y Argentina.

## **Muestra**

La muestra internacional para desarrollar una evaluación comparativa de las acciones proyectadas e implementadas en el departamento de Antioquia, se desarrolló con base en la muestra de seis (6) países de América Latina, los cuales a través del análisis en la base de datos científicas se determinó que son los que han venido trabajando de una manera constante el tema de emergencia climática y de restauración ecosistémica, estos modelos de trabajo permitieron establecer una muestra de análisis internacional para ser comparada y evaluada con respecto a lo ya desarrollado en el departamento de Antioquia.

Para llevar a cabo el análisis de esta muestra relacionada anteriormente, se desarrolló tres fases de análisis de la información, con los cuales se permitió desarrollar una evaluación prospectiva asociada a línea de restauración derivada del programa “ecosistemas y sus servicios” del Plan Integral de Cambio climático.

## **Instrumentos de recolección de la información**

### Primera fase: Consolidación de referentes y línea base.

La metodología empleada en esta primera fase fue la revisión de información secundaria en el ámbito nacional e internacional en un ciclo de vigilancia tecnológica que se basó en la búsqueda de estrategias, políticas y tendencias globales que permitirían generar conocimiento y modelos influyentes en materia de Cambio Climático aplicables al departamento de Antioquia.

Es importante mencionar que la vigilancia tecnológica, es considerada una herramienta estratégica que permitió sistemáticamente captar y analizar información, facilitar la toma de decisiones en un determinado ámbito; para ello se consideró unas etapas, i) la planeación, para la búsqueda de información en las fuentes, ii) la minería de texto, que se refiere a la extracción de la información estructurada, iii) el análisis a través del procesamiento de los datos. Para este caso, la información fue obtenida por la base de datos estructurada Scopus.

Posteriormente a ello, se desarrolló una etapa o momento, en la construcción de referenciamiento de los hallazgos encontrados, plasmados a partir de un análisis PESTEL, el cual consideró las dimensiones políticas, económicas, socioculturales, tecnológicas, ecológicas y legales.

### Segunda fase: Ejecución de búsqueda y análisis de tendencia

Para iniciar la búsqueda científica, el equipo de tesis definió y delimitó la búsqueda internacional, utilizando las palabras claves de: mecanismo, gobernanza, pérdida de biodiversidad, ordenamiento territorial y restauración, para posteriormente segmentarlas y unir las, y los resultados obtenidos sirvieron para desarrollar un muestreo sistemático aleatorio, los cuales fueron seleccionados una vez se realizó lectura general de su contenido.

### Tercera fase: Consolidación de iniciativas estratégicas

Ya con el escenario anteriormente definido y con los referentes identificados, en la tercera etapa, se construyó un análisis cualitativo para la selección de las opciones estratégicas y los programas escalables al departamento de Antioquia. Todo ello se consolidó en una hoja de ruta que se constituye en el orientador analítico y prospectivo en temas de Cambio Climático y específicamente en el escenario de la restauración ecológica.

## **8. RESULTADOS**

### **a. Retrospectiva y línea base**

La construcción de procesos de restauración implica la co-creación multidisciplinaria de estrategias, programas y proyectos que se orientan en análisis científicos y tendenciales

en relación a la emergencia climática para este caso declarada en el departamento de Antioquia, por ello el 1 de noviembre de 2022, se llevó a cabo un taller presencial cuyos resultados evidencian un acercamiento a las experiencias en materia ambiental.

Dentro de este encuentro, según las respuestas obtenidas se obtuvo una participación del sector educativo del 42%, sector público del 32%, y ONG y otras asociaciones del 25%, de los cuales la mayoría de ellos trabajan en proyectos de reforestación en las fases de

plantación con un 38%, formulación del 25% y permisos – autorizaciones con un 13%, no siendo menos importante mencionar que el 25% de los actores no trabajan en ninguna de las fases de proyectos de restauración y reforestación.

Dentro del análisis obtenido en el taller participativo se pudo constatar que una de las barreras para consolidar procesos de reforestación y restauración son el uso competitivo del suelo, la inseguridad jurídica, orden público, baja disponibilidad de tierras, baja inversión económica, narcotráfico y carencia de mano de obra, siendo las tres primeras opciones las de mayor incidencia para el desarrollo de proyectos de conservación (Figura 2) Aun así, dentro de los análisis arrojados por los actores públicos, privados y académicos se mencionó que el departamento de Antioquia cuenta con un amplio conocimiento del sector ambiental, organizaciones sociales y ventajas competitivas frente a otros territorios.



**Figura 2. Barreras ambientales, sociales y económicas.**

Elaboración equipo de trabajo maestría

Como se evidencia dentro de los hallazgos de la Emergencia Climática del departamento y otros análisis académicos, se relaciona la pérdida de la estructura ecológica principal de las subregiones principalmente en los municipios de Turbo, Murindó, Dabeiba, Mutatá, San Juan de Urabá, Carepa, Cisneros y Chigorodó los cuales crean afectaciones directas al Parque Nacional Natural el Paramillo y el Parque Nacional Natural los Katíos, esta información pudo ser validada dentro del taller de actores, donde los mismos consideran que las subregiones de mayor afectación ecosistémica son el Bajo Cauca, Magdalena Medio, Nordeste, Urabá, Occidente y Área Metropolitana, por lo tanto las acciones de conservación, restauración y reforestación deberían ser priorizadas en los territorios antes descritos.

Como se describe anteriormente es necesario entonces, llevar a cabo acciones que velen por la recuperación y protección ecosistémica de las zonas de vida del departamento de Antioquia, por ello en la consulta ejecutada se evidencia la necesidad de crear mecanismos para impulsar proyectos, pero no sin antes actualizar los instrumentos de ordenamiento territorial, crear estrategias asociadas a los

guardabosques, gestar políticas ambientales locales y mesas consultivas ambientales, en donde la comunidad sea participe de estos procesos de planificación y construcción colectiva de sus territorios, logrando de esta manera establecer la gobernanza.

Ejemplo de ello fueron los hallazgos encontrados dentro del taller participativo, los cuales evidenciaron dentro de las mesas de trabajo realizadas algunas iniciativas internacionales de

mayor relevancia frente a temas de reforestación y restauración ecológica en países como Costa Rica, Brasil, México, Ecuador, Chile y Perú, los cuales se relacionan más adelante dentro del análisis de los resultados obtenidos (Figura 3).



**Figura 3. Países modelo**

Elaboración equipo de trabajo maestría

La mesa de trabajo desarrollada en el mes de noviembre permitió plantear referentes nacionales e internacionales en materia de restauración y reforestación, los cuales en su conjunto fueron la base de la búsqueda científica posteriormente realizada y cuyos resultados se tratan más adelante dentro del documento.

En la interacción con los diferentes actores académicos, se logra evidenciar la presencia de políticas, públicas, incentivos socioeconómicos y estrategias ambientales que buscan mitigar el impacto ocasionado a los ecosistemas, los cuales más tarde se convirtieron en referidos con relación a la búsqueda científica y a las tendencias desarrolladas.

### **b. Tendencias globales y locales**

Los compromisos internacionales han impulsado la Restauración del Paisaje Forestal a nivel mundial, su importancia radica en que este es el mecanismo para detener y revertir la degradación permitiendo mejorar la función ambiental y social de la biodiversidad en la cual se incluyen los servicios ecosistémicos (Gobierno de Colombia, 2022) que permiten la conservación de especies de flora y fauna, la regulación del clima, la mitigación del cambio climático, la formación del suelo y la interacción comunitaria con el medio.

Es por esto que, en los últimos años dirigentes y académicos, han promovido estrategias para restaurar los bosques a nivel global, una de esas estrategias es el desafío Bonn el cual estableció la meta de restaurar para el año 2015 en América Latina 100 millones de hectáreas, cifra que se actualizó para el año 2020 con la meta de recuperar 150 millones de hectáreas de zonas de vida, degradadas por diferentes intervenciones antrópicas y naturales Schweizer et al. (2018).

Esta meta mundial se ha descentralizado en los países de América Latina asumiendo el compromiso de restaurar aproximadamente 27,7 millones de hectáreas Schweizer et al. (2018) de los cuales es necesario crear marcos políticos y legislativos que fomenten desde el punto de vista de la sostenibilidad la protección de los ecosistemas y la integración de los diferentes grupos poblacionales.

Para el caso de Brasil, Colombia, Ecuador y Guatemala, se destacan dentro de los países de América Latina, por contar con plataformas, planes, políticas públicas e iniciativas locales para la restauración forestal, aunque existen dificultades en la implementación, estos mecanismos buscan integrar modelos de gobernanza con el empoderamiento de las comunidades locales, departamentales y nacionales, así mismo pretende sumar esfuerzos de cooperación internacional para el logro de los objetivos mundiales en materia de armonización social y ambiental.

En este sentido la restauración del paisaje forestal es un mecanismo que busca revertir efectos ecológicos de la degradación del suelo y mejorar el bienestar humano. La creación del Plan Integral de Cambio Climático (PICCA) es importante en su desarrollo teniendo en cuenta que, en el departamento de Antioquia, las mayores pérdidas de cobertura vegetal se evidencian en los municipios de Itagüí, San Juan de Urabá, Carepa,

Cisneros y Chigorodó, es importante resaltar que en los últimos años también se ha intensificado la deforestación

en la subregión del Magdalena medio específicamente en los municipios de Segovia, Remedios y el Bagre, esto ha generado que la fragmentación del bosque se encuentre en 821.600 hectáreas lo que representa una pérdida de conectividad ambiental por ende el valor ecosistémico del sitio se ve disminuido.

Esto genera una alerta importante, ya que, en los bosques de montaña, probablemente lo más degradados en Antioquia después de los bosques secos, es donde se encuentran la mayoría de las cuencas abastecedoras de fuentes hídricas importantes para la población antioqueña. (Gonzalez y Vásquez, 2018)

Por lo tanto, un sistema de corredores es necesario, además de una definición de áreas prioritarias para la Cordillera Central, donde se ubica la mayor densidad poblacional y por ende la prestación de los servicios ecosistémicos es más urgente, adicionalmente es necesario procesos de ordenamiento territorial y gobernanza que integre a los diferentes actores sociales, públicos, privados y organizaciones ambientalistas para la ejecución de programas, proyectos e iniciativas que propendan por la recuperación y restauración forestal de las zonas con mayor proceso de degradación.

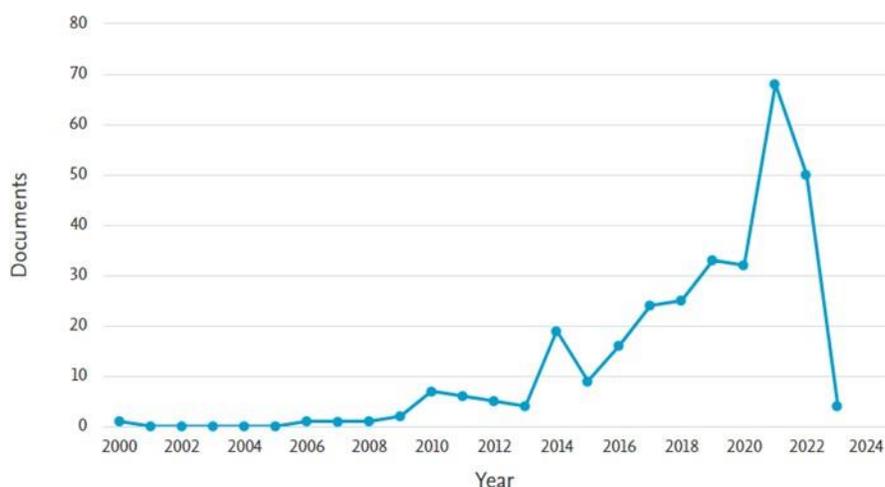
En este sentido, con el propósito de tener el panorama de los procesos de restauración, forestal y ecológica desde una visión holística se desarrolló la búsqueda de artículos científicos o académicos en Scopus; a partir de las palabras previamente seleccionadas en el anteproyecto, las cuales fueron: restauración, gobernanza, áreas protegidas y políticas públicas, se ejecutó una búsqueda con las mismas. Sin embargo, a nivel internacional el termino de áreas protegidas y políticas públicas, se correlaciona a otros temas que no son de interés en esta investigación.

Por ello al desarrollar nuevamente la búsqueda se incluyó la palabra bosque, dando como resultado la ecuación TITLE-ABS-KEY (Restoration AND Forest AND Governance), la cual se realizó entre el 06 de diciembre y 30 de enero del 2023; y en donde se obtuvo como resultado 318 artículos publicados, en las siguientes temáticas (Tabla 2).

	Ciencias Medioambientales	Ciencias agrícolas y biológicas	Ciencias sociales	economía, econometría y finanzas	Ciencias de la tierra y planetarias	Energía	Ingeniería y otros temas
<b>Total</b>	218 artículos	169 artículos	135 artículos	37 artículos	22 artículos	20 artículos	38 artículos

**Tabla 2. Nuevas temáticas**

Las temáticas antes evidenciadas, se empezaron a gestar desde el año 2000 y 2010, mediante 13 artículos relacionados con el tema de restauración forestal como lo muestra la Figura 4. Sin embargo, la elaboración de artículos relacionados a este tema aumenta después del año 2014 debido a los diferentes acuerdos globales en materia de cambio climático.



**Figura 4. Documentos por año**

Tomado de Scopus

Los estudios fueron desarrollados principalmente por la universidad de São Paulo, la Universidad de Geneve, Chinese Academy of Sciences, University of the Sunshine Coast, Wageningen University & Research y Colorado State University, que corresponden a los siguientes países: Estados Unidos, China, Brasil, Ginebra, Australia y Países Bajos, los cuales han aportado de los 318 documentos encontrados, 237 artículos y 15 capítulos de libros, los cuales se destacan por encima de los demás tipos de documentos. Los más relevantes para la investigación fueron los siguientes (Tabla 3).

Gobernanza sensible a la escala en la restauración de bosques y paisajes: Una revisión sistemática
Gobernanza forestal
Restauración ecológica
Fronteras en los bosques y el cambio global
Conservación medioambiental
Transacciones filosóficas

**Tabla 3. Publicaciones relevantes**

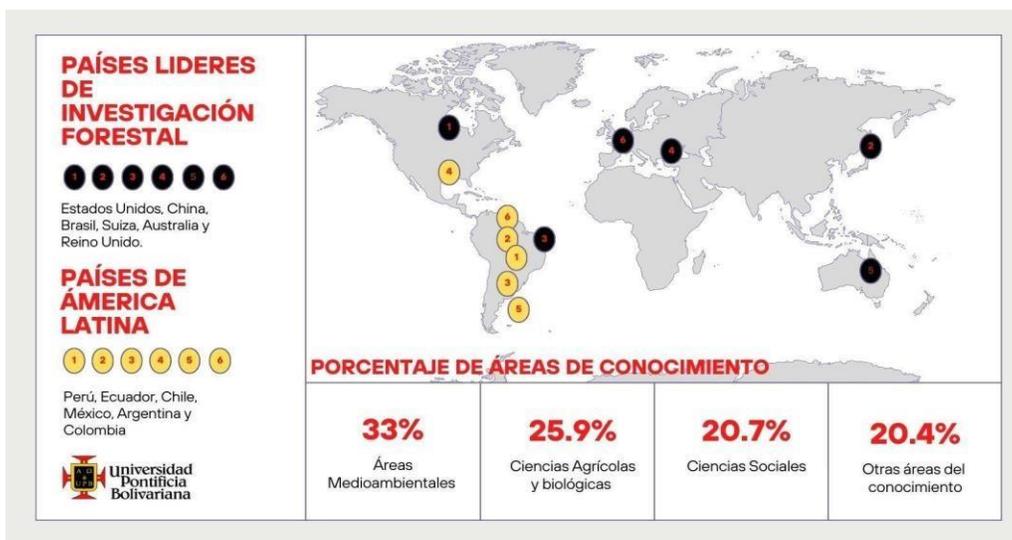
Dichas publicaciones corresponden a investigaciones cuyo objeto principal comprende la incorporación de las comunidades locales dentro de los procesos de restauración forestal local, entendida desde los instrumentos de gobernanza abordados desde diferentes áreas del conocimiento como las ciencias naturales, sociales y económicas. El área medioambiental representa el 33% de los aportes en materia de restauración forestal y bosque con 209 artículos, por su parte las ciencias agrícolas y biológicas abarcan 164 artículos que reflejan el 25.9% de los resultados obtenidos y por último las ciencias sociales abarcan 131 documentos que son el 20.7% de los hallazgos encontrados, el 20.4% de los artículos restantes corresponden a las ciencias de la tierra, energía, ingeniería, negocios, bioquímica entre otras ramas del conocimiento.

Lo antes mencionado, refleja el interés internacional por el análisis de la problemática

asociada a la deforestación y pérdida de biodiversidad en ecosistemas estratégicos a nivel global para el mantenimiento de los procesos ecológicos, lo cual ha dado paso a hechos políticos, normativos y culturales que buscan el cumplimiento de los objetivos globales pactados y de los acuerdos multilaterales suscritos como lo son el acuerdo de Paris, Protocolo de Kioto, Desafío Bonn, entre otros.

En los recientes años, con respecto a los análisis realizados en las publicaciones asociadas al tema de restauración forestal, se evidenció un creciente aumento e interés de la creación de estudios e investigaciones en esta rama del conocimiento, sin embargo, la búsqueda indicó que, pese a que América Latina cuenta con ecosistemas estratégicos como el Parque Nacional Tierra del Fuego, Parque Nacional Chiribiquete, Parque Nacional Sierra de la Macarena, Parque Natural Ixpanpajul, Parque Queulat, Valle del Colca, Valle Sagrado entre otras áreas protegidas de renombre internacional aún no se cuenta con estudios científicos publicados orientados a la restauración ecológica de esos sistemas naturales que vienen enfrentando presiones antrópicas y que ha ocasionado altos procesos de deforestación y degradación de sus suelos.

Esto indica que aún hay campo de exploración a nivel de investigación científica con respecto a la restauración y mitigación de los impactos causados al sistema de vida. Sin embargo, los insumos hallados de forma aleatoria dentro de la búsqueda tecnológica permiten comprender los esfuerzos tanto de índole científico como social y político para gestar nuevas alternativas según las condiciones y características específicas de cada país y región al momento de incorporar estrategias, proyectos y programas en este tema (Figura 5).



**Figura 5. Países líderes**  
Elaboración propia a partir de Scopus

Para Colombia se hallaron tres publicaciones (Figura 9), relacionadas a los valores económicos y sociales de la conservación para un caso de estudio, adicionalmente se evidencia la implementación de principios básicos basados en la naturaleza y la relación del régimen hídrico y la oferta ecosistémica en los humedales costeros, los cuales en términos generales evidencian la implementación de estrategias asociadas a la restauración y gobernanza pero pese a los esfuerzos políticos y comunitarios estos proyectos no evidencian avances significativos en la recuperación ecosistémica de esas áreas, sin embargo a través de estos estudios se identifica un interés en la recolección de datos frente a la pérdida de biodiversidad y a la búsqueda de hallar mecanismos para la restauración y conservación.

Título	Año	Autores	Área del conocimiento
Evaluación de los valores económicos y sociales compartidos de la conservación de los bosques para mejorar la disponibilidad de agua: un estudio de caso de la Reserva Forestal Protegida de El Quinini, Colombia	2022	Rodríguez-Piñeros, S., Sabogal-Aguilar, DM, Villarraga-Flórez, LF	Ciencias ambientales
Principios básicos para implementar y mejorar con éxito las soluciones basadas en la naturaleza	2019	Cohen-Shacham, E., Andrade, A., Dalton, J., (...), Welling, R., Walters, G.	Ciencias Políticas y Ambientales
Relaciones entre el régimen hidrológico y la oferta de servicios ecosistémicos en un humedal costero del Caribe: un enfoque socio ecológico	2011	Vilardy, SP, González, JA, Martín-López, B., Montes, C.	Ciencias Ambientales

**Tabla 4. Publicaciones destacadas para Colombia**

En Colombia en la base de datos de Scopus, se hallaron tres documentos que tienen relación con la gobernanza y la restauración, sin embargo como se mencionó anteriormente algunos documentos citan a Brasil, Ecuador y Guatemala, al lado de Colombia, como territorios que han trabajado acciones para la recuperación ambiental de las zonas degradadas, aun así al realizar la vigilancia tecnológica en la base de datos Scopus, se encuentra que Guatemala no presenta artículos científicos relacionados con el tema, por ello para esta sección de la investigación se tendrán en cuenta los siguientes países: Brasil, Perú, Ecuador, Chile, México, Argentina y Colombia los cuales reportan artículos científicos y se describen a continuación en la: Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10.

<b>Referentes Internacionales en la Actividad Forestal</b>		
<b>Área en bosques</b>	<b>Tasa de restauración</b>	
<p>Las amazonas brasileño cuenta con 5 millones de km2 de los cuales se ocupa alrededor del 60% del territorio de Brasil en área de Bosque. Su mayor formación es bosque tropical, aunque también cuenta con áreas de sabana natural (cerrado), praderas y otras formas de vegetación (mitigationpartnership, 2013).</p>	<p><b>15 millones de hectáreas de tierras deforestadas y degradadas del bioma más deforestado para el año 2025 de Brasil.</b> En el 2006 se firma el PACTO internacional, que estable las metas de restauración de la Mata Atlántico, este movimiento integra a 260 signatarios, en los que participan agencias gubernamentales, sector privado, organizaciones no gubernamentales e instituciones de investigación para restaurar. <b>A su vez en Brasil con la ley de protección del Bosque nativo se busca restaurar aproximadamente 21 millones de hectáreas.</b> (mitigationpartnership, 2013).</p>	
	<b>Tasa de deforestación</b>	
<p>Con respecto a la deforestación en Brasil se redujo de manera significativa en el Amazonas brasileño. Mientras que la pérdida forestal anual llegaba a los 27.700 km2 en el año 2004, en 2012 esta cifra pasó a 4.500 km2, es decir, una disminución de casi 84% (mitigationpartnership, 2013).</p>		
<b>Principales características o aspectos de las actividades asociadas al bosque</b>		
<b>Económicas</b>	<b>Sociales</b>	<b>Ambientales</b>
<p>El gobierno brasileño ha implementado diferentes estrategias con los que busca reducir los impactos ambientales en zonas estratégicas de Brasil, entre los que implementa la Fiscalización de Normativas Medioambientales, en la que los organismos de fiscalización han aplicado más de 41.000 multas por un total cercano a los US\$ 3.900 millones. Confiscaron 11.000 propiedades y equipamiento, más de un millón de metros cúbicos de madera de árboles tropicales y embargaron prácticamente un millón de hectáreas de tierras productivas (de pastoreo y cultivo usadas para sembrar soja y algodón) (mitigationpartnership, 2013, p. 3).</p>	<p>El Banco Nacional para el Desarrollo Económico y Social (BNDES), fue creado para establecer el fondo que coordinó la financiación internacional para invertir en actividades de prevención de la deforestación y promoción del desarrollo sostenible (mitigationpartnership, 2013) en los territorios de mayor vulnerabilidad ambiental.</p>	<p>Dentro de los aspectos ambientales a considerar en Brasil se han creado mecanismos que permite el aumento en la cantidad y cobertura de áreas protegidas: Pues en los últimos años el Gobierno Federal demarcó 114 áreas indígenas por un total de 44 millones de hectáreas, a su vez creó 25 millones de hectáreas de áreas de conservación e instó a los gobiernos estatales a crear otros 25 millones de hectáreas en áreas de conservación a nivel estatal (mitigationpartnership, 2013, p. 5).</p>
<b>Descripción general del modelo de forestal de país</b>		

En Brasil los bosques cumplen con funciones importantes y relevantes para la economía y las poblaciones asentadas en áreas estratégicas definidas por el gobierno federal, es por esto que se establecen diferentes beneficios que conservan la tradición de las comunidades de utilizar el bosque para diferentes usos en los que se destaca el aprovechamiento maderero, el aprovechamiento consiste en un conjunto de operaciones donde se tiene en cuenta la planificación previa y la evaluación posterior, donde se relaciona la tala de los bosques y el desembosque de sus troncos u otras partes aprovechables para la transformación en productos industriales. siendo el aprovechamiento maderero uno de los más importantes. Este aprovechamiento consiste en un conjunto de operaciones, incluidas la planificación previa y la evaluación posterior, relacionadas con el apeo o tala de los árboles y el desembosque de sus troncos u otras partes aprovechables para su posterior transformación en productos industriales (Córdoba Urrutia, 2018, p. 17).

El gobierno brasileño en el 2008, firmo acuerdo con Noruega a través de la Reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD+) ha recibido cerca de 1.000 millones de dólares en ayuda forestal, los pagos se realizan anualmente y se transfieren al Fondo Amazonas, en el que el Ministerio de Clima y Medio Ambiente de Noruega apoya 20 proyectos en diferentes categorías a su vez se a logrado llegar a acuerdos con autoridades, universidades, instituciones de investigación y ONGs. Estos proyectos contemplan gran interés en los grupos indígenas con el fin de contrarrestar la invasión de actores que quieren destruir la selva tropical. El fondo apoya a los indígenas Wayampi, que patrullan su territorio por medio de GPS y advierten a las autoridades brasileñas sobre actividades ilegales (Vásquez Badilla, 2017, pp. 21-22).

A su vez dentro de las políticas públicas, sobre las que se sientan las bases de REDD+ en Brasil, se identifica bajo tres niveles importantes: un nivel estratégico, un nivel técnico-operativo y el nivel de financiamiento. En el que el nivel Estratégico tiene presente la Política Nacional de Cambio Climático y el Código Forestal Brasileño, El Nivel Técnico-operativo considera el Plan Nacional de Cambio Climático

## **Tabla 5. Referente internacional: Brasil**

<b>Referentes Internacionales en la Actividad Forestal</b>		
<b>Área en bosques</b>		<b>Tasa de restauración</b>
El Perú es el décimo país en el mundo con mayor densidad forestal. Más de la mitad del país, aproximadamente 260,000 millas cuadradas (673,109 km <sup>2</sup> ), lo que lo constituye ser un territorio biodiverso (WWF,2015).		Desde el Ministerio de Agricultura se ha planteado la meta de participar en la iniciativa 20 x 20 desde sus comienzos en 2014, comprometiéndose con la restauración en 3.2 millones de hectáreas, en 11 ecorregiones, recogiendo las 94 experiencias de restauración que se han emprendido en el país desde entonces (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018), en las que por ejemplo la Asociación de Ecosistemas Andinos ha restaurado 30,000 hectáreas de tierra desde el año 2000 hasta la presente fecha de este informe (ONU, 2022).
		<b>Tasa de deforestación</b>
		Según Vargas (2022), En Perú ha venido aumentando progresivamente la deforestación; cerca de 21,6 millones de hectáreas de bosque primario han sido deforestados lo que representa el 3,1% del área total del país.
<b>Principales características o aspectos de las actividades asociadas al bosque</b>		
<b>Económicas</b>	<b>Sociales</b>	<b>Ambientales</b>
Las acciones planteadas desde el Ecoturismo impactan la vida de las comunidades circundantes a las áreas protegidas, lo que traduce en mejores oportunidades de vida para los territorios.	Dentro de las experiencias para la restauración, en diferentes zonas de Perú ha adoptado un Plan de Manejo Forestal Comunitario que ha permitido, entre otros resultados, zonificar y trabajar junto a las comunidades para respetar dicha zonificación, siendo también una acción marcada la restauración y reforestación para el ecoturismo comunitario que busca el aprovechamiento sostenible en el territorio (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).	El país en la actualidad emplea las Compensaciones Ambientales para las restauraciones, un ejemplo de ello son: hábitats con obras de ingeniería en áreas equivalentes, reforestación con especies nativas, creación de corredores biológicos para aumentar conectividad y reposición de especies de flora y fauna impactadas por la degradación ambiental.
<b>Descripción general del modelo de forestal de país</b>		
El gobierno del Perú presenta un modelo de trabajo estatal con el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático en el cual tiene incorporado el programa Bosques, el cual contribuye a la conservación de diferentes ecosistemas, junto con las comunidades nativas, campesinas, organizaciones indígenas, gobiernos regionales y sociedad civil. Por lo cual se espera que esta estrategia contribuya a la conservación de 10 millones de hectáreas de vegetación, en beneficio de 1000 comunidades nativas, comunidades campesinas y pequeños productores para el año 2030 (Ministerio de Ambiente, 2016). Adicionalmente a ello ha establecido a nivel nacional acciones para la Restauración Forestal y otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre.		

**Tabla 6. Referente internacional: Perú**

<b>Referentes Internacionales en la Actividad Forestal</b>		
<b>Área en bosques</b>	<b>Tasa de restauración</b>	
El país presenta 12,5 millones de hectáreas de bosque que abarca la mitad del territorio ecuatoriano, de las cuales 8.9 millones se encuentran bajo alguna categoría de conservación; 4.9 millones dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas; 2.4 millones en Bosques y Vegetación Protectora y 1.6 millones en los predios con convenios de conservación (Gobierno del encuentro, 2022).	Ecuador ha restaurado cerca de 105 mil hectáreas de bosques tanto nativos como aquellos con fines de producción, en el marco de la implementación del Plan Nacional Forestal impulsado por el Estado, sin embargo, en dicho documento se menciona que el reto del Plan es poder restaurar 4'536.946 de ha, principalmente en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Morona Santiago, entre otras. Ministerio del Ambiente. (2019)	
	<b>Tasa de deforestación</b> En Ecuador según el diario el Comercio, alrededor del 49% de las tierras está degradadas y un 22% se encuentra en proceso de desertificación, sobre todo en la cuenca del río Jubones, que comprende a las provincias de Azuay, Loja y El Oro. Alarcón (2018).	
<b>Principales características o aspectos de las actividades asociadas al bosque</b>		
<b>Económicas</b>	<b>Sociales</b>	<b>Ambientales</b>
Ecuador contempla en su Plan Nacional de Restauración Forestal y sus estrategias nacionales en general, acciones direccionadas a la recaudación fiscal, compensación por reducción de emisiones, donaciones y pagos por servicios ambientales Méndez et al. (2017)	El Plan Nacional de Reforestación incluye la realización de 10 mesas territoriales como mecanismo de planificación para la implementación de acciones de restauración a nivel de territorio, la elaboración de una malla curricular de Educación Media, Bachillerato General, el fortalecimiento de bioemprendimientos y la implementación de gestores forestales en las comunidades locales (Ministerio del Ambiente. (2019).	Ecuador establece la implementación de programas de restauración forestal que aporten de forma efectiva a la conservación, recuperación de los servicios ecosistémicos y al manejo sustentable de los recursos forestales; así como, al mejoramiento de la calidad de vida de la gente, el fortalecimiento del desarrollo humano y económico, y la integración territorial a través de la Regeneración natural asistida (RNA) Reforestación, revegetación y enriquecimiento en bloque, Recuperación de suelos degradados (RSD) y Restauración de sistemas productivo (Ministerio del Ambiente.(2019).
<b>Descripción general del modelo de forestal de país</b>		
El país de Ecuador suscribió en el año 2016 la estrategia Nacional de Biodiversidad y el plan de acción para su ejecución, también desde el año 2021 desarrolló el Programa Nacional de Reforestación con fines de conservación ambiental, protección de cuencas hidrográficas y beneficios alternos, esto de manera adicional a la Política Pública de Restauración con el Plan de Acción REDD+ (Gobierno del encuentro, 2019).		

**Tabla 7. Referente internacional: Ecuador**

Referentes internacionales en la actividad forestal		
<b>Área en bosques:</b>	<b>Tasa de restauración:</b>	
<p>Los bosques y selvas en total cubren 55.3 millones de ha, de las cuales 80% de la superficie forestal es propiedad ejidal y comunal, 15% propiedad privada y 5% es propiedad de la nación (según el Atlas Forestal elaborado por la SEMARNAP en 1999: la superficie forestal en el año 1994 es de 141.7 millones de ha y 28% de la superficie total del país está arbolada) (CONAFOR, 2001).</p> <p>México cuenta con una extensa superficie forestal (en conjunto 138 millones de hectáreas que representan el 70% del territorio nacional) y con uno de los mosaicos de vegetación más variados y ricos en biodiversidad del mundo. Los bosques y selvas cubren casi 64 millones de hectáreas (34% del territorio nacional). Esto representa un importante potencial para la producción forestal no solo de madera sino de una gran variedad de recursos no maderables, pero sobre todo los ecosistemas forestales juegan un papel fundamental en la regulación de las condiciones ambientales (Chapela, 2015).</p>	<p>La ley forestal establece que la política nacional en relación con las áreas forestales, es el "Desarrollo Forestal" (Chapela, 2015) donde se propone el aprovechamiento forestal de los bosques sin deteriorarlos, con un potencial de restauración sostenible. El stock estimado es de 2.803 millones de m3 de bosque para el año 2000 lo que significa que el crecimiento del stock promedio para los próximos 50 años se puede estimar en 56 millones de m3 anuales. Desde el 2010 este país se ha venido preparando y se ha adherido a la estrategia REDD ((Reducing emissions from deforestation and forest degradation) con el fin de dar a conocer sus planes de restauración, manejo y conservación de sus bosques (Vásquez Badilla, 2017).</p>	
	<b>Tasa de deforestación</b>	
	<p>La tasa de deforestación para México es del 0.4% anual la cual es considerablemente baja teniendo en cuenta que su crecimiento demográfico y económico igualmente bajos. Debido al crecimiento y al desarrollo regional e industrial la superficie forestal de México se ha deteriorado. La FAO (Food and Agriculture Organization) indica que México perdió 155,000 anuales de bosques entre 2005 y 2010. Una pérdida Neta de 92,000 hectáreas por año entre 2010 y 2015 y 127,770 hectáreas entre el 2015 y el 2020 (CONAFOR, 2020) teniendo en cuenta el importante decrecimiento de la deforestación en el último año.</p>	
Principales características o aspectos de las actividades asociadas al bosque		
Económicas	Sociales	Ambientales
<p><b>Fiscalización de normativas medioambientales:</b> Dentro de los planteamientos de desarrollo económico esta la silvicultura como proyectos empresariales para los dueños de bosques, donde se proponen estrategias para establecer prácticas de manejos sustentables que posibiliten una mejor calidad de vida, adicionalmente el pago por servicios ambientales donde el gobierno de México ha tomado acciones para asegurar la conservación entre estos los PSA (Pagos por Servicios Ambientales) mediante los cuales se pretende asegurar la protección de los ecosistemas y compensar a los dueños por sus acciones de conservación (Cetina et al., 2022).</p>	<p><b>Aumento de beneficios financieros para poblaciones tradicionales:</b> En México, hay más de 14,000 predios bajo aprovechamiento forestal autorizado; ya sea para producción de madera y sus derivados, o de algún producto forestal no maderable. Los dueños y poseedores de estos recursos resguardan y conservan el capital natural mientras operan empresas que brindan empleos, ingresos y una producción con un valor anual de la producción forestal (maderable y no maderable) de 11,110.4 millones de pesos. (D.R. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (SEMARNAT, 2018)</p>	<p><b>Aumento de beneficios financieros para poblaciones tradicionales:</b> Las condiciones de las selvas en México, que son bosques húmedos tropicales y secos, han estado en desequilibrio por el aprovechamiento forestal y agropecuario, además de Las plantaciones forestales comerciales y de tipo industrial hasta hace pocos años comenzaron a verse como una verdadera alternativa económica para el país, por el gobierno y los productores e inversionistas. Se han diseñado y puesto en práctica incentivos económicos directos y fiscales, como el PRODEPLAN, que están en su fase de ajuste (CONAFOR, 2001)</p>
Descripción general del modelo de forestal del país		
<p>Para 2025 la Comisión Nacional Forestal presenta el Programa Estratégico Forestal para México, este Acuerdo Interinstitucional en Materia Forestal, firmado por los Gobiernos de México y Finlandia el 22 de febrero de 1999. Fue integrado mediante una cooperación técnica no reembolsable del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), convenida con la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), para sufragar parcialmente el costo de su elaboración, él se propone mejorar la calidad de vida de las comunidades y el uso sustentable de los recursos forestales, con esquemas de inversión en los que participen el sector social y privado (CONAFOR, 2001).</p>		

**Tabla 8. Referente internacional: México**

<b>Referentes Internacionales en la Actividad Forestal</b>		
<b>Area en bosques</b>		<b>Tasa de restauración</b>
En Argentina los bosques nativos de la República tienen una representación en el 19,2 % de la superficie del país, (sin considerar la Antártida e islas del Atlántico Sur), millones de hectáreas. A su vez para el 2019 la categoría de conservación de la Ley de Bosques Nativos se alcanza una superficie de bosque nativo de 53.589.728 hectáreas (Argentina, 2019).		La restauración de las tierras degradadas en la república Argentina de acuerdo con la Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica para el 2018 se vio representada en el área Forestal del Parque Nacional Nahuel Huapi desarrolló tareas en Puerto Pampa, Isla Victoria, en el marco de un proyecto de restauración ecosistémica de 74 hectáreas en punta sur de Península Quetrihué, Parque Nacional Los Arrayanes, y otras 4 en el mencionado sitio, como modelo de intervención a aplicar en áreas degradadas por fuego y/o invasiones biológicas en el área protegida (Argentina, 2022).
		<b>Tasa de deforestación:</b>
		La cartera ambiental nacional aporta financiamiento para la primera etapa del plan de reforestación con una inversión de \$ 2 millones (Argentina, 2021) en el que se evalúa la tasa de deforestación a su vez la tasa de deforestación disminuyó desde 0,94 % en 2007 a 0,34 % en 2015, cumpliéndose así, en menor o mayor grado, los objetivos centrales de la ley, especialmente el de regular el avance de la frontera agropecuaria y el cambio de uso del suelo (Argentina, 2021).
<b>Principales características o aspectos de las actividades asociadas al bosque</b>		
<b>Económicas</b>	<b>Sociales</b>	<b>Ambientales</b>
En el 2021 Argentina lidero desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el ministro de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y representantes regionales para América Latina y el Caribe en la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación el proyecto en el que se aprobó el Fondo Verde para el Clima, el cual es de USD 82 millones, siendo este el pago más grande otorgado al país para la reducción de emisiones (Argentina, 2021).	Los aspectos sociales de mayor relevancia en Argentina se enfocan en la equidad de género, dando un protagonismo importante a la mujer con el fin de defender los recursos naturales y los territorios, dado que la estructura social de la organización patriarcal y colonial. El programa de productoras de Bosques Nativos es el resultado de la experiencia adquirida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el acompañamiento a comunidades Forestales. A su vez las relaciones de género que se estableció han permitido mitigar la brecha de género en las actividades y de cuidado, así como en la organización local y en la gobernanza de las comunidades forestales (Argentina, s.f.).	En los aspectos ambientales para la República Argentina existen compensación para quienes estén dentro de un bosque protegido, puesto que a través de la Ley 26.331 crea el <b>Fondo Nacional para la Conservación de los Bosques Nativos</b> . A través de este fondo se destina un 70% para compensar a los dueños de las tierras en las que hay bosque. Este beneficio consiste en otorgar el aporte por hectárea o por año de manera no reintegrable. Esta ley no aplica a zonas de menos de 10 hectáreas que pertenezcan a comunidades indígenas o pequeños productores. A su vez es importante resaltar que se tiene una amplia participación de las comunidades indígenas ubicadas en los territorios (Argentina, s.f.).
<b>Descripción general del modelo de forestal de país</b>		
La iniciativa +Ciencia +Bosques está pensada para impulsar la innovación y transferencia de conocimientos científico-técnicos al entorno forestal basada en las necesidades reales de los territorios y de las instituciones encargadas de la conservación de los bosques. A través de esta se busca que se generen la interacción del sector académico con las decisiones en temas forestales en los que se priorice la importancia social, cultural, ambiental y económica en temas relacionados al bosque (Argentina, s.f.).		

**Tabla 9. Referente internacional: Argentina**

<b>Referentes Internacionales en la Actividad Forestal</b>		
<b>Área en bosques</b>		<b>Tasa de restauración</b>
Según cifras del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022), con datos recogidos del IDEAM especifica que para 2017 el 52% del área continental colombiana se encontraba cubierta por bosques naturales, lo que equivale a 59.311.350 hectáreas; convirtiéndose en el tercer país de Suramérica con mayor área en bosques naturales.		Desde el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt se indica que la tasa de recuperación de los bosques tropicales depende de los atributos del bosque: La fertilidad del suelo y el funcionamiento de las plantas muestran las tasas más rápidas de recuperación, ya que alcanzan valores equivalentes al 90% de los bosques maduro en aproximadamente 25 años (Instituto Alexander Von Humboldt, 2022).
		<b>Tasa de deforestación</b>
		(2022), Colombia en el año 2021 deforestó 174.103 hectáreas de bosque lo que representa un aumento del 1,5% de este fenómeno en comparación con el año 2020. Sin embargo, pese a estas cifras Antioquia fue el departamento con mayor disminución en este tema y en cuanto áreas protegidas Tinigua, Sierra de la Macarena, la playa, Paramillo, Nukak y Cordillera de los Picachos, presentaron mayor reducción en este fenómeno frente a los demás parques nacionales.  Esta misma institución también preciso que en Colombia se han deforestado en las últimas dos décadas cerca de tres millones. Sin embargo, se estima que al finalizar el 2022 la Amazonía tendrá un aumento de la deforestación de la cerca del 11% (Ministerio de Ambiente y Desarrollo, 2022).
<b>Principales características o aspectos de las actividades asociadas al bosque</b>		
<b>Económicas</b>	<b>Sociales</b>	<b>Ambientales</b>
<b>Fiscalización de normativas medioambientales:</b> En el componente económico Colombia incorpora el seguimiento de indicadores consignados en la Estrategia Nacional de Monitoreo y articula los eslabones de la cadena de la restauración buscando beneficios económicos, así mismo pretende generar los acuerdos, pactos y mecanismos económicos para la implementación de las acciones en el largo plazo.	<b>Aumento de beneficios financieros para poblaciones tradicionales:</b> El Plan Nacional de Restauración de Colombia, incorpora estrategias de divulgación de los criterios para la recuperación ambiental, la articulación internacional para la ejecución de los proyectos, Implementación del Sistema de Información Nacional Regional y la investigación en autoecología, así como el pago por servicios ambientales y la reglamentación del porcentaje que se asignará a proyectos en restauración en la estrategia de compensación por cambio de uso del suelo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).	<b>Aumento de beneficios financieros para poblaciones tradicionales:</b> Según las mapaficaciones emitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, se evidencia que las acciones de recuperación ambiental se centran en los departamentos que se localizan en la Cordillera de los Andes, a través de programas de Investigación en patrones de sucesión ecológica de los diferentes ecosistemas, actualización del mapa de priorización ambiental, mitigación de los disturbios y ecosistemas críticos, capacitación de las comunidades para la restauración y la implementación experiencias en las regiones, entre otras estrategias.
<b>Descripción general del modelo de forestal del país</b>		
Colombia desde hace varias décadas ha llevado a cabo iniciativas que le apuntan a la reducción de la deforestación, la compensación y restauración, dentro de los programas, proyectos, políticas e iniciativas se encuentra la estrategia de Restauración Ecológica Participativa, política de participación social en la conservación, la creación del Fondo de Compensación Ambiental, el Fondo Nacional de Regalías – FNR y la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, así como el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), los cuales en su conjunto buscan mitigar los problemas causados por las actividades antrópicas desde el nivel central.		

**Tabla 10. Referente internacional: Colombia**

## **10.1. Diagnóstico prospectivo y análisis PESTEL**

Las fichas desarrolladas anteriormente dan cuenta de los avances y retrocesos en materia ecosistémica en los países de Brasil, Perú, Ecuador, Chile, México, Argentina y Colombia, los cuales cuentan con diferentes estrategias y mecanismos que buscan ajustarse a los acuerdos multilaterales como el acuerdo de París, Protocolo de Kioto, Desafío Bonn, entre otros. Por ello para fortalecer el análisis aquí plasmado, a continuación, desarrollamos un análisis PESTEL (política, economía, sociedad, tecnología, ecología y legalidad), el cual brindará de manera comparativa y detallada las estrategias implementadas en América Latina frente al tema de restauración:

Ecuador	La relevancia de Ecuador frente al tema ambiental se otorga a partir de la creación de la Subsecretaría de Cambio Climático adscrita al Ministerio de Medio Ambiente, el cual se ha comprometido a desarrollar acciones pese a que el país es marginal en emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Las políticas nacionales incorporan la compensación ambiental, donaciones y pagos por servicios ambientales, lo cual implica la inversión pública en el tema.	La incorporación de temas educativos relacionados a los GEI en la Malla Curricular estudiantil, permite la concienciación social la cual facilita la mejora de comportamientos de los individuos en la sociedad.	El país incorpora un Programa de Innovación Tecnológica Participativa, que contribuye a reducir las emisiones de GEI de ese sector y que permite generar transferencia tecnológica a los diferentes subsectores económicos (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2012).	El país presenta 12,5 millones de hectáreas de bosque que abarca la mitad del territorio ecuatoriano, dichas zonas de protección se encuentran bajo alguna figura de conservación.	Ecuador desde su constitución política, así como los tratados que ha ratificado como lo son: Convenio sobre la Diversidad Biológica, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Protocolo de Kioto y Convenio sobre Comercio Internacional de Maderas Tropicales - ITTO, por ello dentro de su marco normativo incluye
Chile	Chile desde finales de los años 90 viene dándole relevancia al Cambio Climático; desde la estructura institucional con la creación del Comité Nacional Asesor para el Cambio Global (CNACG), la Oficina de Cambio Climático (OCC) dependiente de la Subsecretaría del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), y posteriormente el Departamento de Mitigación e Inventario de Emisiones, Departamento de Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo de Capacidades Climáticas, más el Departamento de Financiamiento y Negociación Internacional Climáticos (Vivanco, 2017).	En Chile, se identifican cerca de 32 programas e iniciativas vinculadas al cambio climático, lo cual constituye aproximadamente un total de 322.418 millones de pesos chilenos que presentan el 0.71% del presupuesto del gobierno. Córdova et al. (2021)	La participación social de Chile se centra desde el diseño de las propuestas, documentos y estrategias nacionales en la lucha contra el Cambio Climático, en las que se incluye la restauración y cuya participación de los actores vinculados a estos procesos son: académicos, profesionales ambientales y ONGS, Sapiains et al. (2017)	El país cuenta con una Estrategia de desarrollo y transferencia tecnológica para el cambio climático, en el cual contempla la Evaluación de Necesidades Tecnológicas en tres sectores priorizados, la implementación del Plan de Acción Tecnológica y elaboración de iniciativas y proyectos de I+D asociados a mitigación y adaptación al cambio climático en el cual integra la reforestación.	Según (Aylwin et al., 2013), los bosques en Chile cubren una superficie de 15.637.233 hectáreas, lo que representa el 20.7% de la superficie del territorio nacional, que es de 75.662.561 hectáreas.	Chile cuenta con la Política Nacional de Cambio Climático al 2050, adicionalmente incluye Estrategias Nacionales de Biodiversidad y planes de adaptación al cambio climático que son mecanismos que permiten direccionar el país en temas de conservación y que permiten la aplicabilidad de la ley 21455 de 2022.

**Tabla 11. PESTEL de referentes internacionales: Ecuador y Chile**

	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>E</b>	<b>L</b>
Brasil	En materia de políticas en Brasil, se establece que desde la agenda forestal se incluyen políticas públicas para la prevención y control de la deforestación ilegal, incendios y quemas forestales; recuperación, uso sostenible y reducción de la degradación de la vegetación nativa; la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por deforestación y degradación forestal y acción sostenible de los bosques, es por esto que desde el ministerio de medio ambiente se establecen políticas públicas que puedan hacer frente a estos temas que afectan directamente a los ecosistemas y sus servicios.	Para la implementación de políticas orientadas a la restauración, en Brasil se destina presupuesto Nacional y recursos adicionales provenientes de la cooperación internacional en este caso Alemania (KfW, GIZ), Noruega (Fondo Amazonía), la Comisión Europea y organismos otros organismos internacionales, juegan un papel importante en la financiación de programas, donde se implementan estrategias para aumentar los recursos destinados a las políticas de reducción de la deforestación. El Fondo moviliza financiación y toma medidas para reducir la tala.	Los Programa de Áreas protegidas del Amazonas (ARPA) es un proyecto que se desarrolla en conjunto con el Banco Mundial y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) este programa es de gran relevancia en Brasil dado que tiene incidencia en la protección del medio ambiente y su apoyo a las poblaciones nativas de estas áreas de influencia. (Banco Mundial, 2012).	Desde el ministerio de Tecnología, investigación e innovación de Brasil, se desarrolla La torre de monitoreo climático más grande del mundo, es el Proyecto <b>Atto</b> el cual analiza la física y la química de la atmósfera en la selva amazónica y la interacción biosfera-atmósfera, con instrumentación que captura características y fenómenos locales, regionales y globales.	Brasil, alberga una de las mayores diversidades de flora y fauna del mundo, ha clasificado entre los países más megadiversos. Cuenta con seis grandes biomas continentales (Amazonas, Caatinga, Cerrado, Mata Atlántica, Pampa, Pantanal). Brasil cuenta con aproximadamente 50.000 especies de plantas y 1.16.192 especies de fauna, con los que combate importantes ecosistemas marinos y costeros. (Ministerio del Medio Ambiente, 2023).	Dentro de los procesos legales más destacados en este País se encuentran, la Ley N° 12.651, de 25 de mayo de 2012: Provee para la protección de la vegetación nativa: reforma las Leyes N°6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de diciembre de 1996 y 11.428, de 22 de diciembre de 2006; deroga las Leyes n° 4771, de 15 de septiembre de 1965, y 7754, de 14 de abril de 1989, y la Medida Provisional n° 2166-67, de 24 de agosto de 2001; y toma otras medidas (Senado de Brasil, 2022).
Perú	El Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático, es la estrategia más relevante a nivel del país, desarrollado desde el Ministerio de Medio Ambiente.	A través del Ministerio de Ambiente para el año 2023, el país dirige desde la hacienda pública cerca de 791 200 000 soles peruanos, lo que representa un 18,9% más del presupuesto en la lucha contra el cambio climático (Ministerio de Ambiente, 2021).	Las comunidades rurales e indígenas, logran su participación en la implementación de sus propios Planes de Manejo Forestal Comunitario en el marco del Cambio Climático.	Dependiendo de la región geográfica se incorporan tecnologías al cambio climático como: relleno sanitario manual y mecanizado, atrapanieblas, franjas de infiltración, recarga de acuíferos, pozos tubulares para la oferta de agua doméstica, andenes y terrazas, entre otros mecanismos (Ministerio de Ambiente, 2014).	Perú se encuentra en la cordillera de los Andes y en sí misma alberga 39 ecosistemas terrestres y marítimos.	Perú cuenta con un amplio marco normativo climático algunos de ellos son: -Resolución Ministerial N° 199-2015-MINAM, aprueba los Lineamientos de Política de Inversión Pública en Materia de Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos - Resolución Ministerial N° 066-2016-MINAM, aprueba la Guía general para el Plan de Compensación Ambiental. -Resolución Ministerial N° 183-2016-MINAM, Guía complementaria para la compensación ambiental en ecosistemas altoandinos. - Decreto Supremo N° 009-2016-MINAM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018).

**Tabla 12. PESTEL de referentes internacionales: Brasil y Perú**

	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>E</b>	<b>L</b>
México	En México se establecen políticas que plantean dentro de la gestión territorial establece el programa estatal de Proceso de Ordenamiento Ecológico, el cual tiene como objetivo regular los usos del suelo, fuera de los centros de población y establece los criterios de regulación ecológica dentro de los centros de población, así como la preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (Gobierno de México, 2023).	Para el caso de México a través de iniciativas como la REDD+ en el sector forestal, el Proyecto de Bosques y Cambio Climático (SIL-FIP), se puede acceder e integra préstamos de Inversión Específica (SIL) y fondos del Programa de Inversión Forestal (FIP). Este proyecto forma parte de una estrategia que el Gobierno de la República, a través de la Comisión Nacional Forestal está implementando. (Gobierno de México, 2023)	En México el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático lanza en el 2020 el proyecto que busca contribuir a la toma de decisiones en el quehacer sobre el cambio climático, a través del fortalecimiento de e implementación de Sistema de Alertas Tempranas (SAT) A nivel local medidas de adaptación alineadas con los tres enfoques vinculados con la adaptación basada en ecosistemas (AbE), adaptación basada en comunidades (AbC) y adaptación basada en ecosistemas para la Reducción de Riesgos de Desastres, en donde se involucra de manera directa a la comunidad. (Gobierno de México, 2023).	La secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, crea el sistema nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, el Visor de la Península de Yucatán, la Plataforma tecnológica y pública, parte del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, que reúne en un solo lugar información sobre el medio ambiente, la población, las actividades del sector ambiental y otras dependencias del Gobierno de México en el territorio (Gobierno de México, 2023).	En México se han asignado recursos para la incorporación de 164,517.7 de hectáreas para desarrollar programas de pagos de Servicios Ambientales (PSA) estos esfuerzos se estiman desde junio de 2020, a si mismo México cuenta con 2.3 millones hectáreas incorporadas a los (PSA). se asignó recursos a 966 apoyos solicitados por mujeres con un porcentaje de 28.7% de apoyos, para enero a junio 2020 el apoyo alcanzó a 461 mujeres más (37.8% respecto del total asignado) (Gobierno de México, 2023).	Dentro de las leyes establecidas y algunos tratados internacionales en los que se establece el compromiso frente a la protección del medio ambiente se encuentran: La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y Ley General para la Prevención así mismo dentro de los tratados internacionales en los que participa México resalta el Protocolo de Kyoto en el que se reafirma el compromiso por el cuidado al medio ambiente y la mitigación al cambio climático 1992 (ECOLEX, 1987).
Argentina	Dentro de la propuesta de política pública El Proyecto de Ley de Educación Ambiental tiene como objetivo promover la sostenibilidad y fomentar un nuevo paradigma de relación con la naturaleza. El plan se llevará a cabo en conjunto con el Ministerio de Educación, en consenso con las provincias, a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (Gobierno de Argentina, 2020).	El Proyecto del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) tiene por objetivo asistir en las iniciativas vinculadas a REDD+, en particular aquellas actividades que se concentran en el desarrollo de la estrategia REDD+. servicios de consultoría solicitados, que tienen por objeto la realización de una caracterización económica y social de los potenciales beneficiarios de la Subcuenta de Bosques y Cambio Climático del Fondo Fiduciario para la Protección Ambiental de los Bosques Nativos.  <a href="https://www.argentina.gob.ar/ambiente/licitacionesespeciales/2018-manifestaciones-de-interes-consultoria-economica-valoracion-economica-medida">https://www.argentina.gob.ar/ambiente/licitacionesespeciales/2018-manifestaciones-de-interes-consultoria-economica-valoracion-economica-medida</a>	El programa inducido en la política ambiental de Argentina, Casa Común; es un plan integral que brinda asistencia técnica y financiera a gobiernos locales y organizaciones comunitarias para la realización de proyectos ambientales con impacto social, las iniciativas socioambientales, basadas en la agroecología, las prácticas sostenibles, la economía circular y el desarrollo de reservas naturales. (Gobierno de Argentina, 2023).	El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación aprobó la ejecución del proyecto "Propuesta de conservación multi-criterio de los bosques nativos de Argentina: Funcionalidad, biodiversidad, servicios ecosistémicos y resiliencia frente al cambio climático" La propuesta, que recibirá un financiamiento de \$15.262.500, busca generar un conjunto de herramientas de información moderna y precisa que ofrezca los gobiernos nacional y provinciales la posibilidad de identificar áreas específicas del bosque nativo donde focalizar los esfuerzos de conservación con el propósito de hacer frente al cambio climático.  <a href="https://www.argentina.gob.ar/noticias/proyecto-interinstitucional-para-la-conservacion-de-los-bosques-nativos-de-argentina-frente">https://www.argentina.gob.ar/noticias/proyecto-interinstitucional-para-la-conservacion-de-los-bosques-nativos-de-argentina-frente</a>	La Fundación Vida Silvestre Argentina y las oficinas de Brasil y Paraguay de la Organización Mundial de Conservación (WWF), impulsan la Red Trinacional de Restauración. Actualmente, sólo se conserva un 7,9% de la cobertura original del Bosque Atlántico del Alto Paraná, ecorregión compartida por Argentina, Brasil y Paraguay. Pese a la drástica disminución, aún alberga una altísima diversidad de especies de flora y fauna.  <a href="https://www.wwf.org.co/?364830/Argentina-Brasil-y-Paraguay-se-unen-para-reforzar-el-Bosque-Atlantico-del-Alto-Parana">https://www.wwf.org.co/?364830/Argentina-Brasil-y-Paraguay-se-unen-para-reforzar-el-Bosque-Atlantico-del-Alto-Parana</a>	Dentro de las normas más relevantes del país argentino se presenta la Defensa, Mejoramiento Y Ampliación De Bosques Ley Nº 13.273 Declárense de interés público la defensa, mejoramiento y ampliación de los bosques.  <a href="https://www.argentina.gob.ar/ambiente/normativa">https://www.argentina.gob.ar/ambiente/normativa</a>

**Tabla 13. PESTEL de referentes internacionales: México y Argentina**

	P	E	S	T	E	L
Colombia	Desde la estructura político administrativa de la temática aquí abordada, está pertenece al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo, las cuales desarrollan las bases técnicas y operativas en este tema (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).	Colombia desde la Hacienda Pública, invierte anualmente alrededor de 2,1 billones de pesos en planes de mitigación y adaptación al cambio climático, en el cual se incluye proyectos relacionados a la restauración y conectividad ambiental. (Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina, 2023).	Desde el Plan de Desarrollo Colombia Potencia Mundial de la Vida y demás estrategias desarrolladas a nivel del país en el tema de cambio climático y restauración, se incluye una alta participación de las comunidades en los procesos de gobernanza y toma de decisiones en los procesos y proyectos gestados en los territorios.	Según (Red de Desarrollo Sostenible, 2013) en Colombia se desarrollan e implementan Sistemas de Información Geográfica para activistas ambientales, este software es libre de código abierto, diseñado y desarrollado para apoyar las actividades ambientales y sociales, una iniciativa que maneja diversos proyectos cartográficos. Adicionalmente esta misma institución desarrolló como respuesta a la falta de métodos para la evaluación sistemática a nivel del paisaje de la salud del suelo y el ecosistema. (recuperación) a lo largo del tiempo.	Desde la dirección de bosques, biodiversidad y ecosistemas y sus servicios, del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, se establece el Plan de Acción de biodiversidad 2016-2023, este instrumento operativo viabiliza la implementación de la PNGIBSE (Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos) a través de la ejecución de acciones concretas y coordinadas intersectorial, las cuales están orientadas a disminuir las presiones directas e indirectas sobre la diversidad y sus servicios ecosistémicos	Ordenamiento y Manejo de Bosques cuenta con un marco legal regulatorio en los que se resaltan los esfuerzos y preocupación del gobierno nacional por cuidar y conservarlas áreas estratégicas para el país. (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023)  Así mismo la Ley 2ª de 1959: con la cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables.  Por otro lado, el Gobierno Nacional a través del Decreto Ley 2811 de 1974: expidió el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.  (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023)

**Tabla 14. PESTEL de referentes internacionales: Colombia**

Dentro de la revisión internacional realizada, se evidencia que en América Latina existen avances en la implementación de proyectos, estrategias y acciones encaminadas a la conservación y restauración de acuerdo a las condiciones sociales, políticas, económicas y ecosistémicas de cada territorio. En Colombia desde el año 2015, se adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible, sin embargo, en el país desde el año 1953 se ha abordado el tema forestal frente a la vigilancia de la conservación mejoramiento, reserva, repoblación y aprovechamiento de bosques. En la actualidad el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, estableció el Plan de Acción de Biodiversidad 2016-2023, Estrategia de Restauración Ecológica Participativa, Política de Participación Social en la Conservación, Fondo de Compensación Ambiental, El Fondo Nacional de Regalías, Política Nacional de la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, así como el Manual para la Asignación de Compensación por la pérdida de la biodiversidad, en aras de preservar las zonas de vida del país.

Estos lineamientos para el caso de Antioquia se articulan a las acciones que viene desarrollando la Secretaría de Medio Ambiente y Sostenibilidad, la cual a través del Plan Integral de Cambio Climático que fue ejecutado en el marco de la declaratoria de la Emergencia Climática emitida por la Gobernación de Antioquia, establece lineamientos desde la línea de ecosistemas y sus servicios, en el componente de restauración como se muestra a continuación (Tabla 15):

Tiempo	Acciones
Corto Plazo	Identificar zonas estratégicas, prioritarias y aptas definidas para Antioquia en el Plan Nacional de Restauración.
	Planeación de los proyectos de restauración definiendo programas y acciones específicas y teniendo en cuenta acciones tales como: Número de plántulas, toneladas de abono, volúmenes de agua, restauración de espejos de agua, control de especies invasoras, además de materiales y herramientas necesarios.
Mediano Plazo	Implementar la delimitación de las zonas a restaurar y las prácticas de restauración pasivas o activas propuestas o de rehabilitación.
	Definir estrategias de financiación, teniendo como base el manual de compensaciones y la estrategia de pago por servicios ambientales.
Largo Plazo	Establecer el sistema de mantenimiento y preservación de la estrategia de restauración y rehabilitación
	Monitorear avances de los programas según indicadores de mitigación y adaptación y divulgar los modelos regionales, identificando los cambios estructurales y de tipo funcional en el paisaje a mediano plazo.

**Tabla 15. Acciones Secretaría de Medio Ambiente y Sostenibilidad**

Las acciones planteadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Sostenibilidad, presenta como prioridad la identificación, delimitación, restauración, rehabilitación, conservación

y mantenimiento de los ecosistemas, esto es importante que se desarrolle teniendo en cuenta que los municipios de Turbo, Murindó, Dabeiba, Mutatá, San Juan de Urabá, Carepa, Cisneros y Chigorodó presenta altas tasas de deforestación.

Lo antes mencionado es importante mencionar teniendo en cuenta que al evaluar las estrategias, programas y proyectos desarrollados en los países de Brasil, Perú, Ecuador, Chile, México y Argentina, se identifica la aplicación de la estrategia REDD++, la creación de políticas públicas encaminadas a la restauración y el cambio climático, la conformación de fondos económicos para el apalancamiento de proyectos, el desarrollo de alianzas para el cumplimiento de acuerdos internacionales, el monitoreo de áreas protegidas y zonas degradadas, el pago por Servicios Ambientales a las comunidades locales, así como la incorporación ambiental y social de la conservación en los Planes de Ordenamiento Territorial.

Algunas de estas estrategias a nivel de Colombia y por supuesto del departamento de Antioquia, vienen siendo aplicadas como lo mostró la figura 20. Acciones Secretaría de Medio Ambiente y Sostenibilidad, la cual resume las estrategias en el corto, mediano y largo plazo del Plan Integral de Cambio Climático en la línea de restauración. Sin embargo, mediante el análisis detallado que fue evidenciado en los resultados que en este documento se presenta, se muestra que en América Latina se están encaminando acciones sociales bajo el enfoque de gobernanza y ordenamiento territorial; las cuales comparándolas con las políticas y acciones desarrolladas en Colombia y en el departamento de Antioquia se puede constatar que desde el punto de vista académico, económico, político, social y ambiental, puede implementarse acciones que desarrolladas en sinergia viabilizarían en el largo plazo la conectividad ecosistémica.

Por esto, a continuación, se presenta un resumen de las diferentes estrategias ejecutadas en el escenario internacional y las cuales pueden ser aplicables desde el punto de vista social en Colombia y del departamento de Antioquia, en aras de lograr el cumplimiento de la Declaratoria de Emergencia Climática, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los Acuerdos Internacionales.

Cabe mencionar que para la elección de estas estrategias se desarrolló un análisis comparativo entre las actividades planteadas en el Plan Integral de Cambio Climático y aquellas acciones exitosas que han sido aplicadas en América Latina, de allí se evaluó cuáles de esas ya contempla el departamento de Antioquia en sus estrategias de Emergencia Climática y se procedió a elegir aquellas que comparadas con las realidades sociales, económicas, políticas y ambientales, pueden aplicarse en el corto, mediano o largo plazo.

Después de este ejercicio metodológico se procedió a construir la figura 21. Propuesta de estrategia metodológica, la cual contiene los siguientes elementos: nombre de la estrategia internacional, país donde se desarrollará, objetivo de su aplicabilidad, tiempo posible de su ejecución, meta de implementación según las proyecciones nacionales y departamental, indicador de medición, unidad de medida y metodología para la medición de los indicadores planteados. Esta construcción permite evaluar la implementación de estas estrategias en un

escenario prospectivo y así mismo enriquece las (66) medidas de adaptación y mitigación al cambio climático que contempla el PICCA. Por ello a continuación se evidencia las estrategias internacionales e implementación de un programa nacional que enriquece el análisis prospectivo (Figura 21).

PROPUESTA DE ESTRATEGIA METODOLOGICA									
NOMBRE	PAIS	LINEA	TEMATICA	TIEMPO	META	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	TEMA DE REFERENCIA	METODOLOGÍA
APLICACIÓN INICIATIVA 20X20	Perú	Económica y Política	Desarrollar proyectos interinstitucionales que repercutan en la restauración pasiva y activa de los ecosistemas en Antioquia	Largo plazo	2.487.515 ha de áreas identificadas aptas para la implementación de la medida (PNR)	Variación de la superficie de los ecosistemas naturales continentales (VSENC)	Porcentaje %	Ecosistemas-Biodiversidad	<a href="http://www.ideam.gov.co/documents/11769/78194649/6_04+HM+Variacion+Ecosistemas.docx/f10fa7e1-20f6-4998-a60f-d414fbd4e425">http://www.ideam.gov.co/documents/11769/78194649/6_04+HM+Variacion+Ecosistemas.docx/f10fa7e1-20f6-4998-a60f-d414fbd4e425</a>
MALLA CURRICULAR DE BASICA MEDIA ENFOCADA A CAMBIO CLIMATICO	Ecuador	Socio-educativo	Generar una malla curricular para que el personal idóneo transfiera conocimiento referente al Cambio climático.	Mediano plazo	En materia de educativa cual es la proyección	Personal empleado en el sector de la educación	Numero	Recursos humanos	<a href="https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000103407_spa">https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000103407_spa</a>
APLICABILIDAD DEL FONDO COLOMBIA SOSTENIBLE A UNA ESCALA DE ANTIOQUIA	Colombia	Social	Incorporar en Antioquia proyectos de economía forestal y conservación, para aumentar la proporción de bosque por restauración	Mediano plazo	META 312595 ha de bosques en territorios indígenas conservados mediante PSA (MINAGRICULTURA & DANE, 2015; Gobernación de Antioquia, 2016). INDICADOR Número de ha de bosques en territorios de comunidades indígenas 2.487.515 ha de áreas identificadas aptas para la implementación de la medida (PNR) y afrodescendientes conservados mediante PS	Proporción de la superficie cubierta por bosque natural	Porcentaje %	Ecosistemas – Recursos forestales	<a href="http://www.ideam.gov.co/documents/11769/648879/HM+Proporci%C3%B3n+cubierta+bosques+20082019.pdf/3fe9b8d3-d71d-448f-bba2-b68de41559cc">http://www.ideam.gov.co/documents/11769/648879/HM+Proporci%C3%B3n+cubierta+bosques+20082019.pdf/3fe9b8d3-d71d-448f-bba2-b68de41559cc</a>
SUSCRIPCIÓN DE ALIANZAS	Argentina	Politico	Generar alianzas político-ambientales de cooperación internacional para la recuperación ecológica de los ecosistemas	Mediano plazo	COP \$2 billones invertidos en restauración de ecosistemas estratégicos	Tasa anual de cambio de la superficie cubierta por diferentes coberturas	Porcentaje %	Coberturas de la tierra	<a href="http://www.ideam.gov.co/documents/11769/48213633/6_05+HM+Tasa+cambio+coberturas.pdf/193b0990-add9-427c-bd8a-a9690eab2b78">http://www.ideam.gov.co/documents/11769/48213633/6_05+HM+Tasa+cambio+coberturas.pdf/193b0990-add9-427c-bd8a-a9690eab2b78</a>

**Tabla 16. Propuesta de estrategia metodológica**

El análisis internacional y nacional denota en el departamento, la necesidad de continuar con el fortalecimiento del Sistema Departamental, y los sistemas regionales y locales de áreas protegidas, la identificación de conectividad estratégica para restaurar los ecosistemas, la materialización de los compromisos internacionales escalados en proyectos y actividades al departamento, la definición de estrategias de financiación con base en el manual de compensaciones, sobre todo en las zonas más degradadas y la implementación de una estrategia de educación transversalizada en el cambio climático que permita tener una cultura ciudadana sobre la conservación y preservación de las zonas de vida.

Si bien el departamento de Antioquia, ha venido trabajando de manera constante en la aplicación de programas, proyectos e iniciativas que busque mitigar los impactos climáticos, se hace necesario, fortalecer los escenarios de participación comunitaria, desde el concepto de gobernanza y gobernabilidad, dándole continuidad a las iniciativas que se presentan, permitiendo impactos al largo plazo y a si mismo interviniendo de manera más rápida las zonas que se encuentran en algo riesgo de impacto climático.

En este sentido el reto del departamento es desde el modelo de la Agenda 2040, desde la estrategia Corazón Verde; articular a las instituciones y a las comunidades locales que coadyuven en la conservación y restauración de los ecosistemas, a partir de la gobernanza territorial, y la preservación del recurso hídrico y servicios ecosistémicos. Así mismo que desde su naturaleza y misionalidad contribuyan al cumplimiento de las medidas estratégicas, transversales y de monitoreo en relación a la línea de ecosistemas y sus servicios que se encuentra incorporada del Plan Integral de Cambio Climático (PICCA).

## Capítulo 4. Conclusiones, recomendaciones y bibliografía

### 11. CONCLUSIONES

Se concluye a nivel internacional, que los países que hoy se esfuerzan por prevenir y detener los procesos de deforestación y ejercer la restauración como lo son Brasil, Bolivia, Perú, México y Colombia, se encuentran entre los diez países de mayor degradación ambiental a nivel mundial. Es por ello que la implementación de las iniciativas que vienen trabajando y liderando cada uno, deben garantizar la disminución de la minería ilegal, la ganadería extensiva, la reducción de la explotación forestal, y el urbanismo, a través de la inversión local y fortalecimiento de los procesos socioeconómicos con iniciativas como el pago por servicios ambientales, formación de familias guarda bosques, economía forestal en los territorios y control territorial con sentido y respeto social, donde las alternativas económicas se diversifiquen y se vele por la conservación y restauración de los ecosistemas que presentan mayor vulnerabilidad, sobre todo en las zonas priorizadas para la conservación.

Se concluye para el caso específico de Colombia, que el país través del Ministerio de Medio Ambiente y Sostenibilidad continua abordando estrategias e iniciativas a través del Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Degradadas-PNR, este plan evidencia acciones como el aislamiento de áreas degradadas y supresión de los agentes de tensión, enriquecimiento de bosques, núcleos de vegetación en áreas abiertas, cercas vivas, manejo de especies invasoras, franjas protectoras de cuerpos de agua, corredores de conectividad, sistemas agroforestales y silvopastoriles, restauración pasiva en páramos y trabajo con las comunidades (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). Sin embargo, este plan nacional continúa siendo insuficiente en los territorios dada la poca articulación y acompañamiento de los diferentes grupos de interés, así como el aislamiento del mismo con lo ya estipulado en las Planes de Ordenamiento Territorial.

En esta misma línea el departamento de Antioquia a través del PICCA, es relevante que se implemente teniendo en cuenta que Antioquia continúa siendo uno de los cinco departamentos colombianos con una de las tasas de deforestación más altas. La situación del país frente a esta problemática se calcula que se localiza en los 3.1 millones de hectáreas de bosque en dos décadas deforestados, siendo la región de la Amazonia y la región Andina (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023) las más afectadas y donde se incluye Antioquia. Es por esto que es necesario impulsar políticas públicas que se integren a las metas que tiene Antioquia en materia de emergencia climática, a través de estrategias y mecanismos que mitiguen la pérdida de ecosistemas y la degradación de los suelos, implementando desde la gobernanza y el ordenamiento territorial estrategias de impacto regional y nacional, donde el valor ecosistémico, la restauración y la recuperación de las áreas críticas; logren la cobertura vegetal necesaria permitiendo de esta manera mitigar los efectos del cambio climático.

Finalmente, este trabajo es una mirada desde la revisión bibliográfica, aunque que quedan otros campos de estudio como: La revisión espacio temporal de la biodiversidad para evaluar la efectividad de la implementación de las estrategias existentes, la participación y vinculación de todos los actores en la actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial desde el enfoque técnico y participativo, la nueva creación e incorporación de áreas protegidas y de conservación a nivel nacional y local, así como otros tipos de investigaciones que permitan monitorear las variables del cambio climático, para reducir la vulnerabilidad de los territorios de Antioquia y el país

## **RECOMENDACIONES**

Para efectos de este proyecto se recomienda social el Plan Integral de Cambio Climático de Antioquia con las comunidades circundantes de cara a los proyectos, planes o programas que se prendan adelantar en materia de reforestación y restauración ecológica, así como incluir las discusiones entorno a esta temática, en los Planes de Ordenamiento Territorial de las subregiones identificadas con mayor vulnerabilidad frente a las causas del cambio climático.

Desde la gestión de riesgos es importante revisar las propuestas adelantadas en otros país en materia de mitigación para evitar la continuidad de la perdida ecosistémica en las áreas estratégicas del departamento de Antioquia. Dichas gestiones deben ser acompañadas por las autoridades locales y brindar mayor participación a los lideres y grupos organizados, los cuales conocen el territorio y pueden brindar información permanente sobre los riesgos que se puedan presentar.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

Nota: La bibliografía de las fichas las tenemos guardadas en el Gmail y serán pegadas una vez se finalice el trabajo.

Schweizer D, Meli P, Brancalion PHS y Guariguata MR. 2018. Oportunidades y desafíos para la gobernanza de la restauración del paisaje forestal en América Latina. Documentos Ocasionales 182. Bogor, Indonesia: CIFOR. <https://www.cifor.org/knowledge/publication/6787/>

González, S y Vásquez. A. (2018). Estado de los bosques de Antioquia entre 1990-2015 [Archivo PDF].

[https://www.researchgate.net/profile/Alvaro-Vasquez-Peinado/publication/323073503\\_Estado\\_de\\_los\\_bosques\\_de\\_Antioquia\\_entre\\_1990-2015/links/5d82729d299bf1996f774b72/Estado-de-los-bosques-de-Antioquia-entre-1990-2015.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alvaro-Vasquez-Peinado/publication/323073503_Estado_de_los_bosques_de_Antioquia_entre_1990-2015/links/5d82729d299bf1996f774b72/Estado-de-los-bosques-de-Antioquia-entre-1990-2015.pdf)

Gobierno de Colombia (2022). Restauración.

<https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/restauracion-2/>

Mansourin, S. Kleymann, H., Passardi, V., Winter, S., Derkyi, M., Diederichsen, A., Kull, C. (2022). Governments commit to forest restoration, but what does it take to restore forests? *Environmental Conservation*, 49(4), 206 -214.  
Doi:10.1017/S03768929220003340

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2022). Regeneración natural, punto de partida para la recuperación de los ecosistemas en terrenos abandonados. <http://www.humboldt.org/es/actualidad/item/1701-regeneracion-natural-punto-de-partida-para-la-recuperacion-de-los-ecosistemas-en-terrenos-abandonados?highlight=YT03Ont>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). Cambio Climático y Gestión del Riesgo. <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/>

Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina. (2023). ¿Cómo financiar los planes para enfrentar el Cambio Climático?. <https://cods.uniandes.edu.co/como-financiar-los-planes-para-enfrentar-el-cambio-climatico-en-colombia/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20expositor,planes%20de%20mitigaci%C3%B3n%20y%20adaptaci%C3%B3n.>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023). Ordenación y Manejo bosques. <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/ordenacion-y-manejo-de-bosques-2/>

Vivanco, E. (2017). Cambio Climático en Chile, Institucionalidad, Políticas Públicas y Desafíos[Archivo

PD

F].

[https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/24631/2/CC\\_Institucionalidad\\_PP\\_y\\_carencias\\_Chile\\_2017\\_FINAL.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/24631/2/CC_Institucionalidad_PP_y_carencias_Chile_2017_FINAL.pdf)

Cordova F, Galaz S, Gamboni C, Miranda A y Palomo, L. (2021). Nota de investigación gasto público en Cambio Climático 2019: Una aproximación metodológica [Archivo PDF]. [https://www.dipres.gob.cl/598/articles-225823\\_doc1\\_pdf.pdf](https://www.dipres.gob.cl/598/articles-225823_doc1_pdf.pdf)

Sapiains Arrué, R. Ugarte Caviedes, A y Aldunce, P. (2017). Los significados de la Participación para el Cambio Climático en Chile. Revista Dialnet, 21 (41), 43-60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6559977>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2023). Acciones lideradas por el MAE para contrarrestar el cambio climático en Ecuador. <https://www.ambiente.gob.ec/acciones-lideradas-por-el-mae-para-contrarrestar-el-cambio-climatico-en-ecuador/#:~:text=Cabe%20indicar%20que%20Ecuador%20es,promoviendo%20consumo%20responsable%20y%20sostenible.>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático de Ecuador. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/ESTRATEGIA-NACIONAL-DE-CAMBIO-CLIMATICO-DEL-ECUADOR.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2019). Plan Nacional de Restauración Forestal 2019 - 2030. Quito - Ecuador. [https://initiative20x20.org/sites/default/files/2021-08/MAE\\_2019\\_Plan%20Nacional\\_Restauracion%20%282%29%20%281%29.pdf](https://initiative20x20.org/sites/default/files/2021-08/MAE_2019_Plan%20Nacional_Restauracion%20%282%29%20%281%29.pdf)

SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre). (2018). Lineamientos para la Restauración de Ecosistemas Forestales y otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre aprobado mediante R.D.E N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, Lima, Perú. [https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2018/11/15.05-Lineamientos\\_restauracion-BAJA.pdf](https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2018/11/15.05-Lineamientos_restauracion-BAJA.pdf)



**Universidad  
Pontificia  
Bolivariana**

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023). Ordenación y Manejo  
Ministerio del Ambiente (2014). Evaluación de necesidades tecnológicas para el cambio  
climático, Lima - Perú. <https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/11/2013/10/PERU-EVALUACION-DE-NECESIDADES->

Ministerio de Medio Ambiente. (4 de octubre de 2021). Presupuesto Sector Ambiente 2022 comprometido con el cuidado del ambiente y lucha contra el cambio climático. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/542582-presupuesto-sector-ambiente-2022-comprometido-con-el-cuidado-del-ambiente-y-lucha-contra-con-el-cambio-climatico>

Banco Mundial. (7 de junio de 2012). Brasil: reconocimiento global por proteger el Amazonas. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2012/06/07/brazils-forest-protection-program-gets-world-recognition>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (13 de enero de 2023). Presidente de Alemania anuncia reanudación de inversiones científicas en la Amazonía. <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/01/presidente-da-alemanha-anuncia-retomada-dos-investimentos-cientificos-na-amazonia>

Ministerio del Medio Ambiente. (2023). Educa +. <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/educacaoambiental/educa-mais>

Senado de Brasil. (2022). Medidas Provisionales Posterior a la Enmienda Constitucional N°32. <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/medidas-provisorias/2019-a-2022>

Gobierno de México. (2023). Ordenamiento Ecológico del Territorio. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio#:~:text=Tiene%20como%20objetivo%20regular%20los,sustentable%2>

Gobierno de México. (2023). Sistemas de alerta temprana y reducción de riesgos por inestabilidad de laderas asociados a deforestación y degradación por cambio climático. <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/colaboracion-del-inecc-en-proyectos-de-investigacion-286714>

Gobierno de México. (2023). Un producto del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/visor-de-la-region-de-la-peninsula-de-yucatan?state=published#:~:text=El%20visor%20de%20la%20pen%C3%ADnsula,Gobier no>

Gobierno de México. (2023). Proyecto Bosques y Cambio Climático. <https://www.gob.mx/conafor/documentos/proyecto-bosques-y->



ECOLEX. (1987). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. <https://www.ecolex.org/es/details/legislation/ley-general-del-equilibrio-ecologico-y-la-proteccion-al-ambiente-lex-faoc005750/>

Gobierno de Argentina. (21 de septiembre de 2020). El presidente presentó el Plan de Políticas Ambientales. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-presidente-presento-el-plan-de-politicas-ambientales>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018). La restauración como acción de compensación para proyectos licenciables. Punto a parte. [https://www.andi.com.co/Uploads/Compensaciones\\_GU%C3%8DA\\_RESTAURACI%C3%93N.pdf](https://www.andi.com.co/Uploads/Compensaciones_GU%C3%8DA_RESTAURACI%C3%93N.pdf)

Rodríguez Gómez, G, Gil Flores, J y García Jiménez, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Ediciones Aljibe.

FAO y PNUMA 2020. El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad las personas. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>

Herrera, J. C. (26 de julio de 2022). Deforestación arrasó con 4,5 veces el tamaño de Medellín. El colombiano. <https://www.elcolombiano.com/colombia/deforestacion-en-colombia-acaba-con-tierras-de-4-veces-el-tamano-de-medellin-y-hay-grupos-ilegales-HN18157880#:~:text=Antioquia%20dej%C3%B3%20de%20perder%202.894,se%20divide%20en%20dos%20focos.>

CORANTIOQUIA (2019). Plan de Acción 2016-2019. [https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Plan-de-Accion\\_Corantioquia\\_2016-2019.pdf](https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Plan-de-Accion_Corantioquia_2016-2019.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). Restauración. <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/restauracion-2/#:~:text=Se%20llama%20restauraci%C3%B3n%20de%20ecosistemas,anterior%20lo>



Universidad  
Pontificia  
Bolivariana

[%20que%20est%C3%A1%20da%C3%B1ado.](#)

Durán Dueñas, J. C. (2018) Análisis Ambiental del Suelo en Proyectos de Restauración Ecológica de Ecosistemas Terrestres en Colombia (2003-2016) [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/68827/JuanC.Dur%C3%A1nDue%C3%B1as.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Verjan Rodríguez, K.X. (2020) Propuesta para un Plan de Restauración y Recuperación ambiental de un área afectada por la deforestación. Caso de estudio Parque Nacional Natural Tinigua en el departamento del Meta [Tesis de Pregrado, Universidad Antonio Nariño].

<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2026/1/2020KatianXiomaraVerjanRodr%C3%ADguez.pdf>

Bedoya Blandón, A.M y Pachón Suarez, D.Y. (2014). Propuesta para la inclusión de la restauración ecológica en la estrategia REDD+ en Colombia, estudio de caso: Jurisdicción CORPOCHIVOR [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Javeriana].

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16400/BedoyaBlandonangelaMaria2015.pdf?sequence=3>

Caracol Radio. (13 de agosto de 2018). Grave degradación de los ecosistemas en Colombia.

[https://caracol.com.co/programa/2022/08/13/planeta\\_caracol/1660408762\\_142125.html](https://caracol.com.co/programa/2022/08/13/planeta_caracol/1660408762_142125.html)

Rodríguez, D.K. (16 de septiembre de 2022). La deforestación en Colombia subió 11 % en el primer semestre de 2022. El

Portafolio. <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/deforestacion-en-colombia-como-esta-el-pais-en-2022-571261>

IDEAM (octubre- diciembre 2022). Detección Temprana de Deforestación – DTD. Boletín 33 Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono – SMyC.

[http://www.ideam.gov.co/documents/11769/125597248/BOLETIN33\\_ATD.pdf/38fb28bf-9119-4377-b99a-3258ae34536d?version=1.2](http://www.ideam.gov.co/documents/11769/125597248/BOLETIN33_ATD.pdf/38fb28bf-9119-4377-b99a-3258ae34536d?version=1.2)

Observatorio de Bosques de Antioquia. (13 de agosto de 2022). Causas de la deforestación en Antioquia. <https://observatoriosbosquesantioquia.org/ficha-causas-deforestacion-en-antioquia-2000-2019/>

BBC News Mundo. (25 de abril de 2019). Cuáles son los países más deforestados del mundo y cuántos están en América Latina. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48060343>



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (mayo 2023). Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Degradadas.

<https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/gestion-en-biodiversidad/restauracion-ecologica>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). En Colombia se han deforestado más de tres millones de hectáreas de bosque en las últimas dos décadas.

<https://www.minambiente.gov.co/uncategorized/en-colombia-se-han-deforestado-mas-de-tres-millones-de-hectareas-de-bosque-en-las-ultimas-dos-decadas/>