



LAS ÁREAS PROTEGIDAS EN COLOMBIA, COMO ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

Monografía para optar al título de pregrado en Ingeniería Ambiental

Autor:

YOBANI ANAYA PILLIMUE

Directora Trabajo De Grado:

Dra. DENISSE CORTÉS CASTILLO

Lic. Biología. MSc

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA

UNAD

Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Medio Ambiente ECAPMA

BOGOTA D.C. 2019

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS	6
CAPÍTULO I: NORMATIVA Y DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS EN COLOMBIA.....	7
1.1. Las áreas protegidas en Colombia (CONPES 3680 de 2010).....	8
1.2. Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP	10
1.3. Categorización de las Áreas Protegidas en Colombia.....	10
1.4. Criterios De Análisis Para Las Áreas Protegidas	13
1.4.1 Zonas biogeográficas (subsistemas de áreas protegidas) y su rango altitudinal	14
1.4.2 Escala espacial de las áreas protegidas en el territorio colombiano. .	15
1.4.3 Impacto de las áreas protegidas sobre la riqueza faunística y florística	17
1.4.4 Conectividad de las áreas protegidas	18
CAPITULO II. LAS ÁREAS PROTEGIDAS COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	20
2.1. Causas del Cambio Climático	20
2.2. Impacto del Cambio Climático en Colombia	21
2.3. Adaptación Y Mitigación Al Cambio Climático	23
2.4. Las Áreas Protegidas, Estrategias De Conservación Contra El Cambio Climático	27
2.5. Servicios Ecosistémicos desde las áreas protegidas	30
2.6. Emisiones de CO ₂ / Coberturas Boscosas	34
CAPITULO III. ÁREAS PROTEGIDAS EN COLOMBIA Y COMPROMISOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	37
3.1. Definición, Normativa Ambiental Y Políticas Sobre Cambio Climático En Colombia.....	37
3.2. Pronunciamientos sobre el Cambio Climático en Retrospectiva	39
3.3. Política Nacional Sobre Cambio Climático	40
3.4. Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).	42
3.5. Compromisos de Colombia Frente al Cambio Climático	42

3.6. Como Las Áreas Protegidas Aportan Al Cumplimiento De Los Compromisos Colombia Frente Al Cambio Climático**¡Error! Marcador no definido.**

CONCLUSIONES.....	47
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA.....	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de áreas protegidas en Colombia y su definición.....	10
Tabla 2. Extensión de las áreas protegidas en Colombia según su categoría ambiental. .	12
Tabla 3. Análisis de valoración del servicio de regulación climática mediante la captura y almacenamiento de carbono, asociados a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales-Colombia. Tomada de: Szauer, M.T. (2014). Atlas de Carbono de las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.....	35
Tabla 4. Áreas de Bosque de las áreas protegidas del SIRAP Amazonia.	36

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de representación de las Categorías Ambientales en el País	13
Figura 2. Superficie de áreas protegidas por regiones biogeográficas.....	14
Figura 3. Mapa áreas protegidas de Colombia	16
Figura 4. Deforestación por Ha en el País años 1990 – 2016.....	28
Figura 5. Superficie Acumulada por áreas protegidas (1930-2018)	29
Figura 6. Servicios Ecosistémicos	31

INTRODUCCIÓN

La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC), define el cambio climático como un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante períodos de tiempo comparables (Cordero, 2012). Al estar este fenómeno relacionado con el desarrollo de actividades humanas de distinta índole, es necesario que las sociedades afronten dicha realidad de manera efectiva con acciones que mitiguen y faciliten la adaptación de los seres humanos y los ecosistemas a la variabilidad del clima.

En la actualidad, el cambio climático es un fenómeno que, si bien ha sido reconocido por los gobiernos del mundo, las medidas políticas continúan estando por debajo de lo mínimamente necesario para resolver el problema (Cordero, 2012). En Colombia, las acciones adelantadas por el estado son paliativos que no menguan la necesidad de enfrentar las afectaciones por amenazas naturales, tales como: deslizamientos de tierra, inundaciones, incendios forestales, heladas, sequías, entre otras circunstancias que se presentan con estos eventos catastróficos (IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, 2014).

Aun así, la declaratoria de áreas protegidas sirve como una estrategia que favorece la conservación de los ecosistemas del país al tiempo que contrarresta los efectos de la variabilidad climática, a nivel local y regional, con un efecto positivo en los sistemas sociales y naturales, si se tiene en cuenta que proporcionan distintos bienes y servicios que son vitales para la sociedad pues brindan medios de subsistencia que, enmarcados dentro de actividades sustentables pueden contribuir en el beneficio de millones de personas (CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2010).

En este sentido, las áreas protegidas se reconocen como instrumentos de planificación ambiental y territorial decisivos para el desarrollo sostenible y la adaptación al cambio climático de las sociedades. Bien manejadas, las redes de áreas protegidas pueden proporcionar resistencia a eventos catastróficos y conexiones a través de paisajes que permiten que las plantas y los animales se muevan dentro de su hábitat (UICN, 2014)

Como estrategias de adaptación al cambio climático, las áreas protegidas juegan un papel importante en la reducción de las emisiones de dióxido de carbono, el gas de efecto invernadero más importante y el mayor contribuyente al calentamiento atmosférico, que ha presentado un incremento del 80% en su concentración atmosférica en las últimas tres décadas (Useros

Fernández, 2013). La capacidad de captura natural del CO₂ en bosques conservados del Perú se ha estimado en 9.7 millones de toneladas de carbono de la atmósfera por año, lo cual equivale aproximadamente al 86% de las emisiones de la quema de combustibles fósiles del país durante el 2012 (Vicuña Miñano, y otros, 2018). Esto indica que la protección de áreas naturales puede ser una estrategia importante en la mitigación y adaptación al cambio climático, especialmente en los países en vías de desarrollo.

Las áreas protegidas también sirven como amortiguadores naturales contra impactos climáticos y otros desastres, proporcionando espacios para que las aguas de inundación se dispersen, estabilizando el suelo contra deslizamientos de tierra y bloqueando oleadas de tormenta, además, pueden mantener los recursos naturales sanos y productivos para que puedan soportar los impactos del cambio climático y continúen proporcionando alimento, agua limpia, refugio a las comunidades e ingresos para sobrevivir, lo que las convierte a su vez en estrategias adecuadas para la adaptación al cambio climático (CONAP, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2010).

Debido a la importancia que presentan las áreas protegidas con relación a la mitigación y adaptación al cambio climático, se hace necesario elaborar un estado del arte, que permita visibilizar el panorama actual de estas estrategias de conservación en Colombia, su ubicación, extensión y propósito, con miras a determinar cuál es el papel que juegan frente al cambio climático en el país.

Esta monografía se presenta por capítulos, en el **primer capítulo** se presentará la normativa y definición de las Áreas protegidas en Colombia, en el **capítulo 2** se presentará el análisis de las áreas protegidas como estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático y finalmente en el **capítulo 3** se presenta una breve descripción de la normativa y las políticas sobre el cambio Climático y además se presenta de manera preliminar la relación entre las áreas protegidas en Colombia y los compromisos adquiridos por el país frente al cambio climático.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar el estado actual de las áreas protegidas en Colombia, y su utilidad como estrategias de adaptación al cambio climático.

Objetivos Específicos

- Recopilar información secundaria que permita definir las áreas protegidas en el país, sus tipos y el alcance que representan como estrategias de conservación de ecosistemas.
- Establecer la relación entre las áreas protegidas en Colombia y los compromisos del país frente al cambio climático.

CAPÍTULO I: NORMATIVA Y DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS EN COLOMBIA

La Carta Constitucional define el carácter social del Estado y en este marco reconoce la protección del medio ambiente como principio fundamental y derecho colectivo. En esta, se establecen y sintetizan los elementos claves que hoy orientan el manejo ambiental del país, tales como: protección del ambiente, compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia económica, control fiscal, participación ciudadana y respeto por la cultura. En Colombia, la normativa ambiental comenzó a consolidarse a partir del Decreto 2811 de 1974, (Presidencia de la República de Colombia, 1974), conocido como el Código de los Recursos Naturales, en el cual se define el sistema de Parques Nacionales Naturales y se señalan las primeras categorías para las áreas protegidas. Previo a este decreto se gestaron otras normativas relacionadas como la Ley 2^{da} de 1959 (Congreso de la republica, 1959) sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables, el Decreto 2278 de 1953, (Presidente de la Republica de Colombia, 1953), por el cual se dictan medidas sobre cuestiones forestales y el Decreto 622 de 1977 (Presidencia de la republica, 1977), en cuanto a reglamentación sobre el sistema Parques Nacionales Naturales..

Posteriormente, con la promulgación de la Ley 99 de 1993, (Congreso de Colombia, 1993) en la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS) y se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, a la vez que se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA-, el MADS, se convierte en el ente encargado de formular la política ambiental, considerando este elemento como eje transversal para el desarrollo social y económico, así como el crecimiento y la sostenibilidad del país.

A partir de entonces, el MADS por medio de la Unidad de Parque Nacionales Naturales, reglamenta los temas de Áreas Protegidas, siendo este un reto grande en el sector al buscar la consolidación de dichas áreas de protección mediante el apoyo a los programas de conservación. Con el fin de alcanzar las metas propuestas en términos de áreas protegidas y dar directrices sobre las mismas, se establecieron políticas claras como el Decreto 2372 de 2010 (Presidencia

de Colombia, 2010), por medio del cual se reglamentó el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías de manejo que lo conforman, al igual que los procedimientos generales relacionados con este. En el artículo 2 de este decreto se define un área protegida como *“un área definida geográficamente, que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”* (Decreto 2372, 2010).

Algunas normas posteriores como la Resolución 1526 de 2012, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012) y la Ley 1450 de 2011, (Congreso de Colombia, 2011) reglamentaron otros temas relacionados con estas figuras de protección, y por último bajo el Decreto 1076 de 2015 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015) o Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, se compiló todos los lineamientos específicos sobre las áreas protegidas, su alcance y criterios de manejo.

A partir del 2015, se han añadido algunas normativas particulares como la emitida en la Resolución 1125 de 2015, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015) por la cual se adopta la ruta para la declaratoria de áreas protegidas y la ley 1753 de 2015, (Congreso de Colombia, 2015) por medio de la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, donde se establece la Formulación de una política de crecimiento verde de largo plazo, prevención de la deforestación de bosques naturales, protección de humedales, protección y delimitación de páramos y la necesidad de la adquisición por la Nación de Áreas o Ecosistemas de Interés Estratégico para la Conservación de los Recursos Naturales o implementación de esquemas de pago por servicios ambientales u otros incentivos económicos. Finalmente, en el 2017 se expide la Resolución 97, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible , 2017) por la cual se crea el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales.

A nivel internacional, Colombia ha ratificado su compromiso con el cumplimiento de la Declaración de Río en el año 1992, sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Congreso de Colombia, 1994), mediante la Ley 165 del 1994 con la cual se formuló la Política Nacional de Biodiversidad y se adquirió el compromiso de conformar y consolidar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, teniendo como metas la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

1.1. Las áreas protegidas en Colombia (CONPES 3680 de 2010)

La consolidación del Sistema Nacional de áreas protegidas se dio a través del documento CONPES 3680 de 2010, en el cual dicho sistema se estableció como una herramienta estratégica en los procesos de ordenamiento territorial del país, facilitando así el cumplimiento de los objetivos nacionales en torno a la conservación *in situ* de la diversidad biológica estratégica, como base natural para el desarrollo social y económico, la generación de beneficios ambientales y la protección de espacios naturales que permitan la preservación de la cultura material e inmaterial (CONPES, 2010)

En este documento se analizó la situación al año 2010 de las áreas protegidas en Colombia, se plantearon las problemáticas y los efectos generados por éstas, así como los objetivos y los lineamientos estratégicos en política, orientados a la consolidación de un sistema de áreas protegidas completo, ecológicamente representativo y efectivamente gestionado.

Ahora bien, para entender si un sistema de áreas protegidas es completo, ecológicamente representativo y efectivamente gestionado, se deben atender los siguientes postulados (CONPES, 2010):

1. Las áreas protegidas no pueden verse como unidades aisladas, por el contrario, deben conformar sistemas, entendidos estos como el conjunto de áreas protegidas, actores sociales e instituciones y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. Por lo tanto, se dice que un sistema de áreas protegidas es Completo, cuando los componentes del mismo están sinérgicamente estructurados y articulados y que a su vez interactúan en las diferentes escalas del sistema ya sea local, regional o nacional, todo en búsqueda del cumplimiento de los objetivos generales de conservación de la biodiversidad del país (CONPES, 2010).
2. Por otro lado, un sistema es Ecológicamente Representativo, si en el conjunto de sus áreas protegidas, se encuentran “muestras” de la biodiversidad del país a sus diferentes niveles (genes, especies, comunidades y ecosistemas), y si estas áreas y los sistemas en los que se encuentran cuentan con las cualidades necesarias para garantizar su viabilidad en el largo plazo. Adicionalmente, las muestras que representen los ecosistemas y la conectividad del sistema, deberán servir para mitigar presiones y efectos antrópicos, como el cambio climático sobre la provisión de bienes y servicios ambientales estratégicos. Lo anterior, genera un sentido de prioridad sobre las áreas que deberán ser protegidas.
3. Finalmente, un sistema de áreas protegidas está Efectivamente Gestionado, cuando se da el nivel de cumplimiento de la misión de conservación, de la aplicación de políticas y del desarrollo de programas por parte de las autoridades competentes y demás actores del sistema. Para Parques Nacionales Naturales de Colombia, (2005), la efectividad está medida por dos variables concretas:
 - La eficacia de la gestión: se refiere al logro de cambios reales en la situación de manejo de las áreas protegidas y de los sistemas y al avance en el cumplimiento de los objetivos de conservación definidos, teniendo en cuenta el horizonte de planeación establecido.
 - La eficiencia de la gestión: se refiere a la calidad de los procesos de manejo de las áreas protegidas y de la gestión del SINAP, en términos del soporte administrativo, operativo y técnico necesarios para el desarrollo de esta gestión.

En conclusión, la conformación de sistemas de áreas protegidas obedece a un enfoque ecosistémico estratégico, que, desde el Convenio de Diversidad Biológica y la UNESCO, se

propone para alcanzar un manejo equitativo de la tierra, el agua y los recursos vivos, a favor de su conservación, uso sostenible y distribución equitativa de los beneficios que puedan generar (UNESCO, 2000).

1.2. Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP

Para entender el contexto general de la importancia de las áreas protegidas como estrategia de conservación para la adaptación al cambio climático, es bueno mencionar que el Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP, es el conjunto de las áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, que contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país. (Art. 3, Decreto 2372/2010).

El SINAP, tiene unos *Objetivos generales de conservación* ya establecidos, los cuales están enmarcados en los propósitos nacionales de conservación de la naturaleza, especialmente la diversidad biológica, que se pueden alcanzar mediante diversas estrategias que aportan a su logro. Las acciones que contribuyen a conseguir estos objetivos constituyen una prioridad nacional y una tarea conjunta en la que deben concurrir, desde sus propios ámbitos de competencia o de acción, el Estado y los particulares. Los objetivos generales de conservación del país son:

- a) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica.
- b) Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano.
- c) Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

1.3. Categorización de las Áreas Protegidas en Colombia

Conforme a lo establecido en el Capítulo II del Decreto 2372 de 2010 y las concepciones determinadas por Parques Nacionales Naturales (2010), las categorías de áreas protegidas se definen en la **Tabla 1**

Tabla 1. Categorías de áreas protegidas en Colombia y su definición

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
Reservas Forestales Protectoras	Ecosistemas de bosques que mantienen su función, aunque su estructura haya sido cambiada. Pueden ser públicas o privadas y son destinadas al establecimiento, mantenimiento y utilización sostenible de bosques o coberturas vegetales.

	<ul style="list-style-type: none"> - Si albergan ecosistemas estratégicos en la escala nacional se denominan Reservas Forestales Protectoras Nacionales - En caso de albergar ecosistemas estratégicos en la escala regional se denominarán Reservas Forestales Protectoras Regionales y para ambas su administración le corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
Parques Naturales	<p>Paisajes y ecosistemas estratégicos que a escala regional o nacional mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales se ponen a disposición humana para destinarlos a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Su declaración y administración corresponde a las CAR o PNN (dependiendo de la escala). Esta figura de protección es restrictiva en cuanto al desarrollo de cualquier tipo de actividades productivas.</p>
Distritos de Manejo Integrado	<p>Paisajes y ecosistemas que mantienen su composición y función pese a que su estructura haya sido modificada. Presenta valor natural y cultural, que se ponen a disposición humana para su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Los hay de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distritos Nacionales de Manejo Integrado cuando contienen paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala nacional - Distritos Regionales de Manejo Integrado cuando albergan ecosistemas estratégicos en la escala regional.
Distritos de Conservación de Suelos	<p>Espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en escala regional mantienen su función aunque la estructura y la composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales cuyos valores naturales y culturales se ponen a disposición humana para destinarlos a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Su declaración y administración corresponde a las CARs.</p> <p>Esta área se delimita para someterla a un manejo especial orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados o la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla.</p>
Áreas de Recreación	<p>Paisajes y ecosistemas estratégicos en escala regional que mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido cambiadas. Presentan un potencial significativo de recuperación y tanto los valores naturales como culturales se ponen a disposición humana para destinarlos a su preservación,</p>

	restauración, conocimiento y más que todo para el disfrute. Son declarados y administrados por las CAR.
Áreas Protegidas Privadas – Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RNSC	Parte o todo del área de un inmueble (predio rural) que conserve una muestra de ecosistema natural y sea manejado bajo principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por voluntad libre de su propietario se designa para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación a largo plazo. Cumplen un papel relevante al proteger partes de ecosistemas que difícilmente podrían ser conservados.

A continuación, se presentan la información consolidada de áreas protegidas de acuerdo con las diferentes denominaciones (categorías ambientales) presentes en el país, su cantidad y extensión en hectáreas y su ámbito de gestión (regional, nacional, públicas o privadas) **Tabla 2.**

Tabla 2. Extensión de las áreas protegidas en Colombia según su categoría ambiental.

Extensión de Áreas protegidas en Colombia			
Ámbito de Gestión	Categoría de Manejo	Nº de Áreas Protegidas por categoría	Extensión (Ha)
ÁREAS PROTEGIDAS NACIONALES	Reservas Forestales Protectoras Nacionales	59	564.888,43
	Distritos Nacionales de Manejo Integrado	4	9.327.998,05
	Áreas Protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales – SPNN	59	18.182.093,44
	Subtotal Áreas Protegidas Nacionales	122	27.580.595,97
ÁREAS PROTEGIDAS REGIONALES	Áreas de recreación	10	792,84
	Distritos de Conservación de Suelos	13	71.824,75
	Distritos Regionales de Manejo Integrado	94	2.207.445,97
	Parques Naturales Regionales	54	626.905,40
	Reservas Forestales Protectoras Regionales	96	191.132,93
	Subtotal Áreas Protegidas Regionales	267	3.098.101,89
ÁREAS PROTEGIDAS PRIVADAS	Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RNSC	682	132.521,45
	Total RNSC	682	132.521,45
Total Áreas protegidas en Colombia		1071	30.678.687,86

Datos tomados de: <http://runap.parquesnacionales.gov.co/cifras>

Como se observa en la **Tabla 2**, la mayor extensión de áreas protegidas a nivel nacional se encuentra bajo la figura de Parques Nacionales Naturales con 18.182.093,44 hectáreas, mientras que, a nivel regional se destacan los Distritos Regionales de Manejo Integrado con 2.207.445,97 ha. En total, Colombia presenta una extensión de áreas protegidas de 30.678.687,86 ha, que equivalen al 15% del territorio nacional, cobijadas por las distintas categorías de protección contempladas en la normatividad.

Los Parques Naturales tanto nacionales como regionales y los Distritos de Manejo Integrado, reúnen el 97% de la extensión total de las áreas protegidas del país (**Figura 1**), mientras que las demás figuras de protección equivalen al 3% restante. Es importante mencionar que, mientras en los parques naturales existen unos altos niveles de restricción para el establecimiento de actividades, salvo las relacionadas con la conservación de los ecosistemas, en los Distritos de Manejo integrado las limitaciones son más austeras y se permite el desarrollo de diversas actividades, aunque siempre en el marco del desarrollo sostenible.

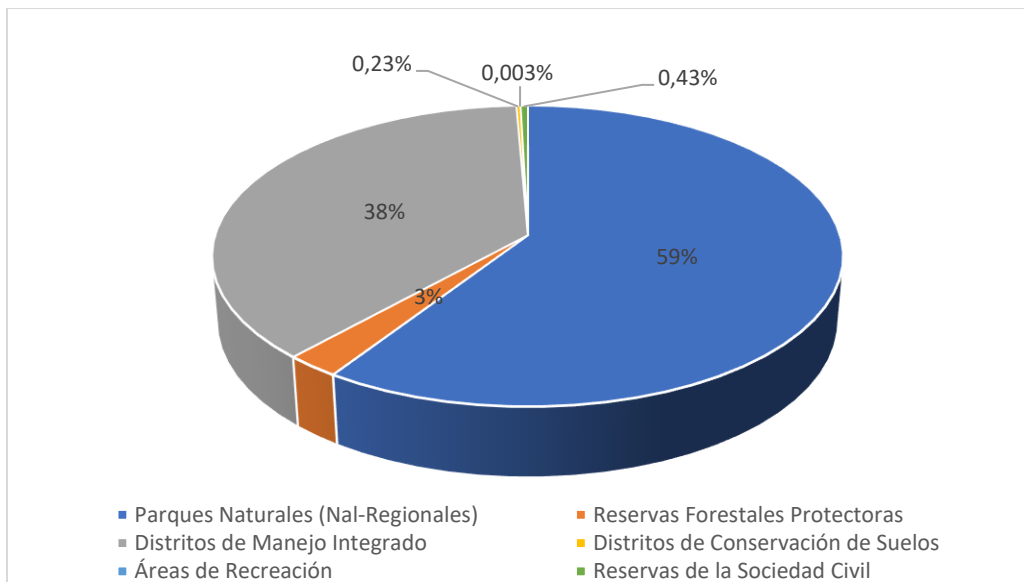


Figura 1. Porcentaje de representación de las Categorías Ambientales en el País
Fuente: RUNAP, elaborado por autor.

La anterior información relacionada sobre las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, se encuentran en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas-RUNAP, estos datos son actualizados de manera permanente por las autoridades ambientales dado que se pueden presentar nuevas declaratorias y sustracciones¹ (Tablas 1 y 2). Así mismo algunas áreas están en proceso de contraste y homologación, por lo que pueden llegar a presentarse variaciones.

1.4. Criterios de análisis para las Áreas Protegidas

¹ Sustracciones: Por cambios de uso del suelo en las áreas protegidas se deben sustraer (quitar) porciones del territorio ya declarado. Por ejemplo para la construcción de una vía o una hidroeléctrica; este trámite se realiza ante la autoridad ambiental competente.

Por otro lado, se realizó un contraste de información donde se establecieron unos criterios técnicos que permitieron definir conceptos sobre localización, extensión de acuerdo a gradientes altitudinales, importancia del impacto de las áreas protegidas sobre especies de flora y fauna, además de la conectividad ecológica. A continuación, se describen a manera resumida estos criterios.

1.4.1 Zonas biogeográficas (subsistemas de áreas protegidas) y su rango altitudinal

Teniendo en cuenta que los Parques Nacionales Naturales-PNN son las categorías ambientales más extensas, se tomaron como referencia para analizar el rango altitudinal y las zonas biogeográficas donde están ubicadas estas figuras de protección. Ahora bien, estas áreas protegidas tienen representación en todo el gradiente altitudinal del país, desde los 0 msnm (Malpelo) hasta las máximas alturas del PNN Parque Nevado del Cocuy o el PNN Tayrona, entre otros.

La mayoría de iniciativas de protección o áreas protegidas, se encuentran en la región andina, lo cual es congruente por ser una de las regiones más transformadas en Colombia y donde deben adelantarse con premura medidas de conservación para los pocos relictos de ecosistemas que están localizados en esta zona. Adicionalmente, debido a la presencia de ecosistemas estratégico como lo son los páramos, fábricas de agua del país.

Sin embargo, en términos de extensión, la zona biogeográfica donde mayor extensión presentan los parques naturales corresponde a la región biogeográfica de la Amazonia, las cuales representan menor cantidad pero mayor tensión en comparación con otras regiones del país; un ejemplo de esto es el PNN Chiribiquete con una extensión de 4.268.095 hectáreas. Otras regiones con grandes extensiones de áreas protegidas son la Orinoquía y los Andes Occidentales (departamentos del Valle, Eje Cafetero, Huila, Tolima y Antioquia) (Figura 2. **Superficie de áreas protegidas por regiones biogeográficas.**Figura 2)

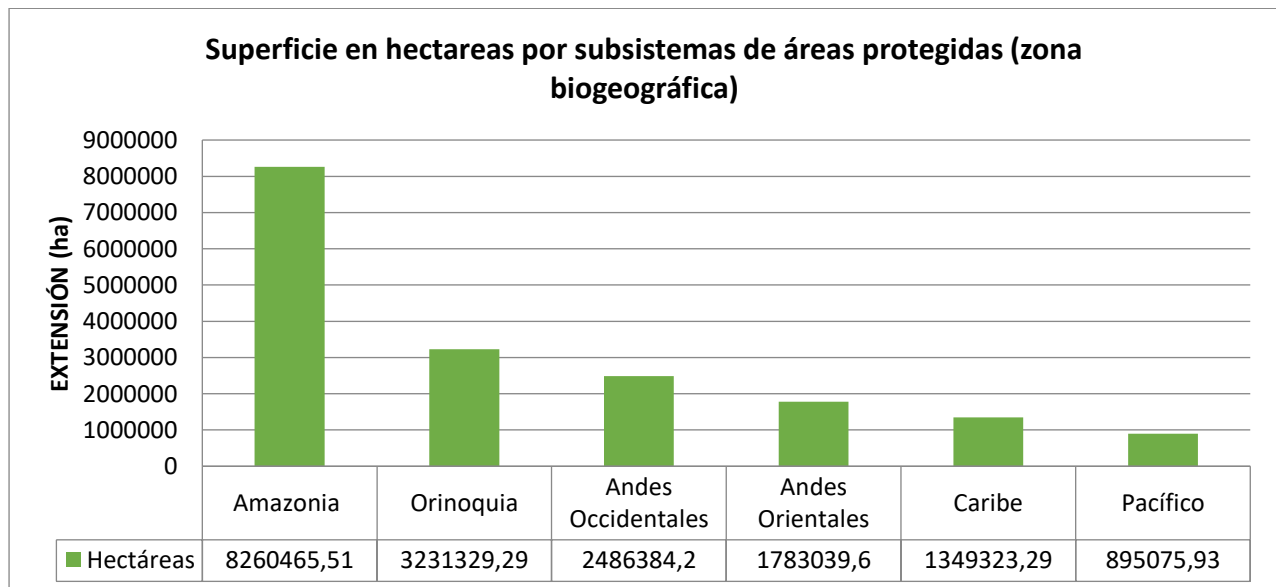


Figura 2. Superficie de áreas protegidas por regiones biogeográficas.

1.4.2 Escala espacial de las áreas protegidas en el territorio colombiano.

La distribución espacial de las áreas protegidas en el territorio colombiano está enmarcada hacia la zona central del país donde se reúnen la mayoría de categorías ambientales, ya sean parques naturales, distritos de manejo integrado o reservas forestales, como se puede evidenciar en el mapa de áreas protegidas de Colombia.

Las áreas protegidas resaltadas en color amarillo y verde (Figura 3) son las del sistema de Parques Nacionales Naturales y que como se mencionó anteriormente son las de mayor extensión. Este tipo de figura de protección presenta la mayor representatividad al encontrarse en todas las zonas biogeográficas del país y en zonas donde se presenta mayor conservación de los ecosistemas naturales. Estas categorías están bajo la administración de la Unidad de Parques Nacionales Naturales. Las demás áreas protegidas se encuentran distribuidas en su mayoría hacia el interior del país, y estas están bajo la administración de las corporaciones autónomas regionales.

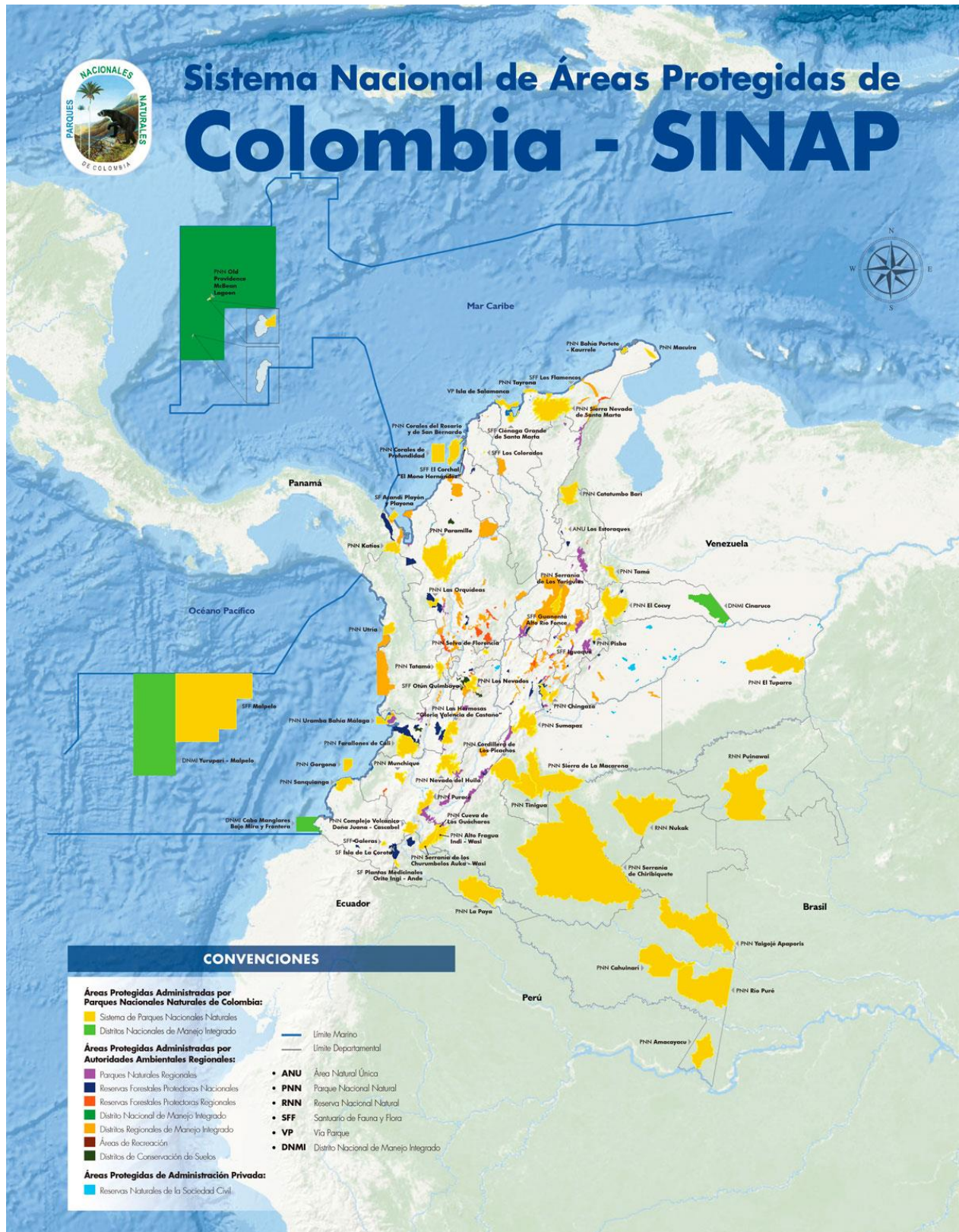


Figura 3. Mapa áreas protegidas de Colombia

Fuente: Parques Nacionales de Colombia

1.4.3 Impacto de las áreas protegidas sobre la riqueza faunística y florística

La contribución de las áreas protegidas al mantenimiento de poblaciones viables de las especies objeto de conservación, y la persistencia a largo plazo de las especies en la red o el sistema de áreas protegidas puede ser potenciada con objetivos que apunten a lograr niveles más altos de representación (poblaciones múltiples o más grandes) y zonas con mejor calidad del hábitat, y que consideren la configuración espacial del sistema y de las áreas que lo integran para mejorar la dispersión de las especies entre los sitios (Cabeza & Moilanen 2001 en Arponen 2009).

En este orden de ideas, al mantenimiento de poblaciones viables en el Sistema de áreas protegidas se suman dos temas de gran relevancia, como son la capacidad de dispersión/desplazamiento de las especies, asociado a la superficie de territorio protegido y la conectividad ecosistémica del mismo, ambos estrechamente relacionados.

Fundamentalmente, la viabilidad de la población de una especie se determina con base en el conocimiento de su área de dispersión o distribución y los requerimientos de hábitat. Para contribuir en esta misma línea, Shaffer (1981 en Primack y Ros 2002) definió la población mínima viable como la población más pequeña de la que pueda predecirse una alta probabilidad de persistencia en un futuro inmediato. La población mínima viable es una medida que permite estimar el número de individuos necesarios para conservar una especie (Menges 1991 en Primack y Ros 2002). Y esto se logra cuando la especie tiene el espacio suficiente en cuanto a territorio para el desarrollo de las poblaciones, y para esto las áreas protegidas juegan un rol importante.

Ahora bien a partir de estos postulados las zonas donde se presentan las mejores condiciones de hábitat para el albergue y la dispersión o distribución de diversas poblaciones faunísticas y florísticas están ubicadas en las áreas protegidas del país, donde mediante acciones de manejo se brinda la protección de los ecosistemas y por ende de las poblaciones de especies en diversos grados de vulnerabilidad como por ejemplo, el oso de anteojos, jaguar, manatí, delfín rosado, venado de cola blanca, danta o el roble, palma de cera, frailejones, cedro entre muchas otras especies de fauna y flora.

Sin embargo, en algunos casos, la extensión de territorio protegido no es suficiente para resguardar las poblaciones de ciertas especies. Este es el caso del Jaguar (*Pantera onca*), según un estudio publicado por (Payan, Gonzalez, Soto, & Valderrama, 2013) solo el 14% del total de la población esta salvaguardada. En este estudio se menciona que 10,3% de la distribución potencial de la especie se encuentra dentro de áreas protegidas del orden nacional, como Parques Nacionales Naturales, mientras que el 3,8% de su área de distribución está dentro de áreas protegidas de carácter regionales y un 0,12% en áreas protegidas del orden local. Esto significa que el 86% de la distribución del jaguar en Colombia está en áreas sin ningún estatus de protección y, por ende, está en mayor contacto con las actividades humanas, donde además se encuentra sujeto a las presiones de cacería y conflicto.

1.4.4 Conectividad de las áreas protegidas

La conectividad es una de las dimensiones más importantes pues se relaciona con los procesos continuos de transmisión de flujos de energía ecológica e información genética, que favorece la plasticidad o moldeamiento del sistema y su evolución, que a su vez permitiría responder a los tensionantes antrópicos. Desde la perspectiva de la ecología del paisaje, la conectividad hace referencia “*al grado en que el paisaje facilita o impide el movimiento de organismos entre parches*” (Taylor *et al.* 1993 citado en Taylor *et al.* 2006) y combina la descripción de la estructura física del paisaje con la respuesta de los organismos a esa estructura (Taylor *et al.* 2006). En consecuencia, la conectividad involucra dos grandes enfoques complementarios según (Gutiérrez-Chacón *et al.* 2010):

- **Enfoque estructural** relacionado con la integridad y estructura física del paisaje, es decir, entre los tipos, las cantidades y los arreglos espaciales de ecosistemas, hábitats y usos del suelo. Este enfoque se implementa en el nivel de paisaje.

- **Enfoque funcional** que se refiere a la respuesta o interacción de los organismos con la estructura física y patrón del paisaje, es decir el movimiento y flujo de organismos (especies), dinámica poblacional, estructura de las comunidades, y procesos ecológicos (reproducción, polinización y alimentación, entre otros).

Lo anterior, se centra en el nivel de especies, considerando variables y escalas de trabajo muy detalladas. En el contexto del SINAP, la conectividad alude a la viabilidad de las áreas protegidas y los subsistemas que lo integran mediante su conexión a escala de paisaje con otras áreas y sistemas que favorecen la integridad y funcionalidad de los ecosistemas objeto de conservación.

Por esta razón, la conectividad es un tema que cobra relevancia a escala regional del sistema, ya que supone una gestión de la conservación de las áreas protegidas con sus áreas de amortiguación y complementos, como conjuntos de estrategias de conservación de diversos tipos, conectadas en una matriz de paisaje compleja, dinámica y en cambio permanente. La conectividad es el instrumento y la estrategia a través de la cual se hacen explícitas las redes ecológicas (SBSSTTA 2003), las redes sociales de espacios protegidos (Andrade 2005) y los sistemas socioecológicos acoplados (MADS 2012).

La conectividad de las áreas y los sistemas que integran el SINAP sólo es posible involucrando otros elementos y estrategias de conservación en el marco de la propiedad colectiva y privada del territorio. Estos elementos y estas estrategias constituyen oportunidades para garantizar el flujo de especies y el mantenimiento de procesos ecológicos que las áreas bajo las categorías de protección y manejo a perpetuidad no están en capacidad de lograr por sí solas. Abordar el tema de conectividad exige atender las particularidades y la realidad del territorio en el que se encuentran inmersas las áreas del sistema (Hurtado Guerra, Santamaria Gomez, & Matallana-Tobon, 2013)

Ahora bien, los siguientes serían los objetivos de la conectividad como estrategia y herramienta de gestión para consolidar las áreas protegidas y el sistema que integran:

- Garantizar la supervivencia de poblaciones viables de especies.
- Optimizar el mantenimiento de servicios ecosistémicos.
- Preparar y regular el territorio frente a los impactos de cambio climático y sus efectos sinérgicos con otros determinantes de cambio ambiental.
- Contribuir a realizar una gestión integrada del territorio.

En consecuencia, la creación o establecimiento de nuevas áreas protegidas, generaran mecanismos de conectividad ecológica que facilitaran el flujo de vida natural y a su vez, presten servicios ecosistémicos y en especial los de regulación, que sirvan como medidas de adaptación al cambio climático, sumado a las iniciativas de protección de especies de flora y fauna en el país; como todo un conjunto de objetivos de conservación.

CAPITULO II. LAS ÁREAS PROTEGIDAS COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Antes de entrar a discutir la importancia de las áreas protegidas como estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático es necesario hablar sobre las causas de dicho fenómeno a nivel global y a nivel local (Colombia).

2.1. Causas del Cambio Climático

Se puede decir que el fenómeno del cambio climático se originó con la revolución industrial, período en el cual se presentó un incremento acelerado en los procesos de manufactura derivados del uso de combustibles fósiles tales como carbón y petróleo. A partir de entonces, el uso continuo de combustibles fósiles para distintos procesos como producir electricidad, mover diversos medios de transporte y desarrollar procesos de manufactura de todo tipo de bienes, produjo un incremento de gases de efecto invernadero el cual continua hasta nuestros días, generado un alto impacto en el clima actual con consecuencias globales. El uso de combustibles fósiles unido al desarrollo de otras actividades antrópicas como la deforestación, la agricultura y la ganadería, son las principales causas del cambio climático global (MADS, 2017).

El incremento en la concentración de gases en la atmósfera no permiten que la cantidad adecuada de calor proveniente del sol y que se refleja en la superficie terrestre salga de la atmósfera, generando un incremento en la temperatura, lo que produce un desequilibrio en el balance térmico del planeta. Esto se traduce en un aumento de la temperatura, que produce cambios y alteraciones en el clima de la Tierra conocidos como cambio climático (MADS, 2017). Sumado a lo anterior, en los países en vías de desarrollo como Colombia, el aumento acelerado en los procesos de deforestación afecta la variabilidad climática, pues compromete la capacidad de los bosques de captar el carbono atmosférico producido en diversas actividades.

Según cifras del IDEAM, del año 2016 al 2017 la deforestación ha incrementado en un 23%, mientras que en el 2016 se talaron 178.597 ha de bosque, para el año 2017 se llegó a 219.973 ha (IDEAM, 2017). Los departamentos en los que se presenta la mayor pérdida de cobertura vegetal asociada a incendios forestales son: Caquetá, Guaviare, Meta, Antioquia, Putumayo, Vichada, Chocó, Bolívar, Norte de Santander y Santander.

Otra causa muy importante asociada a la deforestación es el cambio en el uso del suelo, generalmente relacionado con el desarrollo de actividades como la agricultura y la ganadería extensiva. Según Henning Steinfeld (FAO, 2009), jefe de la Subdirección de Información Ganadera y de Análisis y Política del Sector de la FAO “El ganado es uno de los principales responsables de los graves problemas medioambientales de hoy en día y se requiere una acción urgente para hacer frente a esta situación”.

El informe de la FAO *“La sombra alargada de la ganadería-aspectos medioambientales y alternativas”*, explica que la ganadería utiliza un 30% de la superficie terrestre del planeta, que en su mayor parte son pastizales, pero que ocupa también un 33 por ciento de toda la superficie cultivable, destinada a producir forraje. La tala de bosques para crear pastos es una de las principales causas de la deforestación, en especial en Latinoamérica, donde por ejemplo el 70 por ciento de los bosques que han desaparecido en el Amazonas se han dedicado a pastizales. (FAO, 2009).

2.2. Impacto del cambio climático en Colombia

El cambio climático nos afecta a todos, su impacto potencial para el planeta es enorme con proyecciones de falta de agua potable, grandes cambios en las condiciones para la producción de alimentos, derretimiento de los casquetes polares y como consecuencia aumento en el nivel del mar, erosión costera, inseguridad alimentaria y un aumento en los índices de mortalidad debido a inundaciones, tormentas, sequías y olas de calor. En definitiva, el cambio climático no es un fenómeno sólo ambiental sino de profundas consecuencias económicas y sociales (MADS, 2017).

Los países más pobres, que cuentan con poca preparación y recursos para enfrentar los cambios rápidos del clima, serán los que sufrirán las peores consecuencias del fenómeno. Otros impactos generados por el cambio climático se relacionan con la extinción de especies debido a modificaciones en los hábitats, la amenaza en la salud de las personas por el incremento de enfermedades tropicales y desnutrición, tal y como lo ha determinado la Organización Mundial de la Salud, razón que obliga a los países a enfrentar el cambio climático adaptándose al fenómeno (MADS, 2017).

El país, debido a su geografía esta propenso a sufrir con mayor impacto los estragos producidos por el cambio climático. De acuerdo con estudios realizados por el INVEMAR (2014) y el IDEAM (2015), las zonas costeras e insulares colombianas son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático. Ante el escenario de cambio climático, se estima una amenaza de inundación

sobre el 4.9% de las áreas de cultivos y pastos de la zona costera del Caribe continental, sobre el 44.8% de la malla vial terrestre del mismo litoral y alta vulnerabilidad de la mayoría de las áreas ocupadas por la industria manufacturera (IDEAM, PNUD, MADS, DNP Y CANCELERIA, 2015).

Además, al menos un 17% del territorio de la isla de San Andrés sufriría inundaciones, afectando vías principales, el aeropuerto, infraestructura hotelera y la población ubicada cerca de la zona costera. También se verían afectados los acuíferos de la Isla por el fenómeno de intrusión salina los cuales abastecen el 82% del agua para consumo humano de San Andrés. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP Y CANCELERIA, 2015). Otras proyecciones prevén un incremento en las precipitaciones del 15% para el año 2050 y del 20% para el año 2080 para la zona del Archipiélago de San Andrés - Providencia y Santa Catalina, este incremento vulneraría el sistema de saneamiento básico con que cuenta dicha isla (INVEMAR, 2014)

Por otro lado, Según el INVEMAR, para el 2030, se estima que se vea afectado el 2% del total de la población del país con un costo de capital cercano al 2,2% del PIB. Otro de los impactos del cambio climático está relacionado con la pérdida de cobertura de ecosistemas marinos y costeros como los manglares, de los cuales Colombia cuenta con la mayor extensión del Pacífico americano. Toda vez que la exposición prolongada de los arrecifes coralinos a altas temperaturas puede causar daños irreversibles sobre estos ecosistemas perjudicando la prestación de los servicios ambientales que estos prestan a los océanos, al perderse estas barreras naturales que forman los arrecifes coralinos conlleva a que las costas estén propensas a ser más vulnerables ante eventos extremos como mares de leva, huracanes, etc. (INVEMAR, 2014)

Sumado a lo anterior, el IDEAM, MADS, PNUD entre otras entidades (IDEAM, PNUD, MADS, DNP Y CANCELERIA, 2015), han pronosticado, avalanchas en las quebradas vecinas de los páramos debido a la erosión de las tierras por los cultivos y ganadería intensiva. Debido a la variación climática y de los montos de precipitación, los ríos podrían aumentar sus caudales y generar inundaciones en las zonas que han sido utilizadas por las poblaciones como zonas de asentamiento, especialmente en aquellas ubicadas sobre las rondas de los ríos, generando pérdidas socioeconómicas.

En este orden de ideas, en términos de vulnerabilidad del recurso hídrico, el cambio climático llevara a una afectación de un 50% del territorio nacional por la modificación en el funcionamiento del régimen hidrológico (MADS, 2017), con consecuencias sobre las actividades económicas, el abastecimiento de la población y los niveles de amenaza natural. El sur de la región Andina y los departamentos de La Guajira y Nariño disminuiría el promedio de lluvias anuales, mientras que las regiones de la Amazonía, Orinoquía, norte de las regiones Andina y Pacífica y el resto de la región Caribe registrarían un aumento.

Sumado a lo anterior, la disminución en las coberturas de los glaciares tendría efectos negativos sobre la disponibilidad de agua para aquellas poblaciones que dependen de estos sistemas. Los nevados del Ruiz, Santa Isabel y Tolima son fuente de agua de los ríos que abastecen los acueductos de las cabeceras municipales de Chinchiná, Palestina, Manizales, Santa Rosa de Cabal, Pereira, Armenia e Ibagué. Situaciones similares se presentarán para aquellos acueductos

que se abastecen de ríos que dependen de la Sierra Nevada del Cocuy y otros nevados de Colombia (MADS, 2017).

De acuerdo con estudios realizados por el MADS, se han aumentado las áreas con alto potencial de desertificación en 3.576.068 ha, afectando una tercera parte de las zonas que actualmente son agroecosistemas. Además, las amenazas sobre la población y salud humana tendrán como consecuencia el incremento de áreas vulnerables para el desarrollo de la malaria y dengue, así como mayor población afectada por inundaciones (MADS, 2017).

La vulnerabilidad que presenta el país frente a los distintos escenarios del cambio climático se evidenció con claridad durante los años 2010 y 2011 cuando Colombia tuvo que enfrentar –sin estar preparada– a un fenómeno de la Niña mucho más intenso que los anteriores. Con lluvias por encima de los promedios históricos e inundaciones en las zonas bajas del país que comprometió la infraestructura de vías, puentes, acueductos, viviendas y edificios, algunos de los cuales fueron completamente destruidos; cientos de hectáreas productivas estuvieron inundadas por meses y quedaron más de tres millones de personas –cerca del 7% de la población nacional– damnificadas o afectadas. Esto le costó al país cerca de 11. 2 billones de pesos, equivalentes al 2.2% del PIB, según cifras de la CEPAL (García Arbeláez, Barrera, & Gómez, 2015).

Por esta razón, la adaptación al cambio climático es una prioridad nacional, pues se estima que las pérdidas por el cambio climático equivaldrían a sufrir un fenómeno de La Niña cada cuatro años, lo que afectaría gravemente los sectores productivos y la población, sobre todo, aquella en mayores condiciones de vulnerabilidad.

2.3. Adaptación y mitigación al Cambio Climático

El Cambio Climático se considera hoy como la mayor amenaza del planeta, así ha quedado establecido en los informes del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), quienes desde 1998 vienen mostrando importantes evidencias científicas, que demuestran que las altas emisiones de Gases Efecto Invernadero GEI, generan como consecuencia un cambio en el clima, lo que aumenta la vulnerabilidad, entendida como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.

Colombia, y en general Latinoamérica y el Caribe, tienen una baja participación en emisiones de GEI, sin embargo, presentan una alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, debido a las características geográficas, ecológicas y socioeconómicas de sus países, razón que los obliga a adaptarse como una respuesta, a los efectos del clima sobre sus territorios. (Departamento Nacional de Planeación-DNP, 2012), entendiendo desde lo planteado en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC, a la adaptación, como las acciones y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados del cambio climático (MADS, 2017).

Uno de los desafíos principales para sostener los bienes y servicios que proveen los ecosistemas, las Áreas Protegidas y otras modalidades de conservación radica en lograr la adaptación y minimización de las repercusiones presentes y futuras derivadas del cambio climático. Por lo tanto, la adaptación será entendida como el ajuste de los sistemas naturales o humanos, que se hace en respuesta a los cambios e impactos actuales y futuros del cambio climático en las Áreas conservadas, a fin de reducir su vulnerabilidad. El manejo de las AP y sus áreas de influencia deberá incrementar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas y promover condiciones favorables para su adaptación.

Con esta referencia se identifica dos modalidades de adaptación desde el ámbito de las Áreas Protegidas: (CEPAL, 2015)

- Adaptación natural o autónoma: este tipo de adaptación consiste en los ajustes y las respuestas de los sistemas naturales a los efectos del cambio climático, sin intervención externa. Estas adaptaciones pueden darse por cambios en los individuos, especies, comunidades o ecosistemas.
- Adaptación asistida o planificada: este tipo, consiste en una intervención deliberada para facilitar las condiciones favorables para reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos contra los efectos actuales y esperados del cambio climático. Las medidas de apoyo a la adaptación pueden ser anticipadas o coyunturales al presentarse los cambios o impactos.

Por otra parte, mitigar hace referencia al conjunto de estrategias, políticas y acciones orientadas a limitar o reducir las emisiones de gases efecto invernadero y mejorar los sumideros de Carbono, de acuerdo con lo pactado en la Convención Marco de Naciones Unidas. Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, la mitigación es la Intervención que realiza el hombre para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero definidos como los depósitos naturales (bosques) o artificiales de carbono (plantaciones), que contribuyen a reducir la cantidad de CO₂ de la atmósfera.

En este orden de ideas, los bosques y las selvas brindan servicios ambientales significativos a nivel mundial como el secuestro y almacenamiento de carbono, la regulación y abastecimiento de agua y la conservación de la biodiversidad. Por estas razones, la conservación y la restauración de la integridad de los bosques son una prioridad en los actuales esfuerzos para detener la crisis de la biodiversidad, mitigar el cambio climático y lograr objetivos de desarrollo sostenible. (Watson , y otros, 2018)

Los bosques y por consiguiente los árboles que los conforman, ayudan a mitigar estos cambios al absorber el dióxido de carbono de la atmósfera y convertirlo, a través de la fotosíntesis, en carbono que "almacenan" en forma de biomasa (madera y hojas), este proceso se denomina "fijación del carbono". (FAO, 2006)

En los árboles el carbono supone en general, alrededor del 20% de su peso. Además de los árboles mismos, el conjunto de la biomasa forestal también funciona como "sumidero de carbono". Por ejemplo, la materia orgánica del suelo de los bosques -como el humus producido por la descomposición de la materia vegetal muerta- también actúan como depósito de carbono.

En consecuencia, los bosques almacenan enormes cantidades de carbono. En total, los bosques del planeta y sus suelos actualmente almacenan más de un billón de toneladas de carbono, el doble de la cantidad que flota libre en la atmósfera, indican los estudios de la FAO.

La destrucción de los bosques, por otra parte, libera en la atmósfera unos seis mil millones de toneladas de dióxido de carbono al año, y para el equilibrio de este elemento, así como para la conservación del medio ambiente, es importante evitar que escape este carbono almacenado (FAO, 2006).

De acuerdo con datos del IPCC (2007), entre 17 y 20% de las emisiones de gases efecto invernadero son resultado de la deforestación mundial. En este contexto, la conservación de los ecosistemas a través de las Áreas Protegidas se vuelve aún más prioritaria, ya que son grandes sumideros de carbono, en particular los ecosistemas forestales. Sin embargo, las amenazas a las que se ven expuestas las Áreas Protegidas —como la fragmentación, la remoción parcial o completa de cobertura forestal, plagas, incendios, entre otros— son factores de riesgo para mantener los servicios ecosistémicos que proveen, incluyendo el almacenamiento y la captura de carbono.

Según (Dudley, 2010) el 15% del carbono terrestre del mundo está almacenado en la red de Áreas Protegidas. Si bien el objetivo principal de las AP ha sido hasta ahora la conservación de la biodiversidad, la captura y el almacenamiento de carbono ofrecen nuevas oportunidades para incentivar su conservación y contribuir a detener los factores de cambio directos. Las Áreas Protegidas son, en este sentido, uno de los mecanismos naturales más importantes por la relación entre el costo y los beneficios para la mitigación del cambio climático. El manejo efectivo y la expansión de estas zonas de conservación pueden contribuir a la mitigación del cambio climático, reduciendo las emisiones presentes y futuras y protegiendo los sumideros actuales. Por esta razón se considera que las Áreas Protegidas son la estrategia de manejo más efectiva para evitar el cambio de uso del suelo y la pérdida de carbono ocurrido en estos procesos, además de lograr la permanencia de los ecosistemas naturales.

Como se ha explicado, las áreas protegidas son beneficiosas en términos de mitigación y adaptación; estas áreas pueden ayudar a la naturaleza y a la sociedad a mitigar el cambio climático por medio de la captura y el almacenamiento del carbono (CO₂) en los ecosistemas naturales y a adaptarse a los cambios climáticos actuales o pronosticados mediante la provisión de diferentes formas de servicios de los ecosistemas (Obando, Norberto; Ferrer, Laura, 2012).

Las áreas protegidas proveen medios prácticos y efectivos para tratar muchos aspectos de la adaptación a través de enfoques basados en los ecosistemas, donde se usa la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en una estrategia general de adaptación. Esta incluye el manejo sostenible, protección y restauración de los ecosistemas para mantener servicios que puedan ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático (Obando, Norberto; Ferrer, Laura, 2012)

Sabiendo que uno de los principales impactos derivados del cambio climático son los desastres naturales, se considera que el papel más inmediato de las áreas protegidas en la reducción de desastres es el de aminorar los efectos de los peligros naturales. Las áreas protegidas pueden jugar un papel vital en el manejo de las amenazas existentes, reduciendo las presiones en general y al mismo tiempo proveyendo medidas activas de manejo para aminorar los riesgos climáticos que amenazan la biodiversidad (Obando, Norberto; Ferrer, Laura, 2012)

Por esta razón, los gobiernos nacionales, regionales y municipales deben articular el papel de los sistemas de áreas protegidas dentro de las estrategias y planes contra el cambio climático y la Gestión del Riesgo y a su vez, garantizar el manejo eficaz de las áreas protegidas, con el propósito de que estas provean beneficios a la biodiversidad, a la mitigación y a la adaptación al cambio climático (Obando, Norberto; Ferrer, Laura, 2012).

En el país eventos climáticos extremos se han visto relacionados con sequías que derivan en la disminución de la producción de alimentos e inflación en el precio de los mismos (como en el caso del fenómeno Niño) e inundaciones que en el caso del fenómeno Niña ocurrido en 2010-2011, afectó a más 3 millones de personas y generó pérdidas estimadas en 11,2 billones pesos. Según datos del Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2017).

Los costos económicos de los eventos extremos asociados al clima y sus consecuencias han tenido un impacto significativo sobre el crecimiento del país, de acuerdo con cifras presentadas por el Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático para Colombia del DNP, desde el 1980 hasta el 2010, se aumentó en un 20% la tasa de muertos, heridos y afectados por temas de variabilidad climática (DNP, 2017). Lo anterior es corroborado por el IDEAM en su estudio sobre Escenarios de Cambio Climático Colombia 2011-2100 publicado en 2015, el cual ofrece evidencia sobre los impactos de este fenómeno, en las diferentes regiones del país. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP Y CANCELLERIA, 2015)

Por otro lado y finalizando, según el Informe de Síntesis del IPCC, tercer Informe de Evaluación, 2007 citado por el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño – CIIFEN los siguientes impactos asociados al cambio climático pueden ser contrarrestados con la ampliación o creación de áreas protegidas como medida de adaptación (IPCC, 2007):

- Cambios en los rangos de distribución de especies.
- Pérdida de sincronización de eventos importantes (polinización, floración, dispersión, migración)
- Mayor impacto de especies invasoras y parásitos.

- Incremento de estrés fisiológico de las especies.
- Cambios de fertilidad y reproducción.
- Cambios en la composición de las comunidades
- Reducción de la degradación de los ecosistemas.

2.4. Las Áreas Protegidas, estrategias de conservación contra el cambio climático

Según el IDEAM (2015), el territorio nacional en su totalidad se verá afectado de manera diferencial por el cambio climático, lo que exige un tratamiento diferenciado. Así mismo, menciona que, de conservar la tendencia global de emisiones de GEI, la temperatura promedio anual para Colombia para el año 2100 será mayor a 2 °C, siendo los departamentos de Arauca, Vichada, Vaupés y Norte de Santander los que presenten las mayores temperaturas en comparación con la media nacional, con un promedio mayor a 2,6 °C.

Para el periodo 2071- 2100 se espera además que la precipitación media disminuya del 10% al 30% en cerca del 27% del territorio nacional (Amazonas, Vaupés, sur del Caquetá, San Andrés y Providencia, Bolívar, Magdalena, Sucre y norte del Cesar), mientras que para gran parte de las regiones andina y pacífica (Nariño, Cauca, Huila, Tolima, Eje Cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá) se anticipa un incremento en la precipitación del 10% al 30%. (IDEAM , 2015)

Debido a efectos de fenómenos meteorológicos y eventos climáticos extremos asociados a la variabilidad y el cambio climático, se espera que los ecosistemas sufran una importante transformación en su estructura, dinámica y función. Esto puede significar una cascada de impactos producidos por cambios en el almacenamiento y liberación de CO₂ del carbono almacenado, variaciones en la temperatura y la precipitación, cambios en las propiedades fisicoquímicas del agua y suelo, entre otros factores que ocasionarían una pérdida de biodiversidad sin precedentes.

Por otro lado, la deforestación es una afectación que genera demasiados efectos negativos a los ecosistemas del país y que a su vez, abona el camino para que se sientan más los impactos de Cambio Climático y con mayor fuerza en las zonas donde se presenta este fenómeno, es por eso que a continuación se relaciona el comportamiento de esta actividad ilegal en las últimas dos décadas años, incluyendo datos reportados para las diferentes regiones así como también de las áreas protegidas; para este análisis se tuvo en cuenta los resultados del monitoreo de la deforestación en el país para el año 2017 efectuado por el IDEAM (**Figura 4**).

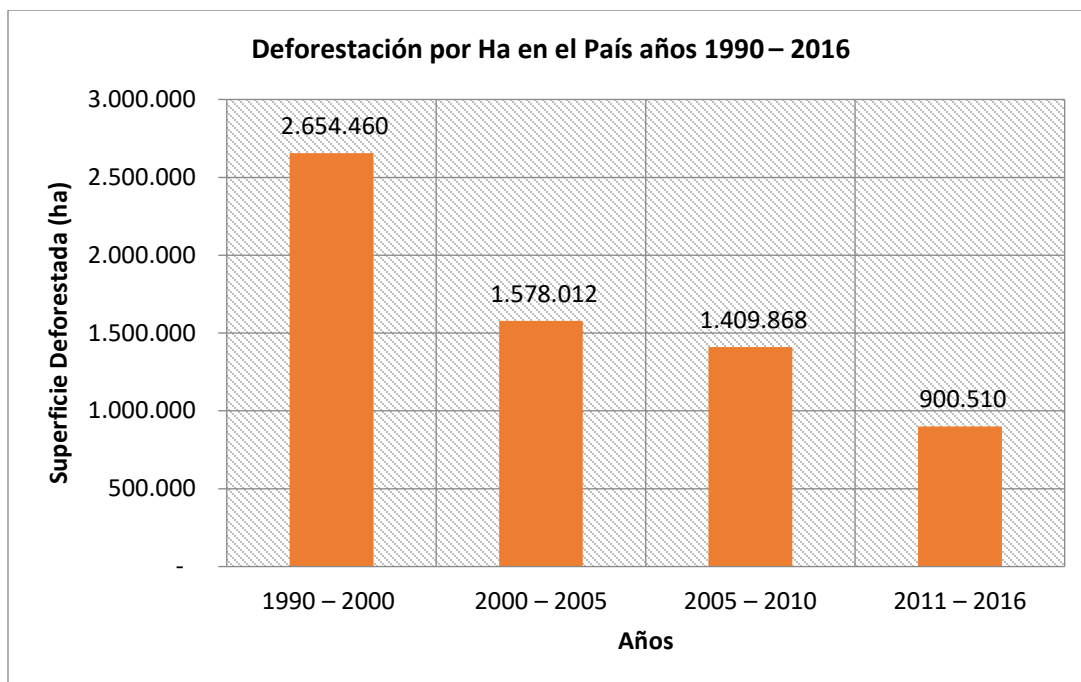


Figura 4. Deforestación por Ha en el País años 1990 – 2016

Como se muestra en la anterior gráfica, para el periodo 1990 – 2000 se identificó, según los reportes (IDEAM, 2017), que 2.654.460 ha fueron deforestadas, con lo cual se registró un promedio de deforestación de 265.446 ha/año. Para el periodo 2000 – 2005 se reportaron 1.578.012 ha deforestadas que representan un promedio de 315.602 ha/año, para este lapso. En lo que respecta al periodo 2005 – 2010 se identificaron 1.409.868 ha que fueron deforestadas alcanzando un promedio de 281.947 ha/año. Por último, para el periodo 2010 – 2016 se identificaron que 900.510 ha fueron deforestadas representando un promedio de 150.085 ha/año.

De acuerdo con la tendencia de los resultados del monitoreo realizado por el IDEAM (2017) la tasa de deforestación ha tenido un descenso, especialmente en los últimos 6 años (periodo 2010-2016). Según este reporte en las regiones Andina, Pacífico y Caribe, se ha disminuido los procesos de deforestación, caso contrario pasa con las regiones Amazonia y Orinoquia en las cuales se ha duplicado el índice (IDEAM, 2017)

En contraste, la **Figura 5** muestra la extensión de territorio cobijado bajo alguna figura de protección desde 1938, cuando se estableciera la primera Reserva Forestal Protectora de orden nacional declarada por el INDERENA, En la figura se observa un aumento en la superficie del territorio protegido en el país. Estas áreas de protección han servido como contrapeso a los procesos de deforestación y ampliación de la frontera agrícola para ganadería y desarrollo de otras actividades asociadas al desarrollo económico, las cuales se asocian dentro de las causas del Cambio Climático en el país.

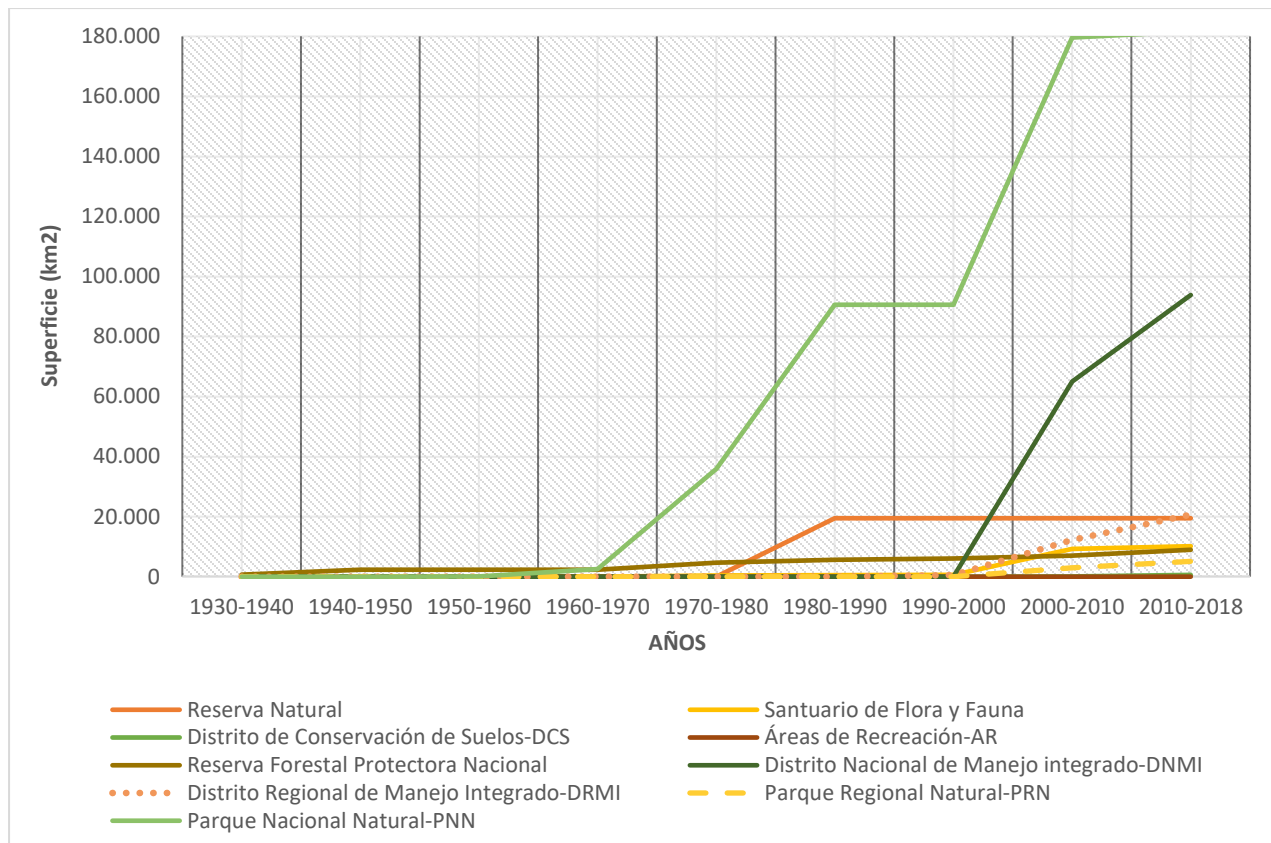


Figura 5. Superficie Acumulada por áreas protegidas (1930-2018)

Como se evidencia en la **Figura 5**, los Parques Naturales ha sido la categoría con mayor crecimiento, seguido por los Distritos Nacionales de Manejo Integrado, los cuales presentaron un incremento considerable en su extensión desde el año 2000, como medida de mitigación ante los procesos acelerados de transformación que han afectado los ecosistemas y donde la fragmentación del paisaje es tal, que merece un tratamiento especial para su recuperación, coexistiendo labores de conservación con el desarrollo de actividades agropecuarias, pero dentro del marco del uso sostenible de los recursos naturales, y reglamentadas bajo esta figura de protección.

Las reservas Protectoras Nacionales (incluidas las regionales) también han venido aumentando desde los años 40, implementando objetivos de conservación muy claros, entre los que se destaca la protección del recurso hídrico y la recuperación y protección de las coberturas boscosas.

En consecuencia, el crecimiento en hectáreas de áreas protegidas, indistintamente de las categorías ambientales, garantiza la protección del recurso hídrico y la recuperación de las coberturas boscosas. Con lo cual aumenta la prestación de servicios ecosistémicos, para una región; es decir, que el establecimiento de este tipo de figuras de protección es directamente proporcional al incremento de servicios ecosistémicos; a más áreas protegidas, más servicios ambientales.

2.5. Servicios Ecosistémicos desde las áreas protegidas

Cuando se habla de los beneficios que prestan las áreas protegidas en la adaptación al cambio climático, se menciona en primer lugar lo referente a los servicios ambientales que brindan estas zonas de protección, los cuales se pueden entender como las funciones biológicas de un ecosistema que se transforman en un beneficio para las poblaciones humanas (Thrush y Dayton, 2010).

Esta definición lleva implícita que detrás de cada servicio ecosistémico hay un “trabajo” realizado por la naturaleza para mantener la vida. Ese trabajo consiste en el funcionamiento ecosistémico, el cual tiene que ver con los flujos de energía y materia a través de los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema (Díaz y Cabido 2001 en Casanoves *et ál.* 2011). Este flujo depende de la dinámica conjunta entre las variables estructuradoras, que determinan la estabilidad de los ecosistemas en el largo plazo, y la dinámica ecosistémica en el corto plazo (“variables de cambio lento” y “variables de cambio rápido”, según (Gunderson & Holling 2002).

Lo anterior sustenta la división de los servicios ecosistémicos en las siguientes cuatro categorías, propuestas del MEA:

Servicios de soporte: son los procesos ecosistémicos y estructuras necesarias para que sea posible la generación de los otros servicios ecosistémicos (regulación, provisión y culturales). Los efectos de los servicios de soporte en las personas son indirectos, ya que ocurren en períodos de tiempo muy amplios. Al contrario, de los servicios ecosistémicos de regulación que tienen beneficios e impactos directos en la gente y se perciben en el corto plazo. Entre los servicios de soporte se encuentran la producción primaria, la formación del suelo, la producción de oxígeno, la retención de suelos, y el ciclaje de nutrientes y del agua.

Servicios de regulación: son los beneficios que se derivan de la regulación de los procesos ecosistémicos. Aquí se incluyen, entre otros, la calidad del aire, la regulación climática e hídrica (inundaciones), el control de erosión, la mitigación de riesgos, la regulación de la frecuencia y magnitud de enfermedades, el control biológico, el tratamiento de desechos (por la filtración y descomposición de desechos orgánicos), la polinización y la captura de Carbono.

Servicios de provisión: son los productos obtenidos de los ecosistemas, como alimento, agua limpia, leña, madera, fibra, recursos genéticos, medicinas naturales y materia básica para crear otras medicinas, entre otros. (Hurtado Guerra, Santamaria Gomez, & Matallana-Tobon, 2013)

Servicios culturales: son beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas por medio del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión y recreación. Estos servicios están fuertemente ligados con los valores humanos y el comportamiento, por lo que las

percepciones de estos servicios difieren entre individuos y comunidades. (Hurtado Guerra, Santamaria Gomez, & Matallana-Tobon, 2013)

En la

Figura 6 se representa la relación entre los cuatro tipos de servicios ecosistémicos. Es importante mencionar que los de soporte son transversales y esenciales para la generación de los servicios de provisión, regulación y culturales, y que la dinámica integrada entre los cuatro tipos de servicios ecosistémicos contribuye al bienestar humano.

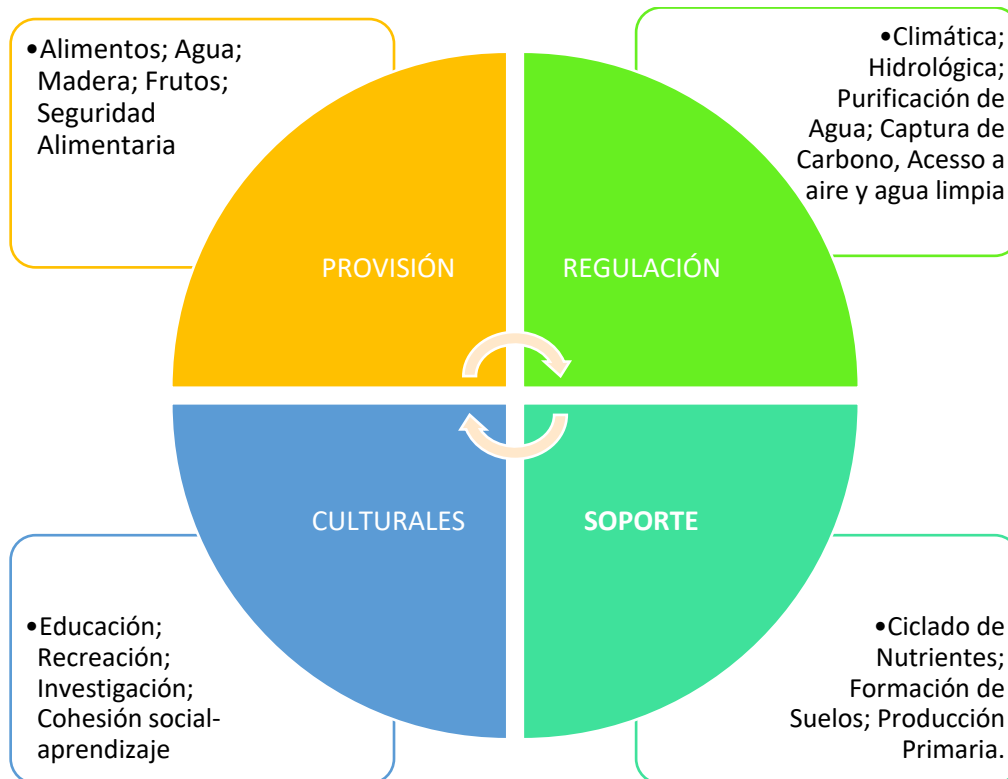


Figura 6. Servicios Ecosistémicos

Los temas de conectividad² y servicios ecosistémicos se encuentran estrechamente relacionados. Ambos cobran relevancia en el nivel regional y desde la perspectiva de los corredores ecológicos, dentro de los cuales hay conexiones entre las áreas protegidas mediante elementos territoriales que facilitan la continuidad de los procesos ecológicos. Los dos temas están directamente asociados a la integridad y funcionalidad ecológica de los ecosistemas. En este orden, la conectividad es una estrategia que permite el flujo de los servicios ecosistémicos en el paisaje y

² Conectividad: entre los objetivos de investigación de la ecología del paisaje se encuentra la comprensión de cómo los flujos de materia, energía e información se mueven a través del paisaje, y de qué forma son condicionados por su estructura. Un caso específico dentro de estos flujos, relevante por su incidencia en la planificación ecológica del territorio, es el movimiento de especies vegetales y animales. La conectividad ha sido definida como la medida en la que el paisaje impide o facilita dichos movimientos entre los elementos o manchas que lo componen (Taylor et al., 1993).

disminuye su vulnerabilidad de manera que garantiza que los procesos ocurran en diferentes escalas espacio temporales.

En el contexto de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE, MADS 2012), el SINAP se plantea como una estrategia y oportunidad para asegurar áreas para la conectividad y resilientes para la biodiversidad y a su vez que los servicios ecosistémicos, que este sistema presta favorezca las respuestas oportunas del territorio nacional frente a los impactos determinantes del cambio climático.

Uno de los servicios ecosistémicos de regulación más importante, es la captación de carbono; para el caso de Colombia, el IDEAM (2010) estimó los contenidos totales de reserva CO₂ eq almacenados en la biomasa área de los bosques del país (60.548.267,97 ha estimadas para el año 2010), encontrando una equivalencia de 27.028 Megatoneladas CO₂eq (IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELERIA, 2017).

Para el año 2012 de acuerdo con el inventario nacional de GEI elaborado por el IDEAM, en Colombia se emitieron un total de 258,8 Mton CO₂eq y se absorbieron 73,2 Mton CO₂eq. Las principales emisiones en este año se asociaron a la conversión de bosque natural en pastizales, u otro tipo de tierras forestales como arbustales o vegetación secundaria, las cuales presentan una capacidad de captación de CO₂ menor a la de los bosques. Las absorciones de CO₂, en el país se deben en un 40,84 % a la regeneración de bosque natural, el 59,15% restante corresponde a absorciones realizadas por los cultivos permanentes, en donde se destaca el cultivo del café, que realiza un aporte del 20% de las absorciones netas de CO₂. (IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELERIA, 2017)

Los resultados de la Tercera Comunicación sobre cambio climático de Colombia en cuanto al inventario para el año 2015, (IDEAM, PNUD, MADS, DNP Y CANCELERIA, 2015) en relación con el balance de emisiones para el país, permite concluir como las coberturas terrestres no solamente juegan un papel importante en la absorción de GEI, sino que además el no mantenimiento de estas genera grandes emisiones de dióxido de carbono.

De acuerdo con la evaluación de los ecosistemas del Milenio (2005), hay 5 motores directos que actúan sobre la transformación y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos:

1. Transformación y pérdida de ecosistemas y hábitats naturales.
2. Sobreexplotación
3. Invasiones biológicas
4. Contaminación
5. Cambio climático

El servicio ecosistémico de regulación correspondiente a la captación de carbono prestado por las coberturas vegetales de un ecosistema en particular; se asocia con los motores de transformación 1 y 5 mediante una relación inversa en donde la transformación y pérdida de ecosistemas y hábitats naturales, repercute directa y negativamente sobre el cambio climático.

Es por este motivo que se le debe dar mayor importancia a la restauración, mantenimiento y conservación de las coberturas vegetales con capacidad de absorción de dióxido de carbono. Por tal razón la FAO (2003) recomienda, desarrollar acciones para el mantenimiento e incremento de los ecosistemas que funcionan como sumideros de carbono³.

En Colombia frente a la conservación de la biodiversidad, se cuenta con la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), esta política responde a los compromisos adquiridos por el país en el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). Esta convención se dio bajo el marco de la cumbre de Rio 1992: que corresponde a la reunión de Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y a la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), que incluye el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 que deben cumplir los países que aprobaron el acuerdo. Colombia, adoptó este plan y a su vez contemplo el cumplimiento de las metas denominadas Aichi para la biodiversidad las cuales están asociadas a un objetivo estratégico, referente a la conservación de ecosistemas que prestan servicios de regulación como la captación de carbono:

“Objetivo estratégico D: aumentar los beneficios de los servicios de la diversidad biológica y los ecosistemas para todos”

“Meta 15: Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.”

Y es aquí donde, las áreas protegidas entran al juego, y se convierten en las estrategias de conservación, con objetivos claros de conservación estrechamente relacionados con la preservación de las coberturas boscosas y que están estrechamente relacionadas con el cumplimiento de las metas Aichi.

A pesar de que el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, en su meta 15 indica la importancia de la conservación de los bosques como reservorios de carbono, en Colombia, de acuerdo con los resultados del último inventario nacional de GEI (IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELLERIA, 2017), uno de los principales precursores sobre el cambio climático en el país, es la transformación de los bosques, es decir el proceso de deforestación, por lo que se hace primordial visibilizar el papel de la conservación de los bosques, no solamente como reservorios de carbono, sino además la necesidad de evitar la transformación de los mismos hacia coberturas con menor capacidad de captación de carbono.

³ Un sumidero de carbono o sumidero de CO₂, es un depósito natural o artificial de carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de CO₂ en la misma

2.6. Emisiones de CO₂ / Coberturas Boscosas

La relación entre las emisiones de CO₂ y las coberturas boscosas, es un indicador de sostenibilidad que mide la eficiencia de las coberturas vegetales dentro de un ecosistema para la absorción de las emisiones que el mismo emite en un momento dado. En este caso, se analizan las emisiones efectuadas en un año, y se utilizan las absorciones teóricas (capturas de carbono) que puedan contener las coberturas del territorio analizado en ese mismo año o uno relativamente cercano. Esta relación se estima con base en la ecuación:

$$\text{Balance emisiones/cobertura} = \frac{\text{Emisiones GEI año 1}}{\text{Absorciones teóricas GEI para el año 1}}$$

Las unidades de masa utilizadas para expresar los análisis de emisiones de carbono usualmente son toneladas (ton) o Megatoneladas (Mton).

Un análisis de las emisiones generadas en algunos sectores de la Amazonía colombiana a partir de los datos registrados en el inventario nacional de GEI elaborado por el IDEAM en el Atlas de Carbono de las áreas protegidas del sistema de Parques Naturales Nacionales de Colombia para el 2012 muestran que los sectores productivos que mayor emisión de gases efecto invernadero generaron durante este año fueron el sector transporte, agrícola y la industria manufacturera. Sin embargo, comparativamente con el año 2010 donde las mayores emisiones estuvieron asociadas a la deforestación se evidencia una reducción general con relación al periodo anterior (**Figura 7**).

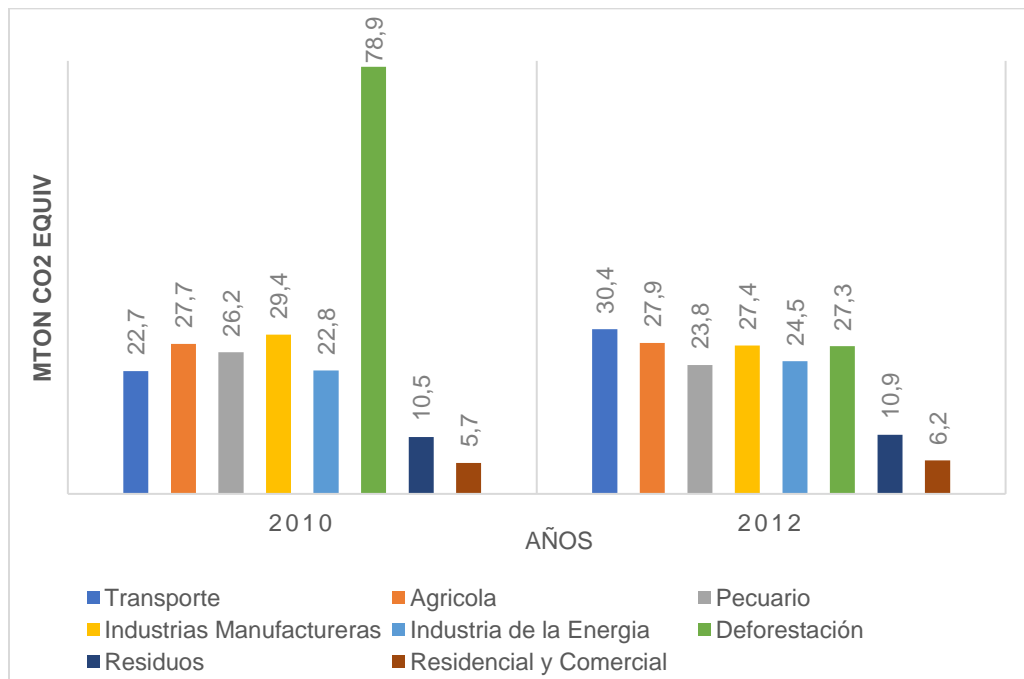


Figura 7. Emisiones de GEI por sectores Años 2010-2012. Fuente: Inventario Nacional de Gases De Efecto Invernadero – GEI (2015)

Aunque la deforestación no representa un sector económico particular, según los criterios del IPCC se relaciona con la pérdida de bosque natural por el cambio del uso del suelo para el desarrollo de otras actividades como la ganadería y el reemplazo de las coberturas boscosas por otros tipos de vegetación tales como cultivos y pastizales.

Sin embargo las áreas protegidas presentan una alta capacidad de almacenamiento de carbono, como lo reflejan los registros obtenidos en la amazonia, en los cuales se evidencia que el almacenamiento de carbono (expresado en Megatoneladas (Mton) de CO₂ eq) (**Tabla 3. Análisis de valoración del servicio de regulación climática mediante la captura y almacenamiento de carbono, asociados a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales-Colombia. Tomada de: Szauer, M.T. (2014). Atlas de Carbono de las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.**

Carbono Almacenado en las Áreas Protegidas del SIRAP Amazonía (CO₂ eq.)			
Años 2010 - 2012			
Áreas Protegidas/Carbono Almacenado	Ton CO₂ eq. Año 2010	Ton CO₂ eq. Año 2012	Ton CO₂ eq. Perdidas o Ganadas
PNN Yaigoje Apaporis	499.349.800,20	498.855.154,40	494.645,80
PNN Amacayacu	127.363.538,30	127.318.438,30	45.100,00
PNN Rio Pure	479.741.196,70	479.626.048,10	115.148,60
RN Puinawai	520.591.771,40	519.563.781,70	1.027.989,70
RN Nukak	411.933.760,90	411.342.610,70	591.150,20
PNN La Paya	207.144.992,20	206.577.671,10	567.321,10
PNN Cahunari	263.496.489,00	263.378.850,00	117.639,00
PNN Chiribiquete	1.261.778.432,20	1.260.498.172,50	1.280.259,70
SFF Orito Ingi-Ande	4.079.466,10	4.053.583,70	25.882,40
PNN Alto Fragua Indi-Wasi	25.781.674,30	25.968.180,20	(186.505,90)
PNN Los Churumbelos	37.086.113,70	37.570.294,70	(484.181,00)
Total	3.838.347.235,00	3.834.752.785,40	3.594.449,60

) se relaciona con la extensión en hectáreas de bosque en sectores que pertenecen a la jurisdicción de Parques Nacionales Naturales, lo que corrobora su importancia en la adaptación y la mitigación de los efectos del cambio climático en el país.

En consecuencia, la creación o declaración de áreas protegidas juega un papel importante, como acción para la adaptación al cambio climático pues ayuda en el control de la deforestación así como en la prestación de servicios ecosistémicos, especialmente de los asociados al almacenamiento de Carbono.

Tabla 3. Análisis de valoración del servicio de regulación climática mediante la captura y almacenamiento de carbono, asociados a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales-Colombia. Tomada de: Szauer, M.T. (2014). Atlas de Carbono de las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Carbono Almacenado en las Áreas Protegidas del SIRAP Amazonía (CO2 eq.)			
Años 2010 - 2012			
Áreas Protegidas/Carbono Almacenado	Ton CO2 eq. Año 2010	Ton CO2 eq. Año 2012	Ton CO2 eq. Perdidas o Ganadas
PNN Yaigoje Apaporis	499.349.800,20	498.855.154,40	494.645,80
PNN Amacayacu	127.363.538,30	127.318.438,30	45.100,00
PNN Rio Pure	479.741.196,70	479.626.048,10	115.148,60
RN Puinawai	520.591.771,40	519.563.781,70	1.027.989,70
RN Nukak	411.933.760,90	411.342.610,70	591.150,20
PNN La Paya	207.144.992,20	206.577.671,10	567.321,10
PNN Cahunari	263.496.489,00	263.378.850,00	117.639,00
PNN Chiribiquete	1.261.778.432,20	1.260.498.172,50	1.280.259,70
SFF Orito Ingi-Ande	4.079.466,10	4.053.583,70	25.882,40
PNN Alto Fragua Indi-Wasi	25.781.674,30	25.968.180,20	(186.505,90)
PNN Los Churumbelos	37.086.113,70	37.570.294,70	(484.181,00)
Total	3.838.347.235,00	3.834.752.785,40	3.594.449,60

Los datos de estudios realizados en estas zonas demuestran que existe una relación directa entre la extensión de las cobertura boscosas presentes en las áreas protegidas del SIRAP Amazonia y el almacenamiento de Carbono, por lo que los procesos de deforestación repercuten y disminuyen la capacidad de acumulación de CO2 eq. Desafortunadamente, como evidencia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en menos de 2 años las áreas de las diferentes áreas protegidas del SIRAP Amazonia, han presentado una pérdida en la cobertura de bosques en todas las unidades de parques de esta jurisdicción con excepción del PNN Alto Fragua Indi-Wasi y PNN Los Churumbelos que presentaron un aumento.

Tabla 4. Áreas de Bosque de las áreas protegidas del SIRAP Amazonia

Área de Bosque (ha) Años 2010-2012			
Áreas Protegidas	Área de Bosque (ha) Año 2010	Área de Bosque (ha) Año 2012	Áreas deforestadas (ha)
PNN Yaigoje apaporis	1.029.700,00	1.028.680,00	1.020
PNN Amacayacu	262.634,00	262.541,00	93

PNN Rio Pure	989.276,10	989.038,70	237,4
RN Puinawai	1.073.501,90	1.071.382,40	2119,5
RN Nukak	849.441,00	848.222,00	1.219,00
PNN La Paya	427.088,00	425.980,00	1.108,00
PNN Cahunari	545.497,50	545.256,40	241,10
PNN Chiribiquete	2.601.890,00	2.599.250,00	2.640,00
SFF Orito Ingi-Ande	9.571,20	9.464,90	106,30
PNN Alto Fragua Indi-Wasi	59.453,30	59.480,60	-27,30
PNN Los Churumbelos	84.907,90	85.992,20	-1.084,30
Total	7.932.960,90	7.925.288,20	7.672,70

Ahora bien, el hecho de que solo se tomará en cuenta los Parques Nacionales Naturales en este análisis sobre captura y almacenamiento de Carbono, no quiere decir que las demás áreas protegidas como son, las reservas forestales o los Distritos de Manejo Integrado, no desempeñen un papel importante en la prestación de este servicio ecosistémico.

Al contrario, estas otras categorías ambientales, contienen muestras de ecosistemas frágiles y que a su vez generan conectividad ecológica entre el sistema de áreas protegidas, todo esto sirve para mitigar presiones y efectos antrópicos, y por supuesto las consecuencias del cambio climático, sobre la provisión de bienes y servicios ambientales estratégicos. Lo anterior genera un sentido de prioridad sobre las áreas que deberán ser protegidas.

Por lo anterior, todas las demás categorías ambientales, y por las coberturas boscosas que presentan estas figuras de protección, así como en extensión, también son excelentes sumideros de Carbono, no en vano, representan el 41% del total de las áreas protegidas del país (**Figura 1**).

Como se ha planteado, todas las áreas protegidas desempeñan un rol importante en la protección de los diferentes ecosistemas boscosos, independientemente de las categorías ambientales que se utilicen para su conservación. Sin importar la extensión de su superficie, cada una es un eslabón dentro de la sinergia del sistema de áreas protegidas del país, que facilitan la prestación de servicios ecosistémicos, como la captura de Carbono. Adicionalmente, la política del país para la adaptación del cambio climático menciona como meta el aumento en hectáreas de estas figuras de protección, compromisos que como país deben alcanzarse, en el marco de las acciones de adaptación y mitigación a los impactos del Cambio Climático.

CAPITULO III. ÁREAS PROTEGIDAS EN COLOMBIA Y COMPROMISOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Como preámbulo de este capítulo es importante mencionar, en primera medida las políticas de Colombia sobre el cambio climático y la normativa aplicada a éste, sumado a algunas definiciones que se deben tener en cuenta al momento de hablar de los compromisos del país, como medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático y como las áreas protegidas hacen parte de estas obligaciones a largo plazo.

3.1. Definición, normativa ambiental y políticas sobre cambio climático en Colombia

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, define el Cambio Climático como un modificación del clima que se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana que trastorna los componentes de la atmósfera del planeta y que a su vez repercute en la variabilidad natural del clima, el cual ha sido monitoreado durante largos periodos de tiempo, donde se han revisado sus variables y se han comparado para realizar los análisis respectivos, y así determinar esta situación (MADS, 2014).

Por otro lado la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en uno de sus informes, menciona que *“el cambio climático, que se expresa, fundamentalmente, en el aumento de la temperatura media, la modificación de los patrones de precipitación, el alza del nivel del mar, la reducción de la superficie cubierta por nieves y glaciares, y la modificación de los patrones de los eventos extremos, representa uno de los grandes desafíos de la humanidad en este siglo”* (CEPAL, 2010).

En la actualidad existe un consenso científico casi generalizado en torno a la idea de que el modo de producción de los diferentes bienes y servicios que requieren los hombres, así como el consumo energético en el mundo está creando una variación climática global, que provocará, a su vez, serios impactos sobre la tierra y los sistemas socioeconómicos.

Ahora bien, en el quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (2014), se viene ratificando que está ocurriendo un calentamiento global, que trae como resultados fenómenos como el aumento del nivel de las aguas del mar y una variabilidad del clima. Estos fenómenos mundiales de diversa índole y grado afectarán los sistemas socioeconómicos y ecosistemas de diferentes regiones del planeta. Todos los países serán impactados y Colombia no es la excepción, razón por la cual en el país hay un alto grado de inquietud sobre el tema en diversos estamentos del gobierno, en los sectores socioeconómicos, en las instituciones, entes territoriales y en la comunidad en general (IPCC, 2014).

Sumado a lo anterior, el panel de Expertos menciona que hay evidencias que demuestran que en la actualidad se está sobreviniendo un cambio climático más rápido, en comparación con lo sucedido a finales del siglo XX; existen muchas causas pero indudablemente las acciones desmedidas del ser humano son la principal raíz del problema. Ahora bien, teniendo en cuenta con la rapidez con que se da este cambio, los diferentes ecosistemas no podrán adaptarse y tendrían impactos negativos considerables, por lo que se busca al menos reducir los impactos negativos con la adaptación a tales cambios.

Desde que se empieza a evidenciar las presiones sobre el ambiente y la salud de la población humana, por causa del Cambio Climático, diferentes órganos internacionales y nacionales vieron la necesidad de crear acuerdos y expedir actos administrativos en relación a este tema, a continuación se mencionaran, los acuerdos, leyes, tratados y declaraciones más relevantes, al respecto:-

Ley 306 de 5 de agosto de 1996 - Aprueba la Enmienda de Copenhague al Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que afectan la capa de ozono, suscrita en Copenhague el 25 de noviembre de 1992.

Bajo la Ley 629 de 27 diciembre 2000, se aprobó el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", cuyo objetivo no es más que buscar la reducción de emisiones atmosféricas contaminantes y fomentar a la eficiencia energética.

Una de las últimas decisión normativas está relacionada con el Acuerdo de París sobre Cambio Climático, el cual fue acogido mediante la Ley 1844 de 2017, este Acuerdo enmarca 2 compromisos muy claros sobre áreas protegidas y zonas de paramo de la siguiente manera con acciones de adaptación al cambio climático: una es Delimitación y protección de los 36 complejos de páramos que existen en el país y la otra está relacionada con el aumento en más de 2.5 millones de hectáreas la cobertura de áreas protegidas.

Además de lo anterior, el estado colombiano se ha pronunciado bajo actos administrativos, acogiendo instancias y convenios internacionales y dictando normas que propenden por generar directrices y lineamientos con el propósito de enfrentar el cambio climático. A continuación se mencionan las más relevantes.

La Ley 29 de 1992 Por medio de la cual se aprueba el Protocolo de Montreal relacionado con incentivar el desuso de las sustancias que afectan la capa de ozono, suscrito en Montreal el 16 de septiembre de 1987, con sus enmiendas adoptadas en Londres el 29 de junio de 1990 y en Nairobi el 21 de junio de 1991.

Mediante la Ley 164 del 27 de octubre de 1994, se ratifica el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, el cual ha buscado estabilizar y minimizar las concentraciones de GEI en la atmósfera, a un nivel que no exceda más las complicaciones en el sistema climático. El protocolo contempla "Mecanismos de Desarrollo Limpio", para que los países en vías de

desarrollo ayuden a los países desarrollados a reducir el inventario atmosférico de los GEI a los niveles permitidos en el Protocolo.

Bajo la Resolución 0551 de 2009 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT, se adoptaron las obligaciones y pruebas de contribución de los proyectos al desarrollo sostenible del país y se establecieron los procedimientos para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que pueden optar al Mecanismo de Desarrollo Limpio - MDL.

En la Resolución 2734 de 2010 se introduce mejoras en el procedimiento de aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero-GEI que optan al MDL con el esfuerzo de minimizar los tiempos de respuesta, agilizar el proceso interno de evaluación.

Por lo tanto, Colombia como país ha adoptado políticas mediante el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), definió el CONPES 3242 *“Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático”* y el documento CONPES 3700 del 2011 que contiene la *“Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia”*. Paralelamente la problemática de cambio climático se ha incorporado en diversas políticas nacionales como: la Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico, la Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y la Política nacional para la gestión integral ambiental del suelo, entre otras (MADS, 2017).

3.2. Pronunciamientos sobre el Cambio Climático en retrospectiva

Antes de seguir avanzando en el tema sobre Cambio climático es bueno tener en cuenta los diferentes antecedentes que se han suscitado en torno a este tema en particular, por lo cual se hará un recuento de los sucesos más relevantes a manera de retrospectiva.

Hacia el año 1979 se celebró la primera Conferencia Mundial sobre el Clima. A menos de 10 años que se cumpliera la anterior conferencia; en el año 1988, se establece el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC).

Dos años después en 1990 El IPCC publica el primer informe de evaluación y se lleva a cabo la segunda Conferencia Mundial sobre el Clima, en la cual se solicitan un tratado mundial sobre el cambio climático y comienzan las negociaciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas en torno a una convención marco.

En 1992 el Comité Intergubernamental de Negociación (CIN) adopta el texto de la Convención del Clima. En la cumbre de la Tierra celebrada en Río, y a su vez la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) queda lista para la firma junto con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CNUDB) y la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD).

Para el año de 1994 entra en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y un año después se celebra la primera Conferencia de las Partes (COP 1) en Berlín, después de esta fecha año a año se viene celebrando esta conferencia donde se muestran los avances de compromisos de los países intervinientes, así como se toman nuevas decisiones en relación al cambio climático en el mundo

3.3. Política Nacional Sobre Cambio Climático

La Política Nacional de Cambio Climático tiene como objetivo *“incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genere”*

Esto implica que todas las decisiones que se tomen en términos económicos ambientales y sociales, deben incorporar transversalmente el tema del cambio climático, con el propósito de combatirlo y así mismo buscar medidas alternativas como por ejemplo, fomentar el uso energías alterativas como la energía solar o eólica en lugar de energías a partir de combustibles fósiles.

Ahora bien, una de las líneas estrategias que promueve esta política está relacionada con el manejo y la conservación de ecosistemas y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo sostenible con una demanda baja en carbono y buscando una resiliencia al clima. Teniendo en cuenta que la degradación y fragmentación de los ecosistemas han llevado a reducir la capacidad para suministrar servicios ambientales de calidad y que el buen estado natural de los ecosistemas es un factor importante para la resiliencia al clima al evitar el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a su degradación. Por lo tanto la restauración y conservación de los ecosistemas y sus servicios son decisivas para aumentar la resiliencia al clima y mantener o mejorar la capacidad de mitigación de los GEI.

Esta línea estratégica busca evaluar el papel de los ecosistemas en la disminución de la vulnerabilidad de los efectos del cambio climático sobre los sistemas socioeconómicos, y establecer las necesidades y objetivos de conservación y de restauración, incluyendo un análisis del efecto directo del cambio climático en los ecosistemas. Adicionalmente, la estrategia promoverá el trabajo en conjunto de las autoridades ambientales, con el apoyo de los institutos de investigación ambiental, para avanzar en el diseño de medidas de adaptación basada en ecosistemas (MADS, 2017).

Para comprender el alcance de esta línea estratégica a continuación se mencionan las líneas de acción relacionadas con áreas protegidas:

- *Promover la conservación y restauración de ecosistemas terrestres y marino-costeros que proveen servicios ambientales que favorezcan la adaptación al cambio climático de los sistemas socioeconómicos,*

- *Incorporar los escenarios de impacto del cambio climático en la gestión del manejo, conservación y restauración de los ecosistemas terrestres y marino-costeros prioritarios por su vulnerabilidad, incluyendo la relacionada con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y sus zonas de amortiguación.*
- *Incorporar en la planificación territorial y del desarrollo sectorial, acciones de manejo y conservación de los ecosistemas y sus servicios, teniendo en cuenta el rol de los mismos en la reducción de emisiones y aumento de la adaptación territorial y sectorial.*
- *Fortalecer la gobernanza forestal para prevenir la deforestación y degradación forestal.*

Otra línea estrategia relacionada con áreas protegidas es la de desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima, con la cual se busca, promover dentro de las fincas el manejo forestal sostenible, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la conservación de los bosques y de las márgenes hídricas, así como la restauración de las áreas degradadas, y cuyo objetivo es el de Implementar el manejo forestal sostenible y la conservación de los bosques a nivel predial y comunitario mediante, planes de ordenación forestal y planes de manejo de áreas protegidas (MADS, 2017).

Así las cosas, a escala de país, las estrategias deben ser parte primordial del plan integral de gestión del cambio climático sectorial y que según el MADS será liderada por esta misma entidad con la ayuda de Parques Nacionales Naturales, los institutos de investigación y las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible. El funcionamiento y la implementación de estas estrategias, partirá de las políticas relacionadas con la conservación y uso de la biodiversidad, la promoción de negocios verdes y reconversión productiva, dando relevancia a los servicios ambientales más necesarios y prioritarios. (MADS, 2017)

3.4. Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).

Una instancia muy importante que nació de la primera conferencia mundial sobre el clima, fue el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el dicho estamento en el año de 1988, en el cual pueden participar todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM.

La tarea del IPCC es el de analizar de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

Por otro lado, el IPCC en su quinto informe de evaluación: Cambio Climático 2013-2014, abordó posibles opciones de adaptación para minimizar el impacto del cambio climático sobre las reservas de carbono en los bosques y suelos agrícolas.

Así las cosas y teniendo en cuenta que los ecosistemas forestales requieren un tiempo de respuesta más largo para adaptarse, y que el desarrollo e implementación de estrategias de adaptación también es largo (Leemans y Eickhout, 2004; Ravindranath, 2007). La declaratoria de nuevas áreas protegidas para la protección de estos ecosistemas, aunque es de tiempos cortos, (de 1 a 2 años para declarar una categoría ambiental), las coberturas boscosas mantienen y continúan su efecto protector y ya con el establecimiento de la figura de protección, se garantizan los servicios ecosistémicos por mucho tiempo y facillita los procesos de restauración ecológica, en el caso que se requiera.

En este orden de ideas, se mencionan algunos ejemplos de prácticas de adaptación (Murthy et al., 2011) tales como la restauración con especies nativas, regeneración natural asistida, y los procesos de restauración ecológica con especies naturales adaptándolas a diferentes regímenes de tolerancia, a la temperatura, a la protección contra incendios, por medio de adopción de prácticas de manejo forestal,

Pero una de las estrategias que favorecen todas las anteriores acciones de adaptación, es el aumento de Áreas Protegidas, y no solo en cuanto a secuestro de Carbono, si no que favorecen el control de la deforestación mediante la ordenación del territorio, dado el carácter de determinantes ambientales.

3.5. Compromisos de Colombia frente al Cambio Climático

De acuerdo con la información presentada por el (IDEAM) en el marco del Primer Informe Bienal de Actualización y la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, el país produjo en el año 2010 unas emisiones estimadas de gases de efecto invernadero (GEI) de 224 Mton de CO₂eq, lo cual representa tan sólo el 0,46% del total global para el año 2010 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP Y CANCELLERIA, 2015).

Por lo anterior, Colombia considera fundamental que su contribución prevista y determinada a nivel nacional⁴ (INDC siglas en inglés) contemple dentro de sus compromisos frente al cambio climático elementos de mitigación que permitan reducir sus emisiones de GEI; medidas de adaptación que le permitan disminuir su vulnerabilidad al cambio climático; y medios de implementación para realizar las acciones en ambos frentes.

Para el país la consolidación de su INDC constituye una oportunidad para crear sinergias y esfuerzos a escala nacional, regional y local, por medio de la planificación del territorio en el marco de la resiliencia y una economía baja en carbono. (MADS, 2015)

⁴ Compromisos del país en cuanto a mitigación y adaptación al Cambio Climático. (Acuerdo de Paris)

De esta forma se definió que el país enfocará sus esfuerzos a 2030, en articulación a otras metas globales que aportan al aumento de resiliencia, como las del Convenio de Diversidad Biológica (CDB)-, la agenda de desarrollo a 2030, la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD), así como el Marco de Acción de Sendai 2015-2030; en las siguientes líneas estratégicas:

1. Sinergias entre adaptación y mitigación
2. Adaptación basada en socio-ecosistemas
3. Articulación de la adaptación al cambio climático y gestión de riesgo, incluyendo el diseño e implementación de un sistema de alerta temprana
4. Adaptación de infraestructura básica y sectores de la economía
5. Incorporación de consideraciones de adaptación y resiliencia en la planificación sectorial, territorial y del desarrollo
6. Fortalecimiento de las capacidades institucionales
7. Promoción de la educación en cambio climático para generación de cambios de comportamiento
8. Consolidación de territorios de paz con consideraciones de cambio climático

En este sentido, y en aras en que el país enfile fuerzas hacia el desarrollo de una economía, sociedad y ecosistemas resilientes a los impactos del cambio climático, las acciones específicas que se priorizaron como compromisos a 2030 para Colombia fueron:

1. 100% del territorio Nacional cubierto con planes de cambio climático formulados y en implementación
2. Un Sistema Nacional de Indicadores de adaptación que permita monitorear y evaluar la implementación de medidas de adaptación
3. Las cuencas prioritarias del país contarán con instrumentos de manejo del recurso hídrico con consideraciones de variabilidad y cambio climático
4. Seis (6) sectores prioritarios de la economía (transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, comercio, turismo e industria) incluirán consideraciones de cambio climático en sus instrumentos de planificación y estarán implementando acciones de adaptación innovadoras
5. Fortalecimiento de la Estrategia de sensibilización, formación y educación a públicos sobre cambio climático, enfocada en los diferentes actores de la sociedad colombiana
6. Delimitación y protección de los 36 complejos de páramos que tiene Colombia (aproximadamente 3 millones de hectáreas).
7. Aumento en más de 2.5 millones de hectáreas en cobertura de nuevas áreas protegidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP-, en coordinación con actores locales y regionales
8. Inclusión de consideraciones de cambio climático en Proyectos de Interés Nacional y Estratégicos –PINES-.
9. 10 gremios del sector agrícola como el arrocero, cafetero, ganadero y silvopastoril, con capacidades de adaptarse adecuadamente al cambio y variabilidad climática.

10. 15 departamentos del país participando en las mesas técnicas agroclimáticas, articuladas con la mesa nacional y 1 millón de productores recibiendo información agroclimática para facilitar la toma de decisiones en actividades agropecuarias.

De acuerdo a los anteriores compromisos adquiridos por el país, existen 2 que tienen mayor relevancia, en lo que respecta a las áreas protegidas, el primero: *(6) Delimitación y protección de los 36 complejos de páramos que tiene Colombia (aproximadamente 3 millones de hectáreas)*, y el segundo: *(7) Aumento en más de 2.5 millones de hectáreas en cobertura de nuevas áreas protegidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP-, en coordinación con actores locales y regionales.*

Para estos dos compromisos, el país ya ha adelantado labores para cumplirlos, tanto así, que el relacionado con el aumento de 2.5 millones de nuevas hectáreas de áreas protegidas para el año 2018, ya se cumplió, alcanzando una cifra de 4.5 millones de hectáreas adicionales al Sistema Nacional de Áreas Protegidas- SINAP, así el SINAP se consolida con 1071 áreas protegidas, las cuales ascienden a una superficie de 30 millones 678 mil hectáreas aproximadamente. (RUNAP, 2018)

Por el lado de la delimitación de páramos según información del ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se han delimitado a la fecha 28 de los 36 complejos de páramos del país, lo que corresponde a un 77% del cumplimiento del compromiso. (MADS, 2019)

Es importante mencionar que la mayoría de los páramos del país se superponen con alguna de las categorías ambientales que hacen parte de las áreas protegidas, por lo consiguiente estos dos compromisos están estrechamente relacionados.

Aún así, es importante mencionar los conflictos socioambientales que se presentan en los ecosistemas de páramo, con relación al desarrollo de actividades agropecuarias que han venido dándose desde hace muchas décadas, pero que por la nueva normativa ambiental como la Ley 1930 de 2018 y la Resolución 886 de 2016 se establecen lineamientos para la zonificación ambiental y para la determinación del régimen de usos del suelo en estos territorios, además de presentar ciertos condicionamientos para la permanencia de estas actividades productivas en los páramos.

Lo anterior, ha traído consigo el aumento de los conflictos de uso del territorio, porque según esta normativa estas actividades tendrán que sustituirse paulatinamente, y mientras esto sucede las personas que desarrollan las mismas, deberán adoptar medidas de reconversión productiva con enfoque sostenible.

Ahora bien, en las áreas protegidas que cubren ecosistemas de este tipo, el panorama no es distinto, toda vez que, aunque en un principio solo se habla de proceso de reconversión productiva, que nos es más de pasar de unas actividades agropecuarias tradicionales a unas actividades más sostenibles. El hecho de que se traslapen estas estrategias de protección (páramos y áreas protegidas) pone al estado en un dilema socioeconómico y ambiental, sobre si

se debe sacar a los “verdaderos campesinos” de estos ecosistemas o permitir que se mantengan en la zona siempre y cuando realicen la reconversión de estas actividades, bajo compromiso de conservación del páramo.

La discusión sobre este tema es amplia, sin embargo no se debe sacrificar el bienestar de las comunidades rurales sin ofrecerles alternativas sostenibles que les permitan desarrollar actividades para el sustento en sus territorios tradicionales, claro está, bajo lineamientos definidos y de fácil implementación. Esto dejaría por fuera actividades de alto impacto, como las actividades extractivas, que no podrían adelantarse en estos ecosistemas estratégicos (Congreso de la Republica de Colombia, 2018) (MADS, 2018)

Ahora bien, si se revisa con detenimiento y análisis los demás compromisos, están indirectamente relacionados con las áreas protegidas, y esa relación está marcada por los servicios ecosistémicos que estas figuras de protección prestan a la sociedad en general, pero que a la fecha no se le da la relevancia en términos económicos, para que tenga peso en las decisiones de país.

3.6. Las áreas protegidas en Colombia y el cumplimiento de los compromisos del país frente al cambio climático

En varios apartes de este trabajo se ha mencionado lo importante que son las áreas protegidas, ahora bien, la pregunta es cómo estas aportan al cumplimiento de los compromisos del país frente al Cambio Climático.

La respuesta está basada en los diferentes servicios ecosistémicos y la valoración económica de los mismos, que estas figuras de protección le prestan a los seres vivos y al entorno que los rodea, y es ahí donde las mismas, apalanca de manera directa e indirecta el cumplimiento de estos compromisos.

Los Servicios Ecosistémicos asociados con el Sistema nacional de áreas protegidas-SINAP brindan bienestar a la sociedad, ayudando a satisfacer necesidades vitales de la población colombiana y a garantizar la sostenibilidad de actividades productivas estratégicas para el desarrollo del país. Los resultados de ejercicios de valoración económica permiten contar con una aproximación, que si bien subestima el valor real que los ecosistemas del SINAP brindan a los colombianos, al no considerar la totalidad de los bienes y servicios asociados, indican la relevancia y el valor de los beneficios que ofrecen las áreas protegidas y aportan al cumplimiento de los compromisos Colombia frente al cambio climático.

Un ejemplo de la importancia económica del SINAP es el aporte valioso de sus áreas protegidas en la provisión de servicios ecosistémicos hidrológicos. Estas áreas generan beneficios anuales cercanos a USD 2.770 millones, correspondiendo a cerca del 0,9 % del Producto Interno Bruto (PIB) en los sectores agrícola, doméstico, energético, industrial y de servicios. Así mismo el 64% de la energía que se produce en el país se genera en centrales hidroeléctricas y cerca del 52%

se produce con el recurso hídrico aportado por cuencas hidrográficas asociadas con a las áreas protegidas. (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2014)

De otra parte, las áreas protegidas son un activo estratégico para la gestión de fondos internacionales en materia de conservación de reservas de carbono y reducción o captura de emisiones asociadas con el cambio climático. Se calcula que solamente para las 59 áreas protegidas del sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales, el servicio de almacenamiento de CO₂ para el año 2000 se encuentra valorado en USD 9.800 millones (equivalente al 7% del PIB en dicho año), dado que se habría evitado la emisión de cerca de 1.400 millones de toneladas. (Yanguatin, 2014)

La simple comparación entre los beneficios estimados que brindan las áreas protegidas en términos de servicios ecosistémicos de regulación hídrica y climática, y los niveles de inversión pública que se vienen efectuando en estas zonas, muestran una clara desproporción. Del mismo modo surge preocupación sobre las presiones notorias que vienen ejerciendo asentamientos humanos y actividades productivas, que se traducen en procesos de uso, ocupación y tenencia de las AP del SPNN y de sus zonas con función amortiguadora. Esta última condición pone en riesgo la contribución de estos servicios brindados por el SINAP al desarrollo actual y futuro del país. (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2017)

En este contexto, la divulgación de La importancia de la valoración de los beneficios que ofrecen las áreas protegidas, debe considerarse como un mecanismo para generar conciencia de apropiación sobre la importancia de las diferentes figuras de protección y la necesidad de contar con mayores recursos para que el gobierno, los sectores productivos y las sociedad en general contribuyan a su conservación con objetivos claros frente al cambio climático.

El incremento en los niveles de inversión para el manejo efectivo de las áreas protegidas que garanticen la provisión de los SE, constituye una condición necesaria para cumplir los compromisos y objetivos de política nacional orientados a alcanzar un crecimiento resiliente y además reducir la vulnerabilidad ante desastres naturales asociados con fenómenos hidrometeorológicos y por supuesto al cambio climático.

Por lo tanto, es de resaltar la importancia de continuar abordando y fortaleciendo la valoración de las AP desde un enfoque integral, como una estrategia para generar conciencia sobre sus diferentes beneficios y la importancia de su conservación; así como una forma de empoderar e involucrar a los diferentes beneficiarios en la gestión y cuidado de estas áreas. De esta manera, a partir de un lenguaje común de valoración de los servicios ecosistémicos, se busca que la sociedad en general reconozca el potencial de las áreas protegidas para el bienestar y que a través de este reconocimiento se favorezcan la gestión y cooperación de los sectores productivos y la comunidad hacia la conservación de estos ecosistemas estratégicos. (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2017)

Por último, al ser las áreas protegidas determinantes ambientales en la planificación del ordenamiento territorial del país (Presidencia de Colombia, 2010), garantiza que tanto los planes

de ordenamiento de cuencas hidrográficas, del recurso hídrico, de gestión del riesgo, entre otros, tengan en cuenta estas figuras de protección, y se establezcan en los mismos directrices y lineamientos ambientales que busquen y definan medidas de adaptación sobre los impactos del cambio climático.

Dentro de los compromisos, el objetivo de buscar el fortalecimiento de una estrategia de sensibilización, formación y educación a la sociedad civil sobre cambio climático, puede enfocarse desde los planes de manejo ambiental de las áreas protegidas, pues estos instrumentos de planificación al estar formulados en el marco de la adaptación y mitigación al cambio climático, promueve desde las áreas protegidas dar un mensaje claro sobre los impactos negativos y como bajo ciertas medidas de adaptación, es factible, sobre llevar o mitigar los mismos.

CONCLUSIONES

El cambio climático, es una situación real que se debe enfrentar de manera efectiva con acciones que mitiguen y faciliten la adaptación de los seres vivos el entorno que los rodea a la variabilidad del clima que afecta a lo largo y ancho el territorio nacional. Toda vez que las acciones adelantadas por el estado son paliativos frente a las afectaciones por amenazas naturales, tales como: deslizamientos de tierra, inundaciones, incendios forestales, heladas, sequías, entre otras circunstancias, que se presentan a consecuencia de este fenómeno.

En este orden de ideas, como estrategias de adaptación al cambio climático, las áreas protegidas juegan un papel importante, y sirven como contrapeso para contrarrestar las afectaciones por amenazas debido al cambio climático.

Es por eso, que en este documento recogió el estado del arte de las áreas protegidas, en cuanto a las diferentes categorías ambientales que componen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP, sus extensiones en hectáreas, distribución espacial en el territorio y cuál es su utilidad como estrategia de adaptación frente al Cambio Climático. Lo anterior llevo a concluir que en el país existen 1071 áreas protegidas entre las cuales se encuentran: parques naturales, reserva forestales protectoras, distritos de manejo integrado, áreas de recreación, distritos de conservación de suelos y las reservas naturales de la sociedad civil, que la suma de las superficie de estas figuras protección es de 30.678.687,86 ha, cifra que equivalen al 15% del territorio nacional.

En este orden de ideas, los Parques Naturales tanto nacionales como regionales y los Distritos de Manejo Integrado, reúnen el 97% de la extensión total de las áreas protegidas del país, mientras que las demás figuras de protección equivalen al 3% restante. Es importante mencionar que, mientras en los parques naturales existen unos altos niveles de restricción para el establecimiento de actividades, salvo las relacionadas con la conservación de los ecosistemas,

en los Distritos de Manejo integrado las limitaciones son más austeras y se permite el desarrollo de diversas actividades, aunque siempre en el marco del desarrollo sostenible.

Que la mayoría de iniciativas de protección o áreas protegidas, se encuentran en la región andina, lo cual es congruente por ser una de las regiones más transformadas en Colombia y donde deben adelantarse con premura medidas de conservación para proteger los pocos relictos de ecosistemas que están localizados en esta zona. En contraste de lo anterior, y en términos de extensión, la zona biogeográfica donde mayor extensión presentan los parques naturales corresponde a la región biogeográfica de la Amazonia, donde existen menos áreas protegidas, pero las que se encuentran en este sector, son de grandes extensiones, un ejemplo de esto es el PNN Chiribiquete con una extensión de 4.268.095 hectáreas.

Por otro lado, es claro que la deforestación es uno de los motores que alimentan el Cambio Climático en el país, y por las circunstancias mencionadas en el documento, este flagelo ha alcanzado en los últimos 26 años, una cifra según reportes del IDEAM (2017) de 251.648 ha/año, un valor que repercute en los bosques del país y que es causa de afectaciones naturales, como deslizamientos de tierra, sequias y hasta incendios forestales.

La deforestación como uno de los principales precursores del cambio climático en el país, ha llevado a la transformación de los bosques, por lo que se hace primordial visibilizar el papel de la conservación de los bosques, no solamente como reservorios de carbono, sino además la necesidad de evitar la transformación de los mismos hacia coberturas con menor capacidad de captación de carbono.

En consecuencia con lo anterior, el crecimiento en hectáreas de áreas protegidas indistintamente de las categorías ambientales, garantiza la protección del recurso hídrico y la recuperación de las coberturas boscosas. Con lo cual aumenta la prestación de servicios ecosistémicos para una región; el aumento de superficie del territorio bajo una figura de protección, ayuda a controlar los procesos de deforestación.

Y este incremento de cobertura boscosa aumenta la capacidad de captura y almacenamiento de Carbono, por eso la relación entre las emisiones de CO₂ y las coberturas boscosas, es un indicador de sostenibilidad que mide la eficiencia de las coberturas vegetales dentro de un ecosistema para la absorción de las emisiones que el mismo emite en un momento dado.

Por lo tanto, La disminución de áreas de bosque por deforestación afecta directamente la captura de Carbono, si existe mayor áreas de bosque, mayor es la capacidad de almacenamiento de Carbono y viceversa.

En este ejercicio de evaluación de captura de Carbono, se tomó como referencia las coberturas boscosas presentes en las áreas protegidas ubicadas en la región Amazónica, para el año 2012 que corresponde en hectáreas a 7.925.288,20, es decir que las 11 áreas protegidas de esta región han, capturado 3.834 millones de toneladas de CO₂ eq, Lo cual incide en la importancia de las AP como medidas de adaptación al CC.

El nivel de Captación de Carbono de las diferentes AP, está supeditado al tipo de ecosistema presente en las mismas. No es igual la captura de un Ecosistema de páramo al de uno de Bosque Seco

RECOMENDACIONES

El trabajo realizado deja en evidencia que existen muchas zonas en el país que son importantes ecológicamente y que tienen alto grado de fragilidad ecosistémica como por ejemplo en la zona de la Orinoquía, y que deben protegerse y que además se deben tomar iniciativas para incrementar la cobertura boscosa, y centrarse en el manejo efectivo de las áreas protegidas.

Por otro lado, una debida concertación de los procesos con las comunidades en la planificación del territorio, junto con el fortalecimiento de las capacidades institucionales y de aplicación del marco legal ambiental, deberá conducir a la incorporación de mecanismos de control y seguimiento que fortalezcan la gestión de las áreas protegidas y combatir problemas como la deforestación.

Se carece de información en cuanto al análisis de captura de Carbono para las otras áreas protegidas, diferentes a las de Parques Nacionales Naturales, por lo tanto es recomendable realizar estudios que ayuden a determinar cuál es la cifra de almacenamiento de Carbono con relación a las demás categorías ambientales, teniendo en cuenta los ecosistemas presentes en las mismas

Sumado a lo anterior, promover el aumento de AP en ciertas regiones (Orinoquia y Caribe) donde por estudios del Instituto Humboldt se han identificado áreas prioritarias con fragilidad ecosistémica para la conservación, que pueden servir como sumideros de Carbono.

Involucrar a las comunidades los procesos de planificación del territorio, junto con el fortalecimiento de sus capacidades organizativas para la aplicación del marco legal ambiental, y que conduzcan a la incorporación de mecanismos de control y seguimiento que fortalezcan la gestión de las áreas protegidas y se pueda combatir problemas como la deforestación.

BIBLIOGRAFÍA

- CAR. (2017). *Pago por Servicios Ambientales BanCO2*. Recuperado el 2018, de www.car.gov.coc
- CEPAL. (2010). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: síntesis 2010*. Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL.
- CEPAL. (2015). *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA*. Bogotá.
- Congreso de Colombia. (1994). *Ley 165 de 1994. por medio de la cual se aprueba el Convenio de Biodiversidad Biológica*. Bogotá.
- Congreso de Colombia. (2011). *Ley 1450 de 2011, Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014*. Bogotá.
- Congreso de Colombia. (2015). *Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Bogotá.
- Congreso de la república. (1959). *Ley 2a de 1959 Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales*. Bogotá.
- CONPES. (2010). *LINEAMIENTOS PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS*. Bogotá.
- Cordero, G. D. (2012). El Cambio Climático. *Ciencia y Sociedad*, XXXVII(2), 227-240.
- Decreto 2372, Reglamentación Áreas Protegidas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo sostenible 2010).
- Departamento Nacional de Planeación-DNP. (2012). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*. Bogotá, Colombia: IDEAM, DNP, MADS, UNGRD.
- DNP. (2017). *Efectos económicos de futuras sequías en Colombia: Estimación a partir del Fenómeno El Niño 2015*. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.
- Dudley. (2010). *Natural solutions: Protected areas helping people cope with climate change*. Francia.

- FAO. (2006). *Los bosques y el cambio climático*. Recuperado el ABRIL de 2019, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.: <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html>
- FAO. (2009). *La sombra alargada de la ganadería - aspectos medioambientales y alternativas*. Roma, Italia.
- García Arbeláez, C., Barrera, X., & Gómez, R. (2015). *ABC DE LOS COMPROMISOS DE COLOMBIA PARA LA COP 21*. Bogotá D.C.: WWF Colombia.
- Hurtado Guerra, A., Santamaria Gomez, M., & Matallana-Tobon, C. (2013). *Plan de Investigación y Monitoreo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap): Avances construidos desde la Mesa de Investigación y Monitoreo entre 2009 y 2012*. Bogotá, Colombia.: Ediprint Ltda.
- IDEAM. (2017). *Resultados y Monitoreo de la Deforestación 2017*. Bogotá D.C.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP Y CANCELERIA. (2015). *Nuevos escenarios de Cambio Climático Para Colombia 2010-2011. Herramienta Científica Para la Toma de Decisiones. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá D.C.: MADS.
- IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELERIA. (2015). *Inventario Nacional de Gases De Efecto Invernadero GEI en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia*. Bogotá, Colombia: IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELERIA.
- INVEMAR. (2014). *Adaptación al Cambio Climático en Ciudades Costeras, Guía para la Formulación de Planes de Adaptación*. Santa Marta: INVEMAR.
- IPCC. (2007). *Informe Síntesis del IPCC, Tercer Informe de Evaluación*. Obtenido de Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño: http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=102&Itemid=341&lang=es
- IPCC. (2014). *Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio climático 2013-2014*. Ginebra, Suiza: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático-IPCC.
- IPCC. (2018). *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)*. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
- IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. (2014). *Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad*. Obtenido de Cambio Climático: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf
- MADS. (2014). *CAMBIO CLIMATICO*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico>
- MADS. (2015). *Contribuciones Determinadas y Previstas a Nivel Nacional (INDC por sus siglas en inglés)*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- MADS. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- MADS. (2019). *Datos Abiertos Delimitación de Complejos de Páramos del País*. Recuperado el 22 de abril de 2019, de <https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/P-ramos-Delimitados-Listado-MADS/qv7d-uasb>
- Millenium Ecosystem Assesment - MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being*. EE.UU.: Island Press.
- Millenium Ecosystem Assesment-MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: : current state and trends*. Washington, EE.UU.: Island Press.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . (2017). *Resolución 97 de 2017. Por la cual se crea el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Resolución 1526 de 2012. Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 de 2015. Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Resolución 1125 de 2015, Por la cual se adopta la ruta declaratoria de áreas protegidas*. Bogotá.
- Obando, N., & Ferrer, L. (17 de 02 de 2012). *América Latina en movimiento*. Obtenido de Las áreas protegidas ante el cambio climático: <https://www.alainet.org/es/active/52867>
- Obando, N., & Ferrer, L. (17 de 02 de 2012). *Las áreas protegidas ante el cambio climático*. Obtenido de América Latina en movimiento: <https://www.alainet.org/es/active/52867>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2005). *Análisis de Efectividad del Manejo de Areas Protegidas con Participación Social*. Cali: WWF Colombia.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2010). *Porque el Sistema Nacional de Áreas Protegidas es un sistema*. Recuperado el 2018, de <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/porque-el-sistema-nacional-de-areas-protegidas-es-un-sistema/>
- Payan, E., Gonzalez, J., Soto, C., & Valderrama, C. (2013). *Distribución y estado de conservación del jaguar en Colombia*. Bogotá: Fundación Herencia Ambiental Caribe, Conservación Internacional & Cat Specialist Group UICN/SSC.
- Presidencia de Colombia. (2010). *Decreto 2372 de 2010. En relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman*. Bogotá.
- Presidencia de la republica. (1977). *Decreto 622 de 1977. Por el cual se reglamentan parcialmente el capítulo V, título II, parte XIII, sobre «sistema de parques nacionales»; la Ley 23 de 1973 y la Ley 2a de 1959*. Bogotá.
- Presidencia de la República de Colombia. (1974). *Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Bogotá.

- Presidente de la Republica de Colombia. (1953). *Decreto 2278 de 1953, Por el cual se dictan medidas sobre cuestiones forestales*. Bogotá.
- RUNAP. (2018). *Resgistro Nacional de Áreas Protegidas*. Bogotá D.C.: Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- UICN. (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. Suiza: Gland.
- UNESCO. (2000). *Solving the puzzle, The Ecosystem Approach and Biosphere Reserves*. Paris: UNESCO.
- Useros Fernández, J. (2013). El cambio climático: sus causas y efectos medioambientales. *Anales de la real academia de medicina y cirujia de Valladolid*, 50, 71-98.
- Vasquez V., V. H., & Serrano G., M. A. (2009). *Las Áreas Naturales Protegidas De Colombia*. Bogotá: Conservación Internacional y Biocolombia.
- Vicuña Miñano, E., Baker, T., Banda-R, K., Honorio Coronado, E., Monteagudo, A., Phillips, O., y otros. (2018). El sumidero de carbono en los bosques primarios amazónicos es una oportunidad para lograr la sostenibilidad de su conservación. *Folia Amazónica*, 27(1), 101-109.
- Watson , J., Evans , T., Venter, O., Williams, B., Tulloch, A., Stewart, C., y otros. (2018). *The exceptional value of intact forest ecosystems*. Nature Ecology & Evolution.