



**Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del Cambio Climático en
Colombia: Potencialidades y limitantes de implementación**

Diego Alejandro Rincón Díaz

Sara María Arteaga Morales

Monografía presentada para optar al título de Especialistas en Gestión Ambiental

Tutor

Paola Jimena Rincón Gómez, Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Especialización en Gestión Ambiental

Medellín

2022

Cita	(Rincón Díaz & Arteaga Morales, 2022)
Referencia	Rincón Díaz, A., & Arteaga Morales, S. (2022). <i>Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del Cambio Climático en Colombia: Potencialidades y limitantes de implementación, 2021 - 2022</i> [Monografía]. Universidad de Antioquia, Medellín.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Gestión Ambiental, 2021-2022.



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi Mamá y a mis hermanos por su inconmensurable paciencia y apoyo. A mis amigos, Germán, Geraldine, Adriana, Carolina, por ser soporte de cada palabra y minuto dedicado a este trabajo.

Alejandro Rincón

A mi familia por el apoyo constante durante esta especialización. A Juliana Vélez y Laura Betancur, por su asesoría y soporte en cada una de las fases de mis estudios.

Sara Arteaga

Agradecimientos

A la profesora Paola Rincón por su tutoría y acompañamiento, y a los demás docentes que hicieron parte de este camino a lo largo de la especialización, por sus enseñanzas y conocimientos.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Objetivos	8
1.2.1. Objetivo General	8
1.2.2. Objetivos Específicos	8
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático	9
2.1.1. SbN para la mitigación del cambio climático	10
2.1.2. SbN para la adaptación al cambio climático	13
2.1.3. Potencialidades de implementación de las SbN para la gestión del cambio climático	15
2.1.3.1. Potencialidades de implementación: componente biofísico	15
2.1.3.2. Potencialidades de implementación: componente político y de toma de decisiones	16
2.1.3.3. Potencialidades de implementación: componente técnico	18
2.1.3.4. Potencialidades de implementación: componente social	19
2.1.3.5. Potencialidades de implementación: componente económico	20
2.1.4. Limitantes de implementación de las SbN para la gestión del cambio climático	21
2.1.4.1. Limitantes de implementación: componente biofísico	21
2.1.4.2. Limitantes de implementación: componente político y de toma de decisiones	23
2.1.4.3. Limitantes de implementación: componente técnico	26

2.1.4.4. Limitantes de implementación: componente social	28
2.1.4.5. Limitantes de implementación: componente económico	30
2.2 Soluciones Basadas en la Naturaleza para la gestión del cambio climático en Colombia	32
2.2.1. Legislación ambiental nacional	32
2.2.2. Avances en la implementación de SbN en Colombia	42
2.3. Experiencias de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la gestión del Cambio Climático en Colombia	47
3. METODOLOGÍA	53
3.1 Fase I: Revisión bibliográfica sistemática	53
3.2 Fase II: Entrevistas Semiestructuradas	54
3.3 Fase III: Sistematización de información	58
4. RESULTADOS	61
4.1. Proyectos de SbN para la gestión del cambio climático en Colombia	61
4.2. Identificación de actores clave para la implementación de SbN en Colombia	66
4.3. Potencialidades de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático en Colombia	69
4.3.1. Potencialidades de implementación: Componente político.	70
4.3.2. Potencialidades de implementación: Componente biofísico	72
4.3.3. Potencialidades de implementación: Componente técnico	73
4.3.4. Potencialidades de implementación: Componente social	74
4.3.5. Potencialidades de implementación: Componente económico	75
4.4. Limitantes de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático en Colombia	77
4.4.2. Limitantes de implementación: Componente biofísico	81
4.4.3. Limitantes de implementación: Componente técnico	81

4.4.4. Limitantes de implementación: Componente social	83
4.4.5. Limitantes de implementación: Componente económico	86
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS	90
ANEXO 1: Sistematización de actores	108
ANEXO 2: Sistematización de potencialidades	109
ANEXO 3: Sistematización de limitantes	110

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Riesgos climáticos y SbN empleadas para su manejo.....	14
Tabla 2. Legislación nacional asociada al cambio climático y su relación con las SbN.....	33
Tabla 3. Proyectos de SbN formulados en Colombia.....	47
Tabla 4. Perfiles de los entrevistados	55
Tabla 5. Preguntas base para la realización de las entrevistas semiestructuradas y objetivos propuestos.....	57
Tabla 6. Relación entre objetivos y actividades desarrolladas	59
Tabla 7. Actores clave para la implementación de SbN en Colombia	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 SbN como concepto sombrilla	3
Figura 2. Potencial de mitigación de las SnC priorizadas para Colombia	12
Figura 3. Diseño metodológico para revisión bibliográfica	54
Figura 4. Ejemplo de proceso de sistematización y jerarquización de la información	59
Figura 5. Enfoque abordado en los proyectos de SbN en Colombia.....	62
Figura 6. Proyectos de SbN por sector en Colombia.....	63
Figura 7. Proyectos de SbN ejecutados por actor.....	64
Figura 8. Proyectos de SbN clasificados por fase de implementación.....	65
Figura 9. Categorías de caracterización de actores clave para la implementación de SbN en Colombia	67
Figura 10. Categorías de caracterización de potencialidades para la implementación de SbN en Colombia.....	70
Figura 11. Áreas protegidas en superficies terrestres y marinas	73
Figura 12. Categorías de caracterización de limitantes para la implementación de SbN en Colombia	77

GLOSARIO

Adaptación al cambio climático: “Proceso de acomodarse al clima actual o esperado y sus efectos. En sistemas antrópicos, la adaptación aspira a moderar el daño o explotar oportunidades benéficas. En sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos” (IPCC 2014).

Adaptación basada en Ecosistemas (AbE): “Uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia global de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático” (CDB, 2009).

AFOLU: “Agriculture, forestry and other land use” (por sus siglas en inglés). (Leavitt et al., 2021).

Aforestación: “Plantar árboles en una zona donde no existía bosque anteriormente” (WWF, 2018).

Amenaza climática: “Acaecimiento potencial de un suceso relacionado con el clima que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales” (IPCC, 2014).

Agroforestería: “Sistema de manejo dinámico y ecológico de los recursos naturales que, bien a través de la integración de los árboles en las fincas y en los paisajes agrícolas, o bien a través de la producción de productos agrícolas en los bosques, diversifica y sustenta la producción con objeto de incrementar los beneficios económicos, sociales y ambientales de los usuarios” (FAO, 2013).

Biodiverciudad: “Ciudad que reconoce, prioriza e integra la biodiversidad y sus beneficios hacia un desarrollo urbano sostenible, permitiendo conectar la riqueza natural con las estrategias de crecimiento urbano, y cuyo propósito principal es el de cuidar la biodiversidad y conocer el medio natural que rodea a las ciudades” (MADS, 2021).

Cambio climático: “Variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio y en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo” (IPCC, 2014).

Cinturón verde: “Corredores naturales o espacios de tierra rodeados de ciudades o pueblos” (Erickson, 2004).

Diseño urbano sensible al agua: “Enfoque del ciclo urbano del agua que incorpora el suministro de agua, la gestión de aguas pluviales, la gestión de aguas subterráneas, las aguas residuales y el diseño urbano de una forma que contribuye a la protección del medio ambiente” (Gluckman, 2017).

Dis-servicios: “Efectos negativos que proveen los ecosistemas” (Fréguin-Gresh et al., 2015).

Eco-RRD (Reducción del Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas): “la gestión sostenible, conservación y restauración de los ecosistemas para reducir el riesgo de catástrofes, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible y resiliente” (Estrella & Saalismaa, 2013).

Efecto invernadero: “Fenómeno por el cual determinados gases que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Gases como el CO₂, el ozono superficial (O₃), el óxido nitroso (N₂O) y los clorofluoroalcanos se acumulan en la atmósfera como resultado de las actividades humanas, derivando en un aumento del calentamiento global. Esto ocurre porque los gases acumulados frenan la pérdida de radiación infrarroja (calor) desde la atmósfera al espacio. Una parte del calor es transferida a los océanos, aumentando la temperatura de estos, lo que implica un aumento de la temperatura global del planeta” (CIIFEN, 2016).

Enfoque Ecosistémico: “Estrategia para el manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos vivos, promoviendo su conservación y uso sostenible de forma justa y equitativa” (Shepherd, 2006).

Exposición: “Presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente” (IPCC, 2014).

Gases Efecto Invernadero (GEI): “Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la tierra, la atmósfera, y las nubes.” (IPCC, 2014).

Gobernanza: “Interacción entre estructuras y procesos del poder ejercido, las decisiones tomadas y la participación ciudadana en ello” (IAvH, 2015).

Greenwashing: “Práctica de promocionar falsamente los esfuerzos medioambientales de una organización; o de invertir más recursos para promocionar la organización como “verde” de los que se invierten en realizar realmente prácticas ecológicas” (Becker-Olsen & Potucek, 2013).

Infraestructura verde: “Red interconectada de espacios verdes que conservan las funciones y valores de los ecosistemas naturales y provee beneficios asociados a la población humana” (McMahon & Benedict, 2000).

Infraestructura azul: “Infraestructura natural o artificial que permite la gestión del ciclo del agua en las ciudades” (Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia, 2020).

Infraestructura natural: “Sistemas naturales o semi-naturales que proveen diversos servicios para la gestión hídrica, de forma similar a las funciones ofrecidas por la infraestructura convencional” (Cobo y Piñeiros, 2020).

Mala adaptación: “Acción o proceso que incrementa la vulnerabilidad o exposición a los impactos relativos del cambio climático” (PNUD, 2012).

Mitigación basada en Ecosistemas (SbN - MbE): “Estrategia que resalta la importancia de la funcionalidad de los ecosistemas, con el objetivo de asegurar los sumideros naturales y disminuir las fuentes de los gases de efecto invernadero. Este enfoque de mitigación incluye la conservación de una gama amplia de ecosistemas como los bosques o humedales, así como

otros hábitats costeros y marinos, los cuales contribuyen a la mitigación del cambio climático” (MADS, 2020).

Mitigación del cambio climático: “Se refiere a acciones y cambios de hábitos para disminuir los niveles de emisiones de Gases Efecto Invernadero - GEI en la atmósfera y aumentar las reservas de almacenamiento de carbono” (Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2020).

Países megadiversos: “Se refiere a un grupo de 17 países en el mundo, que albergan el 70% de la biodiversidad planetaria” (Mittermeier et al. 1997).

REDD: “Emisiones Reducidas por Deforestación y Degradación; aquellas que reducen las emisiones netas de GEI mediante la reducción de la deforestación y/o la degradación de los bosques” (VCS, 2013).

Reducción del riesgo basada en ecosistemas (Eco-RRD): “Es la gestión sostenible, la conservación y la restauración de los ecosistemas para reducir el riesgo de desastres con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible y resiliente” (MADS, 2020).

Resiliencia: “Capacidad de un sistema socioecológico para hacer frente a fenómenos o alteraciones peligrosos, respondiendo o reorganizándose en formas que mantienen sus funciones esenciales, su identidad y estructura, al tiempo que conservan la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación” (IPCC, 2014).

Riesgo climático: “Probabilidad de que ocurra un desastre. Depende de la amenaza de que se produzca un fenómeno, tanto natural como humano, capaz de desencadenar un desastre y de la vulnerabilidad de un sistema socioecológico a resultar afectado por la amenaza. Los riesgos surgen de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza” (IPCC, 2014).

Sistema socioecológico: “Sistema integrado de ecosistemas y sociedad humana con retroalimentaciones recíprocas e interdependencias. El concepto hace énfasis en la perspectiva humanas en la naturaleza. Es el sistema en el que interactúan los componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos, entre otros” (Dourojeanni et al., 2002).

Transiciones Socioecológicas hacia la Sostenibilidad: “Propuesta innovadora para potenciar procesos de gestión de la biodiversidad y sus contribuciones, que sean apropiados y agenciados por actores sociales, con el fin de modificar las trayectorias de cambio indeseado en los sistemas socioecológicos y conducir acciones concertadas hacia un estado que maximice el bienestar de la población y la seguridad ambiental del territorio” (Andrade et al., 2018).

Transformación socioecosistémica: “Cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos. La transformación invita a replantear paradigmas, objetivos y valores, todos ellos dirigidos a promover la adaptación en pro del desarrollo sostenible, en particular la reducción de la pobreza” (IPCC, 2014).

Secuestro de carbono: “Remoción de CO₂ de la atmósfera y su almacenamiento en sumideros ecológicos, como por ejemplo la materia orgánica del suelo. En este caso, el secuestro de carbono se cuantifica como cambios en el stock de carbono orgánico del suelo (COS). Esto puede ocurrir en respuesta a cambios en el manejo de la tierra, como son: el incremento en el uso de fertilización, el riego, o se dan en respuesta a cambios en el uso de la tierra, es decir, la conversión de cultivos a forestación” (FONTAGRO, 2020).

Soluciones Climáticas Naturales: “Acciones de conservación, mejora de la gestión de la tierra y restauración que aumentan el almacenamiento de carbono o evitan las emisiones de GEI en bosques, humedales, praderas y tierras agrícolas de todo el mundo, al tiempo que apoyan a las personas y la biodiversidad” (Griscom et al., 2017).

Sumidero de carbono: “Sistemas que absorben y almacenan más CO₂ del que liberan, reduciendo la concentración de CO₂ en la atmósfera. Los principales sumideros naturales de carbono son el suelo, los árboles, otras plantas, y el océano. A medida que aumenta la deforestación y el calentamiento global, estos sumideros pueden debilitarse y reducirse” (Leavitt et al., 2021).

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS): “Son técnicas de gestión de aguas pluviales y planeamiento urbano que persiguen reproducir y/o restituir los procesos hidrológicos previos al desarrollo urbanístico (infiltración, filtración, almacenamiento,

laminación, evapotranspiración), integrando estratégicamente elementos de control de escorrentía en el paisaje urbano” (CONAMA, 2018).

Tiempo atmosférico: “Estado de la atmósfera en un instante dado. Se determina a partir de la valoración (cualitativa o cuantitativa) de diversos elementos meteorológicos (temperatura y humedad del aire, presión atmosférica, vientos, fenómenos, entre otros)” (Organización Mundial de Meteorología, 2012).

Variabilidad climática: “Desviación de las estadísticas del clima de un determinado período (mes, estación o año) respecto a las estadísticas a largo plazo de dicho lapso” (Organización Mundial de Meteorología, 2012).

Vulnerabilidad: “La vulnerabilidad incluye las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad a los impactos de una amenaza” (PNUMA, 2021).

RESUMEN

El uso de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) ha sido ampliamente promovido en la formulación de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, dados los múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos asociados a este concepto sombrilla. Sin embargo, su estado de implementación en Colombia aún es incipiente, ya que su desarrollo y planificación dependen directamente de la confluencia de diversos factores como la escala territorial, la financiación, la gobernanza y la participación intersectorial.

En el presente trabajo se identificaron las potencialidades y limitantes de implementación de SbN para la gestión del cambio climático en Colombia, a través de la revisión sistemática de literatura, la aplicación y análisis de entrevistas semiestructuradas dirigidas a expertos en el tema abordado, y la esquematización de las relaciones entre ambos.

Se encontró que existen potencialidades y limitantes de implementación en los componentes social, político, biofísico, económico y técnico; y se identificaron aspectos clave para impulsar las SbN en el contexto nacional tales como, el reconocimiento internacional y la importancia de incluir a las comunidades como eje fundamental en la formulación de proyectos. Por otro lado, se reconoció la necesidad de fortalecer los procesos de articulación multisectorial; los instrumentos de planificación; los mecanismos y estrategias de apalancamiento financiero; las estrategias normativas; y los sistemas de monitoreo y georreferenciación. Por último, se encontró que gran parte de los proyectos de SbN en Colombia están asociados al sector forestal, en contraposición al contexto latinoamericano en el que se asocian al sector de saneamiento y agua.

Palabras clave: Soluciones basadas en la Naturaleza, adaptación, mitigación, potencialidades, limitantes

ABSTRACT

Nature-based Solutions (NbS) are widely promoted when formulating climate change adaptation and mitigation measures; due to the multiple environmental, social, and economic benefits they provide. However, the state of implementation of NbS in Colombia is still incipient since their development and planning depend directly on the confluence of various factors such as territorial scale, financing, governance, and intersectoral participation.

This research identified the opportunities and barriers of NbS implementation for climate change management in Colombia. The methodology included the systematic review of literature, conducting and analyzing semi-structured interviews with experts in the field, and schematizing the relationships between these two.

The findings revealed opportunities and barriers for implementation in the social, political, biophysical, economic, and technical components and crucial elements to promote NbS in the national context, such as international recognition and the importance of including communities as a fundamental axis in the formulation of projects. They also revealed aspects to strengthen like multi-sectoral articulation, planning instruments, financial leverage mechanisms and strategies, policies, and monitoring and georeferencing systems. Another key finding is that most of the NbS projects in the country are associated with the forestry sector, contrasting with the Latin American context in which the main focus is the sanitation and water sector.

Keywords: Nature-based Solutions, adaptation, mitigation, opportunities, barriers

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En el marco del cambio climático, la necesidad de transformar los territorios hacia la resiliencia, sostenibilidad y seguridad debe ser una prioridad en la agenda de los gobiernos; tal como se expone en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (Seddon et al., 2019), el Marco de Sendai y el Acuerdo de París (World Bank, 2021).

En estos acuerdos y compromisos transnacionales se resalta la importancia de conjugar la gestión del riesgo con la gestión ambiental, para abordar de manera simultánea varias problemáticas de sostenibilidad como el riesgo climático y la pérdida de biodiversidad; así como para mejorar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables (Reguero et al., 2020).

En este contexto, las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) surgen como un concepto que se basa en enfoques previos y estrechamente relacionados, como la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), que surgió en los años 90, en los debates sobre el papel de la biodiversidad en la reducción de los riesgos climáticos (Potschin et al., 2016); y el Enfoque Ecosistémico propuesto en la Conferencia de las Partes a finales de la misma década (*COP 5 Decisions*, 2000). Es precisamente a principio de los años 2000 que el término Soluciones basadas en la Naturaleza empieza a contemplarse en la literatura científica (Potschin et al., 2016) como estrategia para integrar la ecología y las prácticas agrícolas; mejorar la sostenibilidad en la producción de alimentos; (Blesh & Barrett, 2006) y planificar el uso del suelo y el recurso hídrico (Guo et al., 2000).

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) están definidas por la Comisión Europea como “soluciones a desafíos a los que se enfrenta la sociedad que están inspiradas

y respaldadas por la naturaleza; que a su vez son rentables y proporcionan beneficios ambientales, sociales y económicos; y que ayudan a construir resiliencia” (McCormick, 2020, p.20). En este sentido, abarcan diversos ámbitos como la protección, restauración y manejo de los ecosistemas, la seguridad alimentaria, la seguridad hídrica, la mitigación y adaptación al cambio climático, y la gestión del riesgo (Chausson et al., 2020; Kabisch et al., 2016). De igual manera, buscan integrar y potenciar los procesos naturales en las ciudades y los paisajes terrestres y marinos a través de intervenciones que estén adaptadas a los contextos locales y que sean eficientes en materia de recursos (European Commission, 2021).

Las SbN pueden considerarse como un concepto sombrilla que abarca varias nociones relacionadas al paradigma de desarrollo sostenible como: la infraestructura verde y azul, la mitigación basada en ecosistemas, la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), la infraestructura natural, la ingeniería ecológica, la reducción del riesgo de desastres basado en ecosistemas (Eco-RRD), el diseño urbano sensible al agua, los bosques urbanos y las Soluciones Naturales del Clima; esto, dado su enfoque amplio ligado al mantenimiento, manejo y restauración de los ecosistemas para la gestión de múltiples desafíos de manera paralela (Korn et al., 2017; UNEP, 2021; Ozment et al., 2018; European Commission, 2021; Escobedo et al., 2019; Kabisch et al., 2016; Chausson et al., 2020).

En la Figura 1 se evidencia la propuesta de The Nature Conservancy Colombia (2021), para agrupar dichas nociones bajo la sombrilla de SbN; subdivididas en cinco enfoques: enfoque de restauración de ecosistemas, enfoque de temas específicos relacionados con ecosistemas, enfoque relacionado con infraestructura, enfoque de gestión basada en ecosistemas y enfoque de protección de ecosistemas.



Figura 1 SbN como concepto sombrilla

Fuente: Elaboración propia con base en The Nature Conservancy Colombia (2021)

Dentro del enfoque de temas específicos relacionados con ecosistemas, las nociones de SbN asociadas a la gestión del cambio climático incluyen la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), las Soluciones Naturales del Clima (SNC) y la Reducción del riesgo de desastres basado en ecosistemas (Eco-RRD) (The Nature Conservancy Colombia, 2021).

El uso de SbN ha sido ampliamente promovido para la gestión del cambio climático, especialmente en la formulación de medidas de *Mitigación y Adaptación*; asimismo, se ha promovido su vinculación conceptual a los procesos de toma de decisiones, especialmente los relacionados con políticas públicas y con diversos grados de éxito (Dimitru et al., 2020). Esto se evidencia en la inclusión de dicho concepto en la Cumbre sobre la Acción Climática convocada en 2019 por las Naciones Unidas en la ciudad de Nueva York, en donde las SbN se incluyeron como uno de los doce temas tratados; así mismo, fueron destacadas en el último reporte del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2022) y el Acuerdo de París (2016). En este último, se especifica que las SbN son un instrumento indispensable para alcanzar las metas globales de *Mitigación y Adaptación* al cambio climático (IUCN, 2018).

En cuanto a *Mitigación* del cambio climático, un estudio realizado por The Nature Conservancy en 2017, indica que las SbN podrían proveer alrededor del 30% de la mitigación costo-efectiva necesaria para estabilizar el calentamiento global a 2°C para el año 2030 (Leavitt et al., 2021). Lo anterior dado que, los ecosistemas globales capturan y retienen grandes cantidades de carbono y por lo tanto pueden ralentizar el calentamiento del planeta (Seddon et al., 2019).

Por su parte, en materia de *Adaptación* al cambio climático, el *Reporte global de adaptación para el año 2020*, publicado por las Naciones Unidas, que revisa el progreso de los compromisos adquiridos por los países en materia de adaptación al cambio climático en el Acuerdo de París, evidencia que al menos un 60% de los países firmantes del acuerdo incorporan a las SbN dentro de sus planes de adaptación. Esto debido a que, los sistemas naturales pueden actuar como defensa frente a los impactos del cambio climático y los riesgos asociados al mismo (Seddon et al., 2019).

Con relación a las SbN para la gestión del cambio climático en el contexto de Latinoamérica y el Caribe (LAC), Bárcena Ibarra et al (2020) argumentan que éstas ofrecen la ventaja de abordar simultáneamente los objetivos de *Mitigación y Adaptación*, ya que en la región las principales fuentes emisoras de gases de efecto invernadero están asociadas a procesos territoriales como la agricultura, la ganadería, los cambios en el uso del suelo y la

deforestación. Ambos objetivos podrían gestionarse mediante acciones como restauración y reforestación a gran escala, políticas de cero deforestación y agroecología.

Por su parte, el estudio *Soluciones basadas en la Naturaleza en América Latina y el Caribe*, realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (2021) identificó una creciente oleada de proyectos de SbN en la región de LAC para el año 2021; dichos proyectos se enfocan principalmente en la gestión de aguas urbanas, la protección de ecosistemas costeros y la protección de infraestructura de transporte y energía frente a fenómenos naturales. Sin embargo, según este estudio, de los 156 proyectos registrados, más de la mitad se encuentran todavía en fase de preparación y no se han implementado; y una cuarta parte está considerando la adopción de una nueva estrategia de financiamiento.

Esto se debe a que, a pesar de todos sus beneficios, existen diversas barreras para la implementación de las SbN en el contexto regional. Algunas de estas incluyen: (i) la falta de síntesis en la evidencia científica que respalde su eficacia, flexibilidad, costo-efectividad y sostenibilidad a largo plazo, cuando son comparadas con sistemas de gestión del riesgo tradicionales (Bárcena Ibarra et al., 2020; Chausson et al., 2020; World Bank, 2021); (ii) falta de métodos estandarizados de monitoreo y protocolos de reporte sobre las diferentes etapas del ciclo de vida (World Bank, 2021); (iii) brechas entre la oferta de información científica y su demanda por parte de los actores locales; y limitaciones para traducir la información en acción por falta de conocimientos, herramientas y ejemplos que puedan replicarse (PNUMA, 2021; BID, 2021) y (iv) diseño de marcos regulatorios y de políticas locales en su mayoría sin contemplar las SbN, lo que dificulta su financiación (BID, 2021).

En cuanto a las SbN para la gestión del cambio climático en Colombia, se evidencia que a nivel normativo se han abordado diferentes conceptos asociados al espectro de nociones que éstas abarcan. Por ejemplo, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático - PNACC- (2016), sugiere que la adaptación debe tener una mirada integral que se nutra de enfoques complementarios como la Adaptación basada en ecosistemas (AbE), la Adaptación basada en Comunidades (AbC) y la Reducción de Riesgo de Desastre Basada en Ecosistemas (ECO RRD).

Por su parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) desarrolló la *Guía metodológica para la adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia* (2018), donde resalta la reivindicación de los ecosistemas como una estrategia de obtención de co-beneficios relacionados con la gestión del clima; y está en proceso de formulación de un marco conceptual que sirva como base para la adopción del concepto de Reducción de Riesgo de Desastre basada en Ecosistemas (Eco- RRD) en el contexto nacional.

Por otro lado, la Adaptación basada en Comunidades (AbC) ha sido abordada por el Departamento Nacional de Planeación (2012), como una estrategia para enfrentar los impactos del cambio climático a nivel local. Así mismo, se formuló la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia -E2050- para cumplir con el Acuerdo de París (Gobierno de Colombia, 2021), en la que se resalta la importancia de incorporar Soluciones basadas en la Naturaleza como una opción importante para fortalecer los procesos de adaptación al cambio climático.

Sumado a los avances en normativa, se evidencia el avance en algunos proyectos de SbN para la gestión del cambio climático en el territorio colombiano: (i) *Adaptación a los impactos climáticos en la regulación y el suministro de agua para el área de Chingaza-Sumapaz-Guerrero* (MADS, 2015); (ii) *Proyecto de restauración de los humedales y manglares de Barranquilla* (Alcaldía de Barranquilla, 2021); (iii) *Planificación participativa para la resiliencia climática: mitigación del riesgo de inundaciones, deslizamientos de tierra y erosión en Dosquebradas* (IIED América Latina et al, 2016) ; (iv) *Proyecto de Recuperación Ambiental y Control de Inundaciones en el Río Bogotá* (CAR Cundinamarca, 2018); (v) *Proyecto de rehabilitación de humedales de la región de la Mojana para la adaptación a las dinámicas naturales de una planicie de inundación* (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2018); y (vi) *Proyecto de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) para las comunidades en los humedales de la cuenca del río Magdalena* (The Nature Conservancy, 2019).

Teniendo en cuenta la relevancia que han ganado las SbN a nivel internacional para enfrentar el cambio climático, dado que son una herramienta que permite su manejo en términos de mitigación y adaptación; así como, las dificultades que han presentado a nivel de implementación, como se evidencia en el contexto latinoamericano; y reconociendo el avance normativo y de gestión de proyectos implementados a nivel nacional, esta investigación pretende identificar las principales potencialidades y limitantes para la implementación de SbN en la gestión del cambio climático en Colombia. Esto mediante una revisión sistemática de información sobre la temática, una revisión del estado actual de las SbN a nivel nacional y un contraste entre ambos aspectos. Dado que en el país el tema apenas se está consolidando, se busca que esta información sirva como base para generar rutas de acción asociadas a la gestión del cambio climático en diferentes ámbitos y escalas del territorio nacional.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Identificar las principales potencialidades y limitantes de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático en Colombia.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar una revisión sistemática de literatura sobre las potencialidades y limitantes de la de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático
- Revisar el estado actual de la gestión del cambio climático en Colombia en relación a las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).
- Contrastar las teorías de las potencialidades y limitantes de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático, con las experiencias en el contexto colombiano.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático

Este apartado presenta la relevancia de las SbN para la gestión del cambio climático tanto en materia de *Mitigación* como de *Adaptación*. También presenta las potencialidades y limitantes para su implementación, con algunas referencias al caso latinoamericano y del Caribe (LAC), así como para el caso colombiano.

Las SbN han ganado relevancia para la gestión del cambio climático por su capacidad para manejar tanto sus causas como sus consecuencias, mediante la protección, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas; al tiempo que protegen la biodiversidad y aseguran el flujo de servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar humano (Seddon et al., 2019).

Dicha relevancia se evidencia en las más recientes políticas internacionales de cambio climático (Chausson et al., 2020). Las SbN fueron un punto focal dentro de la Cumbre de Acción Climática de las Naciones Unidas en 2019, en donde se lanzó el *Manifiesto de las SbN para el clima* (UNEP, 2021). De igual forma, se incorporaron en aproximadamente el 77% de las Contribuciones Determinadas Nacionales (NDCs) (UNDP, 2019); las cuales aluden a los compromisos de los países firmantes del Acuerdo de París para reducir sus emisiones y generar resiliencia (UNFCCC, n.d.).

Su vínculo con el manejo de las causas del cambio climático está ligado a la *Mitigación*; las SbN pueden emplearse para reducir la emisión de gases efecto invernadero mediante acciones como la no deforestación; o pueden emplearse para el secuestro de carbono, mediante la conservación y el manejo de ecosistemas que capturan y almacenan cantidades significativas del mismo (Seddon et al., 2019).

Por su parte, su vínculo con el manejo de las consecuencias del cambio climático se asocia a la *Adaptación*. Las SbN pueden emplearse para acomodarse y proveer defensa frente a los impactos del clima mediante acciones como, el manejo y la restauración de humedales para el almacenamiento de agua en eventos de crecida (UNEP, 2021).

Sin embargo, es importante recalcar que las SbN para la *Mitigación* y la *Adaptación* no son mutuamente excluyentes, es decir que varias nociones asociadas al espectro de las SbN pueden abordar ambos frentes de manera simultánea. Entre ellas se destacan la agroforestería y la reducción de la deforestación (UNDP, 2019).

A continuación, se profundiza la relación entre SbN y los procesos asociados a la gestión del cambio climático en materia de *Mitigación* y *Adaptación*.

2.1.1. SbN para la mitigación del cambio climático

El reporte especial del IPCC (2022) indica que en los últimos años las emisiones de GEI se han incrementado por parte del sector agricultura, bosques y otros usos del suelo (AFOLU), el cual contribuye aproximadamente a un 23% de las emisiones totales generadas a nivel global (UNDP, 2019). Esto ha traído consecuencias como desertificación, degradación del suelo y amenazas a la seguridad hídrica (The Nature Conservancy Colombia, 2021).

Como resultado, un gran número de políticas asociadas a las SbN promueven la reducción y el secuestro de GEI mediante procesos de protección, manejo y restauración de ecosistemas (Chausson et al., 2020); así como, mediante acciones para reducir la deforestación (UNDP, 2019). Por ejemplo, el 97% de las NDCs (Seddon et al., 2019) reconoce los impactos del uso del suelo y la deforestación sobre el cambio climático y, por tanto, incluyen acciones de conservación y restauración con propósitos de mitigación de emisiones. Entre estas, las NDCs colombianas incluyen el “compromiso para reducir la

deforestación en el país y para preservar ecosistemas importantes como el Amazonas, por su potencial para contribuir a la estabilización de gases efecto invernadero en la atmósfera” (Seddon et al., 2019, p.14).

En este contexto, The Nature Conservancy (2017) realizó un estudio en el que encontró que el sector que se basa en el suelo tiene el potencial para proveer un tercio de la mitigación costo-efectiva necesaria para contener el calentamiento global por debajo de 2°C con respecto a niveles preindustriales para el año 2030 (Leavitt et al., 2021). Los autores denominaron a las acciones necesarias para esto como Soluciones Naturales del Clima (SNC), las cuales se centran en proteger, manejar y restaurar los ecosistemas naturales para evitar la generación de gases efecto invernadero e incrementar el secuestro de carbono en bosques, humedales, pastizales y tierras agrícolas. Es importante aclarar que las SNC no pueden ser tomadas como una alternativa a las medidas de descarbonización, sino que deben actuar como un complemento a éstas (Leavitt et al., 2021).

Las SNC se agrupan en tres grandes categorías, que a su vez incluyen subcategorías: la primera, es la protección de los ecosistemas naturales, que incluye la protección de bosques, humedales y pastizales; la segunda, es el manejo de buenas prácticas en tierras productivas, que se subdivide en manejo de bosques, tierras de cultivo y tierras de pastoreo; y la tercera, es la restauración de ecosistemas naturales, e incluye la restauración de bosques y humedales (Leavitt et al., 2021).

Para el caso colombiano, The Nature Conservancy Colombia (2021) encontró que las SNC aparecen como una medida significativa de reducción de emisiones de GEI, ya que en el país las emisiones por parte del sector AFOLU corresponden a un 62% del total, y la deforestación está ligada de manera importante a la generación de emisiones. Dicha organización también priorizó las SNC para Colombia basándose en los siguientes criterios: i) interés del gobierno; ii) disponibilidad de datos; iii) posible potencial de mitigación; iv) posibles co-beneficios y v) capacidad técnica para el análisis. Tal como se evidencia en la Figura 2, las tres soluciones priorizadas para el país fueron: i) deforestación evitada

(conservación); ii) restauración del bosque y iii) árboles en tierras agrícolas o sistemas silvopastoriles.

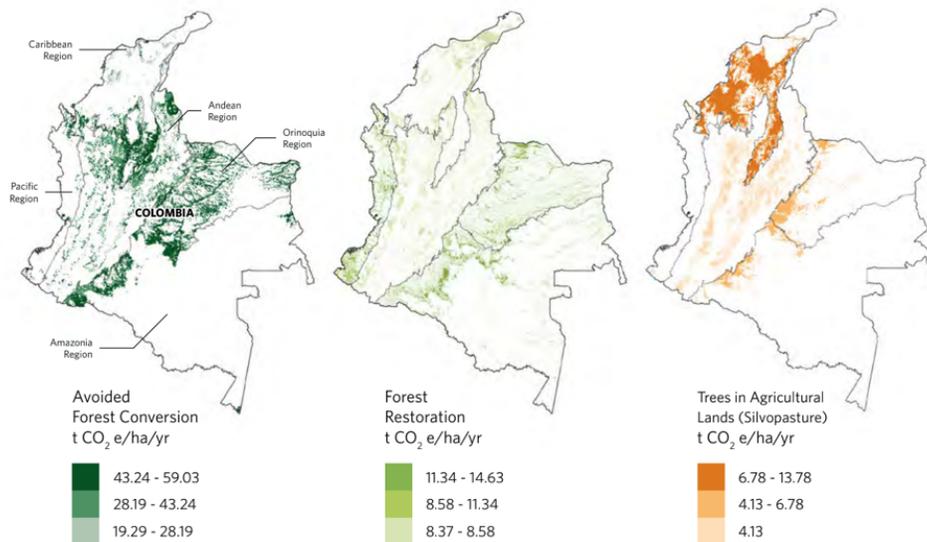


Figura 2. Potencial de mitigación de las SnC priorizadas para Colombia

Fuente: Leavitt et al. (2021)

Teniendo en cuenta que, según los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París, Colombia debe reducir sus emisiones en 67 Mt CO₂ por año hasta el 2030; el potencial de mitigación para esa fecha de dichas SNC es de 380 Mt CO₂/anuales, es decir que, de implementarse, podrían no sólo cumplir con los compromisos sino excederlos. (Leavitt et al., 2021).

2.1.2. SbN para la adaptación al cambio climático

Gran parte de la discusión sobre las SbN para la gestión del cambio climático se ha centrado en su uso para la *Mitigación*, sin embargo, estas también juegan un papel fundamental en términos de *Adaptación* (UNEP, 2021). Una revisión de estudios sobre la eficacia de las SbN para la adaptación al cambio climático realizado por Chausson et al. (2020), encontró que la mayoría de intervenciones sobre ecosistemas naturales o seminaturales tuvo impactos positivos en la reducción de impactos climáticos; por ejemplo, la recuperación de bosques riparios para la estabilización de taludes, presentó mejoras en la reducción de sedimentación, control de la erosión y mitigación de inundaciones. De igual forma, la restauración ecológica de áreas degradadas para prevenir la desertificación también permitió recuperar servicios hidrológicos y brindar beneficios a las comunidades rurales (Chausson et al., 2020).

Dentro del espectro de SbN, los enfoques más relevantes en materia de *Adaptación* son la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) y la Reducción del Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas (Eco-RRD), por su objetivo de reducir la vulnerabilidad frente al riesgo climático y sus impactos (UNEP, 2021).

La Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) se define como el “uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia global de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático” (CDB, 2009). Se caracteriza por tres principios: i) busca ayudar al ser humano a adaptarse al cambio climático, es decir que busca reducir las vulnerabilidades sociales y ambientales; ii) hace uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, por medio de la restauración, mantenimiento o mejor de ecosistemas; y iii) hace parte de una estrategia más amplia de adaptación, es decir que está apoyada por políticas a múltiples niveles y promueve una gobernanza equitativa (The Nature Conservancy Colombia, 2021).

Por su parte, la Reducción del Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas (Eco-RRD) se define como “la gestión sostenible, conservación y restauración de los ecosistemas para reducir el riesgo de catástrofes, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible y resiliente” (Estrella & Saalismaa, 2013).

Estos enfoques se emplean para manejar principalmente cuatro grupos de riesgos climáticos, según el Reporte Global de Adaptación de las Naciones Unidas para el año 2020: i) amenazas costeras (aumentos del nivel del mar, marejadas y erosión costera); ii) precipitaciones extremas (inundaciones, erosión y deslizamientos); iii) sequías; y iv), aumentos de temperatura (efecto isla de calor, estrés térmico e incendios). En estos casos, las SbN pueden implementarse de manera independiente o como complemento a infraestructura gris (UNEP, 2021). En la Tabla 1 se presenta la relación de dichos riesgos con la SbN empleadas:

Tabla 1. Riesgos climáticos y SbN empleadas para su manejo

Riesgo climático	SbN empleadas
Amenazas costeras	Protección y restauración de manglares para disipar la energía de las olas. Manejo y restauración de cuerpos lénticos costeros o dunas para disipar la energía de las olas o complementar obras de ingeniería.
Precipitaciones extremas	Manejo y restauración de vegetación en cuencas para mejorar la infiltración, reducir escorrentía y estabilizar taludes. Agroforestería para mejorar la capacidad de interceptación de la lluvia en el dosel y la infiltración en el suelo, reducir los suelos desnudos y la erosión. Restauración y “re-naturalización” de cuerpos de agua urbanos. Mantenimiento y restauración de zonas verdes urbanas para mejorar la infiltración de aguas lluvias y reducir la escorrentía Manejo y restauración de humedales para almacenamiento de agua en eventos de crecida.

Sequías	<p>Manejo y restauración de vegetación en cuencas para mejorar la infiltración, favorecer la recarga de acuíferos y mantener una lámina constante de agua.</p> <p>Establecimiento de “cinturones verdes” para aumentar la disponibilidad de agua, mejorar la calidad del suelo, proveer sombra y actuar a manera de barreras rompevientos.</p>
Aumento de temperaturas	<p>Agroforestería para aumentar el área del dosel y generar sombra</p> <p>Rehabilitación y restauración de pastizales para generar resistencia al fuego</p> <p>Creación de espacios verdes urbanos para aumentar las áreas arborizadas que generan sombra y disminuyen la temperatura por evapotranspiración.</p>

Fuente: Adaptado de UNEP (2021)

2.1.3. Potencialidades de implementación de las SbN para la gestión del cambio climático

Este apartado presenta las potencialidades para la implementación de SbN en el marco de la gestión del cambio climático, en un contexto general, abordando las diferentes perspectivas y dimensiones de investigación que se están desarrollando en torno a este fin. Mediante la identificación de los principales ejes asociados a este tipo de soluciones, se presentan cuatro categorías de análisis que agrupan las potencialidades desde los componentes biofísico, político y de toma de decisiones, técnico y social.

2.1.3.1. Potencialidades de implementación: componente biofísico

En el caso del componente biofísico, las potencialidades de implementación de SbN se asocian principalmente a la multiplicidad de ecosistemas en las que pueden ejecutarse (Seddon et al., 2019); y a los diversos co-beneficios ambientales que éstas brindan a dichos

ecosistemas (Chausson et al., 2020). Para el caso colombiano, al tratarse de un país definido como megadiverso (Leavitt et al., 2021), las potencialidades en este campo son especialmente relevantes. A continuación, se profundizan cada una de éstas:

- **Posibilidad de implementación en diversos ecosistemas:** Hay una gran oportunidad para implementar las SbN en ecosistemas ricos en carbono diferentes a los bosques, incluyendo ecosistemas marinos y costeros, humedales y sabanas (Seddon et al., 2019).
- **Co-beneficios ambientales:** Las SbN traen beneficios adicionales asociados a la biodiversidad y los ecosistemas como, aumento en el número de especies, diversidad funcional y mayor productividad animal o vegetal (Chausson et al., 2020).
- **Favorabilidad de implementación en territorios megadiversos:** Esta potencialidad es especialmente relevante para Colombia, ya que es el segundo país más biodiverso por hectárea en el planeta. Análisis detallados de los co-beneficios en materia de biodiversidad nacional, permitirían resaltar que áreas son necesarias para la protección y restauración de ecosistemas y facilitaría el respaldo de las SbN en la toma de decisiones (Leavitt et al., 2021).

2.1.3.2. Potencialidades de implementación: componente político y de toma de decisiones

En cuanto al componente político, las potencialidades de implementación de las SbN se asocian a la relevancia que han ganado a nivel global (UNEP, 2021; Kabisch et al., 2016); lo cual ha repercutido en la generación de diversas guías orientadoras para su planificación, implementación, seguimiento y monitoreo (BID, 2021), facilitando su respaldo en los procesos de toma de decisiones. En este último punto, se destaca también su potencial para apoyar a los gobiernos en las metas de *Mitigación y Adaptación* al cambio climático (Seddon et al., 2019).

Otras potencialidades en materia política se relacionan con su carácter multifuncional, que les permite ser incorporadas de manera transversal en diferentes planes y proyectos (UNEP, 2021); así como, su posibilidad de implementación mediante diferentes modelos de gobernanza (Kabisch et al., 2016; Meza, 2021) y en diferentes escalas de gobierno (UNEP, 2021; PNUMA, 2021).

Para el caso colombiano, las potencialidades en este campo se asocian con el marco institucional y político robusto (Leavitt et al., 2021). A continuación, se profundizan cada una de éstas:

- **Existe un gran momento respecto a las SbN a nivel global:** Cada vez más, el conocimiento internacional en materia de su implementación es compartido a través de diferentes eventos o plataformas como Natural Hazards- Nature-based Solutions (UNEP, 2021), Naturvation, NbS Policy Platform, Conexus NbS o Interlace-project (Kabisch et al., 2016). De igual forma, el Marco Mundial de la Diversidad Biológica posterior a 2020 y el Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de Ecosistemas son oportunidades para promoverlas y mejorar sus directrices en materia de planeación e implementación (UNEP, 2021).
- **Diversidad de guías orientadoras para su planificación y ejecución:** Varias entidades como el BID (2020), el Banco Mundial, el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), entre otras, han generado guías que buscan facilitar su adopción por parte de los gobiernos (BID, 2021).
- **Potencial para ayudar a los países en el cumplimiento de sus metas de mitigación y adaptación al cambio climático:** Acciones como la conservación y restauración de ecosistemas o prácticas agrícolas sostenibles están siendo incorporadas en las NDC a nivel mundial (Seddon et al., 2019).

- **Potencial de transversalidad en planes y proyectos de desarrollo:** Pueden ser empleadas de manera transversal en diferentes planes y proyectos, por su multifuncionalidad que les permite abordar varias problemáticas de manera simultánea (UNEP, 2021). Esto permite a su vez que sean favorecidas frente a otras opciones de gestión climática.
- **Adaptabilidad a diferentes modelos de gobernanza:** Ofrecen a los gobiernos la posibilidad de establecer proyectos entre múltiples actores, incluyendo la sociedad civil, academia, el sector privado y productivo y las ONGs (Kabisch et al., 2016). Esto facilita la creación de alianzas multisectoriales que generan confianza y permiten establecer objetivos comunes para superar sus barreras de implementación (Meza, 2021).
- **No dependen exclusivamente de políticas a escala nacional:** Muchos planes regionales y municipales a nivel global las han incorporado dentro de sus estrategias de gestión climática (UNEP, 2021; PNUMA, 2021). Esto se ve reforzado por el hecho que, en el contexto del cambio climático, los tomadores de decisiones necesitan explorar opciones que sean rentables, estén aceptadas por la comunidad, sean técnicamente factibles y brinden múltiples beneficios (PNUMA, 2021).
- **Para el caso colombiano, marco político e institucional robusto:** Colombia cuenta con un marco institucional que favorece la implementación de SbN (Leavitt et al., 2021).

2.1.3.3. Potencialidades de implementación: componente técnico

Para el componente técnico, se destaca como potencialidad los avances en materia de modelación de escenarios ecológicos, que respaldan los procesos de toma de decisiones relacionados a las SbN (Chausson et al., 2020). A continuación, se profundiza ésta:

- **Avances en modelos ecológicos:** Los avances en modelación de escenarios, son un fuerte respaldo para la eficacia de las SbN, especialmente cuando involucran intervenciones de restauración o manejo de ecosistemas (Chausson et al., 2020).

2.1.3.4. Potencialidades de implementación: componente social

En el caso del componente social, las potencialidades de implementación de SbN se asocian principalmente a su posibilidad de tener múltiples beneficiarios (BID, 2021) y de generar alianzas con diferentes grupos sociales (Chausson et al., 2020). Esto posibilita de igual forma, su vinculación con procesos de reducción de vulnerabilidad (Chausson et al., 2020) y la obtención de otros co-beneficios en materia social (UNEP, 2021). A continuación, se profundizan cada una de éstas:

- **Múltiples beneficiarios:** Su inversión con frecuencia puede beneficiar a múltiples sectores y comunidades (BID, 2021).
- **Reducción de la vulnerabilidad social:** Las SbN pueden reducir la vulnerabilidad mediante estrategias locales de adaptación y empoderamiento de grupos marginalizados en alianza con ONGs (Chausson et al., 2020).
- **Co-beneficios sociales:** Muchos proyectos asociados a estas soluciones incluyen dentro de sus objetivos la equidad de género; otros destacan el trabajo con comunidades étnicas y locales en el fortalecimiento de derechos y asesoramiento en la propiedad de la tierra; mientras que otros buscan la resolución de conflictos socioambientales (UNEP, 2021).

2.1.3.5. Potencialidades de implementación: componente económico

En cuanto al componente económico, las potencialidades de implementación de las SbN se asocian a su posibilidad de generar apalancamiento mediante alianzas y planes multisectoriales (UNEP, 2021); así como, mediante alianzas con el sector productivo (The Nature Conservancy Colombia, 2021) y el sector privado en general (Leavitt et al., 2021).

Estas alianzas multisectoriales, también permiten su vinculación a modelos de inversión conjunta (BID, 2021) o de sostenibilidad ambiental (BID, 2021). A continuación, se profundizan cada una de éstas:

- **Multisectorialidad:** Las SbN han comenzado a permear varios sectores dada su capacidad de generar resiliencia, estos sectores incluyen el de infraestructura, energía, hidráulico, agrícola y urbano. En algunos casos también han empezado a incorporarse dentro de planes multisectoriales (UNEP, 2021).
- **Oportunidades de alianzas con el sector productivo:** En los medios de producción hay una amplia cabida para la implementación de SbN, por ejemplo, los sistemas silvopastoriles permiten la captura de carbono mediante la reforestación y traen beneficios productivos a los agricultores (The Nature Conservancy Colombia, 2021).
- **Oportunidades de alianzas con el sector privado:** Hay un gran potencial por parte de la empresa privada para la implementación de SbN, ya que esta está dispuesta a financiar las inversiones o actividades medioambientales que más se relacionan con su sector de actuación (Leavitt et al., 2021). En este sentido, el sector de AFOLU y el sector energético en Colombia son los más propensos a implementar SbN asociadas a la mitigación mediante acciones de protección, manejo y restauración de ecosistemas para la reducción de emisiones (Leavitt et al., 2021).
- **Oportunidades de inversión conjunta:** La coordinación intersectorial representa una oportunidad para aumentar las fuentes de financiamiento de las SbN. Esto dado

que, por sus múltiples beneficios pueden atraer a diversas partes interesadas, sin embargo, estos beneficios para los diferentes actores deben ser intencionados y explícitos desde el comienzo de los proyectos (BID, 2021).

- **Oportunidades de inversión ligadas a la sostenibilidad ambiental:** La inversión generalizada en infraestructura genera oportunidades para la inversión en SbN, ya que los instrumentos de préstamos cobijan la infraestructura verde-gris (BID, 2021). De igual manera, los bancos de desarrollo están cada vez más dispuestos a ofrecer préstamos y subvenciones de asistencia técnica para su desarrollo (BID, 2021). En esta línea, también es importante recalcar que cada vez hay un mayor financiamiento mixto para este tipo de proyectos (BID, 2021).

2.1.4. Limitantes de implementación de las SbN para la gestión del cambio climático

Este apartado presenta las limitantes para la implementación de SbN en el marco de la gestión del cambio climático, en un contexto general, abordando las diferentes perspectivas y dimensiones de investigación que se están desarrollando en torno a este fin. Mediante la identificación de los principales ejes asociados a este tipo de soluciones, se presentan cuatro categorías de análisis que agrupan las limitantes desde los componentes biofísico, político y de toma de decisiones, técnico y social.

2.1.4.1. Limitantes de implementación: componente biofísico

En el caso del componente biofísico, las limitantes de implementación de SbN se asocian principalmente a la alta vulnerabilidad de los ecosistemas al cambio climático (Seddon et al., 2019; UNEP, 2021), lo cual a su vez genera incertidumbre en sus resultados (UNDP, 2019), además de que limita temporalmente su capacidad de actuación (Leavitt et

al., 2021). Por otro lado, y en el caso de presentar fallas de formulación, las SbN pueden prestar servicios negativos y no positivos en materia ambiental, lo cual se conoce como dis-servicios (The Nature Conservancy Colombia, 2021; Chausson et al., 2020; UNEP, 2021). A continuación, se profundizan cada una de éstas:

- **Vulnerabilidad de los ecosistemas al cambio climático:** Los ecosistemas son altamente vulnerables a los efectos del cambio climático por lo que la eficacia de las SbN a largo plazo presenta incertidumbre (Seddon et al., 2019; UNEP, 2021). Por ejemplo, los ecosistemas de alta montaña que actúan como “torres de agua” y reducen la sequía en las comunidades cercanas, son algunos de los más vulnerables por su baja capacidad adaptativa (UNEP, 2021). Los arrecifes de coral por su parte son poco propensos a sobrevivir un aumento de temperatura superior a 2°C con respecto a niveles preindustriales; y es poco probable que los manglares puedan adaptarse si los niveles del mar aumentan más de 6.1mm/ año (UNEP, 2021).
- **Alto riesgo de retrocesos:** Algunos sectores donde las SbN son más implementadas son bastante dinámicos y vulnerables a los cambios en los patrones del clima, especialmente el sector AFOLU (UNDP, 2019).
- **Potencial temporalmente limitado para la mitigación del cambio climático:** El potencial de mitigación de las SbN comenzará a reducirse después del 2030 y lo hará de manera drástica después de 2050 (Leavitt et al., 2021). Esto porque el cambio climático reducirá la resiliencia de los ecosistemas y su capacidad de secuestrar y almacenar carbono; y porque su eficacia se verá comprometida si no se reducen las emisiones.
- **Dis-servicios:** Si las SbN no son diseñadas teniendo en cuenta las condiciones ambientales locales pueden traer consecuencias negativas en vez de positivas. Algunos ejemplos incluyen: i) el uso de especies invasoras (UNEP, 2021); ii) la conexión de cuerpos de agua contaminados con llanuras de inundación, lo cual puede afectar la agricultura y otros usos que dependen del suelo (UNEP, 2021); iii) las

prácticas de aforestación, es decir, la plantación de árboles en zonas que normalmente no son boscosas, como por ejemplo los páramos, lo que genera erosión del suelo o disminución en la disponibilidad de agua (The Nature Conservancy Colombia, 2021; Chausson et al., 2020).

2.1.4.2. Limitantes de implementación: componente político y de toma de decisiones

En cuanto al componente político, las limitantes de implementación de las SbN se asocian principalmente a la vaguedad y novedad del término (Albert et al., 2019), lo cual repercute en, dificultades para su adopción (UNEP, 2021; Kabisch et al., 2016); en un desconocimiento generalizado de éstas por parte de los servidores públicos (Kabisch et al., 2016); y en brechas entre los estudios técnicos y su demanda por parte de los tomadores de decisiones (Seddon et al., 2019). Esto último también se relaciona con dificultades para el desescalamiento de políticas públicas asociadas a éstas (Seddon et al., 2019); así como en debilidades para la formulación de arreglos político-administrativos (UNEP, 2021; Winograd, 2021).

Por otro lado, las limitantes en este componente también se asocian a la desconexión entre los tiempos políticos de corto plazo y los resultados a largo plazo de las SbN (UNEP, 2021; Kabisch et al., 2016); a la visión de desarrollo asociada a proyectos de infraestructura tradicional (UNEP, 2021); y al desconocimiento y sub-valoración de proyectos mixtos de adaptación y mitigación (Seddon et al., 2019). A continuación, se profundizan cada una de éstas y se mencionan los principales hallazgos para el caso regional y nacional:

- **Término amplio:** Un desafío clave para la toma de decisiones, es la vaguedad con respecto a qué intervenciones califican como SbN y cuáles no (Albert et al., 2019). De igual forma, en muchos casos, el término no se acopla a la terminología empleada

por los gobiernos, efecto que se conoce como “lenguaje sectorial” o “silo sectorial” (Kabisch et al., 2016); o no se adapta a los códigos de construcción y planeación (UNEP, 2021), y por lo tanto se desiste de uso.

- **Falta de dominio técnico en el sector público:** Hay una falta generalizada de conocimiento de las SbN por parte de los servidores públicos y los planificadores urbanos a nivel global, lo cual dificulta su implementación en planes y políticas (Kabisch et al., 2016). Esto se ve reforzado por el hecho que, estas soluciones requieren generar protocolos de implementación y mantenimiento específicos (Kabisch et al., 2016).
- **Brecha entre estudios y toma de decisiones:** Existe una disparidad a nivel mundial entre los estudios de vulnerabilidad al cambio climático y la toma de acciones al respecto, lo cual se refleja, por ejemplo, en los NDCs. En estos últimos, muchos países mencionan la vulnerabilidad de los ecosistemas, pero no incluyen acciones al respecto en sus compromisos climáticos (Seddon et al., 2019).
- **Dificultad para el desescalamiento de políticas relacionadas a las SbN:** A nivel global, se evidencia una falta de coherencia entre políticas nacionales, regionales y locales asociadas a las SbN, lo que dificulta el desescalamiento necesario para su implementación (Seddon et al., 2019).
- **Debilidad en materia de arreglos político-administrativos:** Algunas SbN de gran escala, por ejemplo, a escala de paisaje como una cuenca, presentan retos al involucrar a varios actores para la gestión del suelo (UNEP, 2021; Winograd, 2021). Esto pone en riesgo su manejo ya que se requiere de planes o proyectos específicos que permitan esta coordinación entre varias jurisdicciones (UNEP, 2021; Winograd, 2021).
- **Desconexión entre los tiempos administrativos de corto plazo y los beneficios a largo plazo de las SbN:** Las SbN a menudo no son priorizadas por los gobiernos (UNEP, 2021), ya que requieren de un período de tiempo mayor al de sus administraciones para mostrar resultados (Kabisch et al., 2016).

- **Visión de desarrollo asociada la construcción de infraestructura tradicional:** Muchos servidores públicos prefieren invertir en proyectos de infraestructura gris y destinan poco presupuesto a los proyectos ambientales ya que no los asocian a sus metas de desarrollo (UNEP, 2021).
- **Subvaloración de las SbN que combinan adaptación y mitigación:** Sólo 17 países incluyen las SbN que combinan adaptación y mitigación en sus NDCs. De igual manera, los beneficios de adaptación de las medidas de mitigación o viceversa, rara vez son tenidos en cuenta (Seddon et al., 2019).
- **Para el caso de América Latina y el Caribe, las limitantes incluyen:** i) a pesar de que hay una creciente disponibilidad de datos en materia climática, hay una brecha entre la oferta tecnológica y su demanda por parte de actores locales para la toma de decisiones, así como una limitación en materia de capacidad instalada en los gobiernos para traducir la información en acción (PNUMA, 2021); ii) la falta de un seguimiento a largo plazo hace que los desarrolladores no cuenten con información sobre dónde y cómo aplicar las SbN en su contexto específico (BID, 2021); y iii) los marcos regulatorios y de políticas a nivel de Latinoamérica y el Caribe fueron desarrollados sin considerar las SbN, por lo que los planificadores no pueden argumentar su conveniencia (BID, 2021).
- **Para el caso colombiano, las limitantes incluyen:** i) la necesidad de fortalecer los mecanismos institucionales y de política pública relacionados con la gestión del cambio climático (Lacambra, 2020); ii) la necesidad de evaluar los diseños institucionales frente a planeación y ordenamiento territorial ya que existe una inflexibilidad para incorporar acciones de cambio climático (Lacambra, 2020); iii) la falta de capacidad institucional para el manejo de información de cambio climático y uso de Sistemas de Información Geográfica en los gobiernos locales (Lacambra, 2020); iv) la alta rotación de servidores públicos que compromete la eficacia de las entidades públicas y por ende la planeación y ejecución de las SbN (Leavitt et al., 2021); vi) la falta de respaldo por parte de una asignación presupuestal a la coordinación interinstitucional y entre varias jurisdicciones, lo que hace que las SbN

de gran escala dependen de la voluntad política y la capacidad técnica de los servidores públicos de turno (Leavitt et al., 2021); vii) la falta de una alineación clara entre los instrumentos de planeación en materia de cambio climático y los de ordenamiento territorial (Leavitt et al., 2021); ix) la inexistencia de sistemas de monitoreo en materia espacial que garanticen que las SbN y las áreas requeridas para su correcto funcionamiento sean aplicadas en el país (Leavitt et al., 2021); x) y por último, la deficiencia en materia de intersectorialidad entre la escala nacional y la escala regional y local, especialmente en materia de monitoreo (Leavitt et al., 2021).

2.1.4.3. Limitantes de implementación: componente técnico

Para el componente técnico las limitantes de implementación se relacionan principalmente a la incertidumbre en materia de resultados, la cual se da tanto por la dificultad para predecir los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas (BID, 2021; Winograd, 2021); como por las dificultades para determinar los tiempos de consolidación de las SbN (UNEP, 2021; Winograd, 2021).

Por otro lado, también se relacionan a brechas en el conocimiento en diversos temas (Kabisch et al., 2016; Winograd, 2021), especialmente en ecología urbana (Kabisch et al., 2016); y a dificultades para la medición de emisiones de GEI y para determinar su potencial de captura por parte de los ecosistemas (UNDP, 2019).

La suma de estos factores obstaculiza la evidencia científica necesaria para respaldar la eficacia y beneficios a largo plazo de las SbN (Faivre et al., 2017; Chausson et al., 2020); y para generar metas e indicadores que apalanquen la toma de decisiones en torno a las SbN (Seddon et al., 2019).

Para el caso colombiano, otra limitante en este ámbito incluye la deficiencia del mercado, ya que no se cuenta con suficientes empresas especializadas para la formulación e implementación de SbN (Leavitt et al., 2021).

A continuación, se profundizan estas limitantes:

- **Incertidumbres frente al cambio climático dificultan la predicción de resultados:** La gran incertidumbre frente a los impactos del cambio climático en los ecosistemas dificulta la predicción de resultados de las SbN (BID, 2021; Winograd, 2021). Esto también se asocia a que las SbN tienden a ser muy específicas a su contexto y esto puede aumentar la incertidumbre en sus resultados (UNEP, 2021).
- **Incertidumbres en materia temporal:** Se pueden requerir períodos de tiempo muy amplios para que las SbN alcancen el potencial de adaptación o mitigación para el que fueron diseñadas (UNEP, 2021; Winograd, 2021).
- **Brechas en el conocimiento:** Existen brechas de conocimiento especialmente en los siguientes aspectos: i) relación entre las SbN y la comunidad (Kabisch et al., 2016); ii) diseño técnico de SbN (Kabisch et al., 2016); iii) aspectos de implementación (Kabisch et al., 2016); iv) capacidad de investigación, especialmente en el ámbito marino (Seddon et al., 2019); y v) cuantificación de co-beneficios (Winograd, 2021).
- **Dificultad para determinar los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en entornos urbanos:** Existe una falta de evidencia en cuanto a la relación entre cambio climático y naturaleza urbana, ya que en estos entornos existen múltiples estresores como polución y fragmentación de hábitats (Kabisch et al., 2016); lo cual representa un reto para la implementación de SbN asociadas a la gestión del cambio climático en las ciudades.
- **Dificultad para la medición de emisiones y captura de gases efecto invernadero:** Muchos países no cuentan con un inventario completo de GEI y/o no cuentan con datos suficientes para sumideros de carbono, especialmente en ecosistemas no

boscosos (UNDP, 2019). Esto es una gran limitante ya que, es necesario contar con datos referentes al cambio climático previo al diseño de los proyectos si lo que se quiere es que éstos respondan al mismo (Lacambra, 2020).

- **Falta de indicadores y metas basadas en la evidencia:** La falta de indicadores y metas basadas en la evidencia afecta la implementación de políticas públicas relacionadas las SbN a nivel global. Por ejemplo, sólo un 17% de las NDCs con programas de adaptación emplea metas robustas y cuantificables para las SbN (Seddon et al., 2019).
- **Falta de evidencia científica que respalde su eficacia y sus beneficios a largo plazo:** La falta de evidencia científica dificulta los procesos de toma de decisiones en un torno a la gestión del cambio climático (Faivre et al., 2017). Ésta es aún más notoria en el sur global (Chausson et al., 2020); y es especialmente relevante para los siguientes aspectos: i) manejo de riesgos climáticos como deslizamientos, riesgos de incendios o manejo de dos o más riesgos de manera simultánea (Chausson et al., 2020); ii) estudios de costo-beneficio de las SbN en materia económica frente a medidas de ingeniería tradicionales (Chausson et al., 2020).
- **Para el caso colombiano, debilidades en el mercado:** Muy pocas empresas en Colombia cuentan con la capacidad para ejecutar proyectos de biodiversidad o cambio climático a la escala necesaria para su eficacia (Leavitt et al., 2021).

2.1.4.4. Limitantes de implementación: componente social

En el caso del componente social, las limitantes de implementación de las SbN se asocian a la incertidumbre frente a sus resultados a largo plazo, lo cual pone en riesgo sus co-beneficios sociales (UNEP, 2021). De igual manera, también se relacionan a la posibilidad que tienen estas soluciones de incrementar injusticias y desigualdades sociales, en caso de presentar errores en su formulación y ejecución (UNEP, 2021; Leavitt et al., 2021; Kabisch

et al., 2016; Carbon Market Watch, 2021); y la competencia que se presenta entre éstas y otros usos del suelo por la adquisición y manejo de tierras. A continuación, se profundizan cada una de éstas, y se mencionan las limitantes encontradas para el contexto colombiano:

- **Incertidumbre en materia de vulnerabilidad social:** Los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad pueden limitar los servicios de adaptación de las SbN y aumentar la vulnerabilidad social (UNEP, 2021).
- **Potencial de incremento de injusticias y desigualdades sociales:** Si no se tiene en cuenta el contexto social en el que se van a implementar las SbN, incluyendo los beneficiarios y participantes de las fases de planeación, implementación y mantenimiento; estas soluciones pueden exacerbar injusticias y desigualdades socioeconómicas existentes (UNEP, 2021; Leavitt et al., 2021). Algunos impactos negativos sobre las comunidades incluyen: i) alteración de estilos de vida, creencias y preferencias culturales (Kabisch et al., 2016); ii) desplazamiento y gentrificación (Kabisch et al., 2016) y; iii) amenazas a los derechos territoriales de los pueblos indígenas (Carbon Market Watch, 2021).
- **Competencias por el uso del suelo:** Al momento de implementarse, las SbN pueden presentar competencia por el suelo con otros usos como la producción agrícola (UNDP, 2019).
- **Para el caso colombiano, las limitantes sociales incluyen:** La tenencia de la tierra legalmente débil, sólo el 37% de los hogares rurales en el país son propietarios de la tierra, y de estos, sólo un 59% posee títulos legales (Leavitt et al., 2021), lo cual dificulta la implementación de las SbN con un enfoque de justicia climática y representa una barrera para la implementación de proyectos y la adquisición de tierras (Leavitt et al., 2021). Por otro lado, las áreas con mayor potencial ambiental están ligadas a problemas de gobernanza y orden público; los municipios que albergan el 84% de la deforestación en Colombia, son a su vez los más afectados por la pobreza,

el conflicto, la falta de capacidad institucional y debilidad en materia de gobernanza (Leavitt et al., 2021).

2.1.4.5. Limitantes de implementación: componente económico

En cuanto al componente económico, las limitantes de implementación de las SbN se relacionan a la falta de respaldo a su financiamiento por vacíos en la evidencia científica (UNEP, 2021); lo que incide en dificultades para la obtención de recursos, especialmente para las fases operativas (UNEP, 2021; Seddon et al., 2019; Kabisch et al., 2016). De igual manera, otras limitantes se asocian a la falta de medición y valoración de co-beneficios, lo que desincentiva la toma de decisiones (UNEP, 2021). A continuación, se profundizan cada una de éstas, y se mencionan las limitantes encontradas para el contexto regional y nacional:

- **Falta de información que respalde su financiamiento:** Incluso para proyectos de SbN que ya están implementados y en etapa de operación, no hay información disponible que permita revisar sus resultados. Esta brecha en la información representa una gran barrera para su evaluación y financiación (UNEP, 2021).
- **Dificultad para conseguir recursos para la fase operativa y el mantenimiento a largo plazo:** La consecución de recursos para la fase operativa de las SbN constituye un reto a nivel global (UNEP, 2021). Esto se refleja en el hecho que, la mayoría de las SbN a nivel mundial están planificadas, pero no implementadas y dependen de apoyo financiero internacional (Seddon et al., 2019). De igual forma, muchos proyectos de SbN son financiados por un período de gobernación o una subvención específica y tienen dificultades encontrando financiamiento una vez estos se terminan (Kabisch et al., 2016). Esto es aún más crítico para los proyectos de adaptación, ya

que sólo una porción reducida del financiamiento climático está relacionada con este tipo de proyectos (UNEP, 2021).

- **Subestimación de co-beneficios:** Hay una subestimación de los co-beneficios de las SbN en los campos de la salud, social y económico por parte de los gobiernos locales, lo que incide en una baja financiación por parte de éstos (UNEP, 2021).
- **Para el caso de Latinoamérica y el Caribe, las limitantes económicas incluyen:**
 - i) los gobiernos y prestadores de servicios a nivel de Latinoamérica y el Caribe no cuentan en muchos casos con instrumentos de financiación que reconozcan las SbN o carecen del conocimiento, las herramientas y la experiencia que estas requieren (BID, 2021);
 - ii) se requiere un mayor liderazgo por parte de los gobiernos para impulsar la inversión privada en SbN, actualmente la mayoría de los proyectos se respaldan mediante subvenciones, pero es necesario diversificar las fuentes de financiamiento (BID, 2021);
 - iii) muchos proyectos de SbN en la región dependen de subvenciones y carecen de seguridad financiera (BID, 2021);
 - iv) falta de apoyo a la preparación de los proyectos para que se diseñen teniendo en cuenta los beneficios monetizables, lo que les permitiría un mejor acceso a los fondos de financiamiento (BID, 2021);
 - v) falta de pruebas que respalden la ventaja financiera de las SbN para poder conseguir apoyo financiero y político (BID, 2021);
 - vi) inexistencia de proyectos bancarizables, datos de rendimientos limitados y altos costos iniciales lo que disuade la inversión (BID, 2021);
 - vii) falta de capacidad de endeudamiento y flujos de caja necesarios para ampliar la escala de impacto de los proyectos, ya que muchas de las SbN son de pequeña escala y están impulsados por comunidades (BID, 2021).
- **Para el caso colombiano, desconocimiento del sector financiero sobre las SbN:** El sector financiero en Colombia desconoce las SbN, en materia de -rentabilidad, riesgos y garantías-, lo cual dificulta la inversión privada en estas soluciones en el país (Leavitt et al., 2021).

2.2 Soluciones Basadas en la Naturaleza para la gestión del cambio climático en Colombia

Para entender el contexto en el que se desarrollan las SbN en Colombia, es importante abordar su relación con la normatividad, en aras de establecer su grado de inclusión conceptual y técnica en la formulación de planes, programas y proyectos enmarcados en la gestión del cambio climático. En este sentido, en este apartado se presentan dos enfoques, legislación ambiental nacional, y otros avances que han contribuido al desarrollo en la implementación de SbN en el país.

2.2.1. Legislación ambiental nacional

En este apartado se realiza una compilación general de la normatividad nacional asociada con la gestión del cambio climático, su objeto y su relación con las SbN, desde el año 1994 hasta la actualidad. Este marco de referencia se basa en dos pilares principales: la adhesión y aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático por parte de Colombia en 1994 y la identificación de los instrumentos normativos y de política pública que han contemplado esta problemática en sus líneas de acción. En este sentido, en la Tabla 2 se presenta una recopilación de las leyes, entidades, objeto, descripción y relación con las SbN para Colombia.

Tabla 2. Legislación nacional asociada al cambio climático y su relación con las SbN

Norma	Entidad	Objeto	Descripción	Relación con el concepto de SbN
Ley 164 de 1994	Congreso de la República	Por medio de la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”.	Aprueba las disposiciones establecidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que se llevó a cabo en Nueva York, el 9 de mayo de 1992, reconociendo entre otros, que los cambios del clima de la tierra y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad.	El concepto de SbN es relevante para fortalecer los procesos de formulación de políticas orientadas a responder a los desafíos ambientales globales y los compromisos pactados en las Convenciones de Río (CEPAL, 2021). Si bien, esta ley no incluye las SbN, éstas surgen a partir de lo pactado en la Convención Marco.
Ley 629 de 2000	Congreso de la República	Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".	Aprueba las disposiciones contenidas en el protocolo de Kioto, proferido el 11 de diciembre de 1997 y establece la obligación del país frente a los compromisos adquiridos a nivel internacional.	No incluye el concepto de SbN.
Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático ante la CMNAUCC - 2001	IDEAM	Presenta la primera comunicación producto de un proceso de consulta coordinado por el IDEAM, en el que se estiman las emisiones y la contribución al cambio climático de Colombia.	A partir de las proyecciones para el año 2050, que generó esta Primera Comunicación, se concluyó que el país es altamente vulnerable a los efectos del Cambio Climático, a pesar de emitir únicamente el 0,25% de las emisiones globales de dióxido de carbono.	No incluye el concepto de SbN.

Lineamientos de Política de Cambio Climático, 2002	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ¹ - y Departamento Nacional de Planeación – DNP *Ahora MADS	Identifica los impactos del cambio climático en Colombia, las medidas de respuesta y las implicaciones de la CMNUCC y el Protocolo de Kioto.	Traza un objetivo de política basado en la identificación de estrategias que permitan responder a las amenazas del cambio climático, según los compromisos establecidos en la Convención Marco de Naciones Unidas y el Protocolo de Kioto ² :	No aborda el concepto de SbN.
CONPES 3242 de 2003	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT* y Departamento Nacional de Planeación - DNP *Ahora MADS	Presenta la estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático.	Promueve la participación competitiva de Colombia en el mercado de reducciones verificadas de emisiones de gases de efecto invernadero y establece un marco institucional para su funcionamiento.	No aborda el concepto de SbN.
Resolución 2733 de 2010 Resolución 2734 de 2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial* *Ahora MADS	Reglamenta el procedimiento de aprobación nacional de programas de actividades bajo Mecanismos de Desarrollo Limpio - MDL	Se adopta la Decisión 17 de la séptima Conferencia de las Partes de la CMNUCC, en relación a los Mecanismos de Desarrollo Limpio MDL.	No aborda el concepto de SbN.

¹ Ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, de conformidad con lo establecido en el artículo 12 de la Ley 1444 de 2011 que establece: *“Reorganícese el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial el cual se denominará Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y continuará cumpliendo los objetivos y funciones señalados en las normas vigentes”*

² *“1. Mejorar la capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático*

2. Promover la reducción de emisiones por fuentes y absorción por sumideros de GEI

3. Disminuir los impactos de las medidas del protocolo de Kioto sobre las exportaciones de combustibles fósiles

4. Promover la investigación y fortalecer el sistema de información en cambio climático

5. Promover la divulgación y concientización pública

6. Promover mecanismos financieros para el desarrollo de las estrategias y líneas de acción de esta política”

<p>Segunda Comunicación de Cambio Climático ante la CMNUCC 2010</p>	<p>IDEAM</p>	<p>Expone el Inventario nacional de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero para los años 2000 y 2004.</p>	<p>La comunicación determina la vulnerabilidad de Colombia ante los efectos adversos del cambio climático, basada en sus características físico-bióticas y socioeconómicas; presenta acciones en materia de adaptación (proyectos piloto); y menciona objetivos y líneas estratégicas para disminuir los impactos asociados. Adicionalmente, abre la discusión en torno a la necesidad de formular un plan nacional de adaptación e identifica obstáculos, carencias y necesidades del país para enfrentar el cambio climático.</p>	<p>Si bien no referencia directamente el concepto de SbN, en los lineamientos para adaptación se hace referencia a la importancia de la naturaleza en los procesos de gestión del cambio climático, a través del fortalecimiento de la gestión de la investigación, la transferencia del conocimiento, y la valoración y protección de la base productiva a partir de los bienes y servicios de la biodiversidad.</p>
<p>CONPES 3700 de 2011</p>	<p>Departamento Nacional de Planeación - DNP</p>	<p>Facilitar y fomentar la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, incentivos, proyectos y metodologías en materia de cambio climático, logrando la inclusión de las variables climáticas como determinantes para el diseño y planificación de los proyectos de desarrollo, mediante la configuración de un esquema de articulación intersectorial.</p>	<p>Reconoce la importancia de avanzar en la coordinación, armonización y complementariedad de diversos actores con el fin de responder a los retos generados por el cambio climático. En este sentido, crea una estrategia institucional y una financiera, entre las que se enmarcan, entre otros, la conformación del Sistema Nacional de Cambio Climático, la formulación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC, la Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal y la Estrategia de protección financiera ante desastres. Así mismo sienta las bases para la formulación e implementación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.</p>	<p>En los lineamientos del CONPES, se menciona el <i>Enfoque Integral</i>, en el que se dispone que los planes, programas e intervenciones realizadas en el marco de la estrategia institucional, para articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático, deben ser concebidas bajo un enfoque que integre economía, población, ecosistemas, servicios ecosistémicos, clima y sus diferentes interrelaciones.</p> <p>Adicionalmente, relaciona la gestión del riesgo, la gestión ambiental y la gestión del cambio climático.</p>

<p>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático - 2012</p>	<p>DNP, MADS, IDEAM, UNGRD, IAvH</p>	<p>Definir líneas de acción prioritarias para la adaptación al cambio climático, encaminadas a la reducción del riesgo y los impactos asociados al cambio climático, así como al aprovechamiento de oportunidades.</p>	<p>El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático -PNACC orienta la formulación de programas y proyectos prioritarios; el fortalecimiento de acciones que vinculan variables climáticas; y las medidas para reducir las consecuencias negativas en el largo plazo del cambio climático. Así mismo, establece una hoja de ruta para la formulación de planes de adaptación, líneas de acción prioritarias para la adaptación y mecanismos financieros para su implementación.</p>	<p>El PNACC menciona que para 2030, el país enfocará sus esfuerzos en materia de adaptación, en 8 líneas estratégicas, entre las que se menciona la adaptación basada en socio-ecosistemas.</p>
<p>Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono ECDBC 2012</p>	<p>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS</p>	<p>Identificar y valorar acciones que estarán encaminadas a evitar el crecimiento acelerado de las emisiones de GEI a medida que los sectores crecen.</p>	<p>La Estrategia plantea cinco componentes: 1. Proyección de escenarios sectoriales, futuros y opciones de desarrollo bajo en carbono 2. Planes de acción sectoriales 3. Implementación y seguimiento de los PAS y desarrollo del sistema de monitoreo y reporte 4. Construcción de capacidades 5. Plataforma de comunicación y cooperación.</p>	<p>No aborda conceptos asociados a las SbN, sin embargo, la Estrategia Colombiana de Desarrollo de Bajo Carbono es uno de los programas de corto y mediano plazo que se integran actualmente a la Estrategia 2050 para alcanzar la neutralidad de carbono, cuyas líneas estratégicas referencian las SbN.</p>
<p>Decreto 298 de 2016</p>	<p>Presidencia de la República</p>	<p>Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático.</p>	<p>Establece el Sistema Nacional de Cambio Climático SISCLIMA, sus objetivos y crea la Comisión Intersectorial de Cambio Climático y los Nodos Regionales de Cambio Climático.</p>	<p>Establece lineamientos para la consolidación de estrategias y planes, programas y proyectos en materia de cambio climático. Sin embargo, no se mencionan conceptos asociados a las SbN.</p>
<p>Ley 1844 de 2017</p>	<p>Congreso de la República</p>	<p>Por medio de la cual se aprueba el Acuerdo de París, adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París Francia.</p>	<p>Establece e identifica la importancia del Acuerdo para Colombia, así como los desafíos y avances para su cumplimiento y el estado actual de conformidad con los datos suministrados en las comunicaciones nacionales de cambio climático.</p>	<p>No aborda directamente el concepto de SbN.</p>

<p>Resolución 1447 de 2018</p>	<p>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS</p>	<p>Por el cual se reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional de que trata el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015, y se dictan otras disposiciones.</p>	<p>Reglamenta el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional, en lo relacionado con el Sistema de Contabilidad de Reducción y Remoción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), el cual incluye el Registro Nacional de Programas y Proyectos de acciones para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal de Colombia (REDD+).</p>	<p>En el Artículo 3, <i>Definiciones</i>, contempla el establecimiento de sistemas productivos silvopastoriles y agroforestales, que se desarrollen en áreas diferentes a bosque natural, como actividades forestales de remoción de GEI.</p>
<p>Ley 1931 de 2018</p>	<p>Congreso de la República</p>	<p>Por la cual se establecen las directrices para la gestión del cambio climático.</p>	<p>Identifica principios orientadores para la gestión del cambio climático.</p> <p>Crea el consejo nacional de cambio climático como órgano de consulta permanente de la CICC.</p> <p>Establece las responsabilidades en materia de adaptación para las diferentes entidades de orden nacional, departamental y municipal.</p>	<p>No aborda directamente el concepto de SbN.</p>

<p>Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC), 2020</p>	<p>Gobierno de Colombia</p>	<p>Por el cual se actualiza la Contribución Determinada a Nivel Nacional NDC.</p>	<p>Establece la incorporación de los componentes de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), adaptación al cambio climático, y medios de implementación; como componentes instrumentales de las políticas y acciones para el desarrollo bajo en carbono, adaptado y resiliente al clima.</p>	<p>La NDC reconoce el valor que prestan las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), la bioeconomía, la infraestructura sostenible y la agricultura climáticamente inteligente.</p> <p>Menciona que el PIGCCS del sector ambiente contempla un enfoque basado en la naturaleza dentro de sus líneas estratégicas.</p> <p>Prioriza las medidas de Soluciones basadas en la Naturaleza en las necesidades del subsector de Gestión del Riesgo de Desastres, Cambio Climático y Bosques.</p> <p>Ecopetrol plantea la compensación de emisiones a través de Soluciones basadas en la Naturaleza.</p>
<p>Estrategia climática de largo plazo de Colombia para cumplir con el acuerdo de París (E2050)</p>	<p>Gobierno de Colombia</p>	<p>Define objetivos de desarrollo socioeconómico y metas realistas a largo plazo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para fortalecer la resiliencia climática de Colombia, construyendo un desarrollo carbono neutral y de alta adaptabilidad.</p>	<p>La E2050 de Colombia es un instrumento de política de Estado que busca definir objetivos realistas que combinen trayectorias a largo plazo de desarrollo socioeconómico y metas de reducción de emisiones GEI para fortalecer la resiliencia del país; al mismo tiempo que contribuye a identificar las prioridades en términos de inversión pública y privada, nacional e internacional, necesarias para implementar las transformaciones estructurales de la economía en relación con los escenarios de descarbonización y resiliencia de largo plazo.</p>	<p>Resalta la importancia de incorporar Soluciones basadas en la Naturaleza como una opción importante para fortalecer otros procesos de adaptación al cambio climático.</p> <p>Este plan a 2020 contempla la ejecución de opciones de transformación basadas en tres fases, con diferentes horizontes temporales a saber:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fase de aumento significativo de la ambición 2020-2030. 2. Fase de transformación multidimensional 2030-2040. 3. Fase de consolidación de un futuro resiliente al clima 2040-2050.

				<p>A su vez, las Soluciones basadas en la Naturaleza se encuentran inmersas en las diferentes líneas de acción como, herramientas a implementar para la adaptación y reducción del riesgo climático con enfoque territorial³; dirigidas a reducir la degradación por erosión en cuencas abastecedoras⁴; orientadas a la regulación microclimática en vías terrestres⁵; y además, como un escenario en el que se incluyan saberes ancestrales de pueblos indígenas y comunidades afrocolombianas⁶.</p>
Ley 2169 de 2021	Congreso de la República	Se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones.	Establece las metas nacionales para lograr la carbono-neutralidad y la resiliencia climática, las medidas en materia de mitigación del cambio climático, disposiciones para el desarrollo de mercados de carbono y mecanismos de seguimiento y financiación.	<p>En su artículo 13 establece la obligación de incorporar en los instrumentos sectoriales de planificación existentes y futuros, acciones orientadas a alcanzar las metas del país en materia de mitigación, así como orientadas a garantizar las condiciones habilitantes para la implementación y avance en la consolidación de las siguientes medidas mínimas:</p> <p>- “Acciones orientadas a la masificación de Soluciones basadas en la Naturaleza en áreas boscosas y ecosistemas</p>

³ Opción de transformación 29: Soluciones Basadas en la Naturaleza en las ciudades y en las regiones para regenerar, restaurar y ampliar el capital natural.

⁴ Opción de transformación 37: Gestión del paisaje (entorno) para incrementar la integridad ecológica y la provisión de servicios ecosistémicos hacia la seguridad hídrica territorial y la reducción de riesgo por amenazas climáticas.

⁵ Opción de transformación 47: Infraestructura vial resiliente al clima y gestión de paisajes multifuncionales para reducir la vulnerabilidad y riesgo del entorno relacionado con las vías terrestres y aumentar la integridad ecológica base del transporte.

⁶ Apuesta 6. Integración con enfoque de género.

				<p><i>degradados para la conservación ecosistémica, dentro de las cuales se incluyen acciones de restauración ecológica, recuperación, rehabilitación, protección y uso sostenible de los ecosistemas y aquellas que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible considere compatibles, con énfasis en productos no maderables del bosque"</i></p> <p>En el mismo artículo, menciona en el parágrafo 1:</p> <p>- <i>"El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adoptará una guía nacional para la formulación, desarrollo, monitoreo, reporte y evaluación de impacto de la implementación de programas y proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) que incorpore la gestión de cambio climático, la Integración con el enfoque en ecosistemas, así como los aportes a la economía, los beneficios a la biodiversidad y a las comunidades humanas. El enfoque en SbN será parte fundamental del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del Sector Ambiente, para alcanzar el objetivo de carbono neutralidad fijado por el país a 2050."</i></p>
--	--	--	--	---

Como se puede observar en la Tabla 2, la inclusión de conceptos cercanos a las SbN se da desde el año 2010 con la segunda comunicación del cambio climático (IDEAM, 2010), en la que se plantea que la adaptación al cambio climático debe considerar los ecosistemas en el diseño de medidas, ya que éstos son soporte y generan bienes, insumos y servicios fundamentales para los sectores productivos. También plantea que la adaptación debe partir de soportes confiables que permitan interrelacionar las variables climáticas con la base de la resiliencia de los mismos.

Así mismo, el CONPES 3700 de 2011 (DNP, 2011) determina que, para la formulación de políticas, planes, programas, incentivos y proyectos en materia de cambio climático, es de vital importancia fortalecer la articulación intersectorial, ya que ésta permite abordar las problemáticas a través de un enfoque integral, contemplando los componentes socioeconómico y ecosistémico, así como la relación entre la gestión del riesgo, la gestión ambiental y la gestión del cambio climático.

De igual forma, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2016), amplía las líneas de acción para la consolidación de medidas de adaptación y destaca la importancia de las medidas basadas en ecosistemas, en virtud de su bajo costo y variedad de co-beneficios asociados, instando a las autoridades ambientales a considerarlas como medidas para cumplir los objetivos trazados en materia de cambio climático.

Por otro lado, desde el año 2018 en adelante, se empiezan a abordar directamente las SbN, a través de: i) la incorporación conceptual de prácticas como los sistemas productivos silvopastoriles y agroforestales (MADS, 2018); ii) la priorización de medidas basadas en la naturaleza en los sectores de gestión del riesgo de desastres, cambio climático y bosques en la NDC (2020); iii) su identificación como estrategias complementarias a los procesos de adaptación al cambio climático, y su inclusión en las opciones de transformación de la E2050; y iv) la determinación de su relevancia para la recuperación de ecosistemas degradados, mediante acciones orientadas a la restauración ecológica, el uso sostenible de los ecosistemas

y la integración de la biodiversidad y las comunidades humanas, en el marco de la gestión del cambio climático según la LEY 2169 de 2021.

De manera general, se puede evidenciar que en materia normativa el país ha avanzado en la consolidación de un marco teórico práctico para abordar el cambio climático, principalmente en materia de adaptación; sin embargo, y a pesar de que las SbN como concepto surgen recientemente en el panorama nacional, estos avances han permitido que se establezca un escenario propicio para su formulación e implementación. Esto teniendo en cuenta que las SbN abarcan un amplio espectro en la gestión ambiental y que, adicionalmente, se contempla su incorporación para la gestión del cambio climático en escenarios presentes y futuros, y en diferentes líneas estratégicas de política pública y normatividad referenciada.

2.2.2. Avances en la implementación de SbN en Colombia

A nivel nacional, diferentes entidades del sector público y privado han abordado el concepto sombrilla de SbN en diversos ámbitos de aplicación. Si bien se han realizado contribuciones a nivel normativo, la mayor parte de los avances se han dado a través de la formulación de guías y otros instrumentos, que, aunque no son vinculantes, aportan de manera sustancial a sus procesos de formulación e implementación.

La guía para la implementación de Adaptación Basada en Ecosistemas AbE (2018), propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, brinda un marco de referencia en el que se detallan las fases para el diseño y desarrollo de acciones AbE, teniendo como eje principal su incorporación en proyectos de inversión pública y otros procesos de planificación y gestión. Esta guía plantea cuatro fases generales para la formulación de proyectos de AbE: i) estudios de amenaza, vulnerabilidad o riesgo; ii) diseño; iii) implementación y; iv) monitoreo; y así mismo propone ejemplos de medidas y beneficios asociados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

Adicionalmente, el mismo ministerio también se encuentra trabajando en la formulación de una guía de aproximación conceptual y metodológica para la implementación de acciones de Reducción del Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas (Eco-RRD), a través de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo (2021). En esta se menciona que, para lograr el desarrollo de estas acciones, es fundamental comprender a los ecosistemas como sistemas socioecológicos por medio del estudio del contexto en el que ocurre la amenaza y la identificación de actores y factores como motores de cambio; también se menciona la importancia de incorporar estas acciones en los diferentes instrumentos de planificación.

En esta misma línea, Euroclima, programa de la Unión Europea en América Latina para la sostenibilidad ambiental y el cambio climático, ha trabajado en el escalamiento de SbN, mediante la construcción de la guía práctica *Ciudades Euroclima* (2014) para su implementación en la región de LAC; y mediante el establecimiento de un marco conceptual para las medidas de Eco-RRD en Colombia. En este último, priorizó los ecosistemas marino-costeros para la implementación de dichas acciones en el país, orientadas a mejorar la resiliencia de los socio-ecosistemas.

Lo anterior, de manera armónica con las siguientes metas de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia NDC (2020): Meta 20 “A 2030 el país contará un Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al cambio climático (SIIVRA)”;

Meta 28 “Adopción e implementación del 100% de los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC) con acciones de adaptación basada en ecosistemas (AbE) sobre manglares y pastos marinos, y otros ecosistemas costeros”; y Meta 29 “Seis iniciativas de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo para el uso sostenible de los manglares (ecosistemas de carbono azul) en implementación, con plazo a 2030” (Euroclima, s.f.).

Por otro lado, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) ha abordado las SbN a través de investigaciones como, la *Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana* (2020), en la que se contemplan los pasos específicos para apoyar la planificación, el diseño, el monitoreo y la financiación de las SbN en el contexto urbano, mediante herramientas, enfoques y estudios de caso, siendo la única guía de su tipo en Colombia (Figueroa - Arango, 2020).

De igual manera, elaboró en conjunto con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Universidad Externado de Colombia, la ficha incluida en el Reporte de Biodiversidad 2019, *Soluciones basadas en la naturaleza- Herramientas para diseñar transiciones socioecológicas*, en la cual se enmarcan las SbN como núcleo de lo que denominan *TSS- Transiciones Socioecológicas hacia la Sostenibilidad* (Baptiste y Rinaudo, 2019). Ésta ficha surge a partir del análisis de acuerdos multilaterales globales como el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), la Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES) y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC); así mismo, incluye un portafolio de 12 SbN priorizadas para su implementación en el territorio nacional, las cuales incluyen: (i) Bioingeniería, (ii) Agroforestería, (iii) Gestión y conservación de suelos, (iv) Sistemas de restauración ambiental, (v) Infraestructura verde y azul, (vi) Sistemas de protección y manejo forestal, (vii) barreras rompevientos, (viii) terrazas vivas, jardines y muros de contención natural, (ix) Sistemas silvopastoriles, (x) zonas de conectividad hidroecológica, (xi) reservorios de agua multipropósito y (xii) buenas prácticas pecuarias, agrícolas y pesqueras.

Dicha investigación también determina que, aunque Colombia cuenta con un gran potencial para la implementación de SbN, éstas todavía se encuentran en estado incipiente en términos de diseño e implementación en el territorio nacional. También evidencia que las relaciones entre gestión del riesgo y SbN son precarias, ya que la mayoría de medidas para el manejo del riesgo en el país corresponden a obras de infraestructura gris (Rinaudo

Mannucci, 2019). Por último, resalta que se hace necesario potenciar las SbN en el contexto nacional, y que es vital acompañarlas de sistemas de monitoreo de las estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático.

Adicionalmente, el IAvH, de manera conjunta con el Foro Económico Mundial, lidera la iniciativa de Biodiverciudades al 2030, con el fin de transformar el modelo urbano actual en torno a una relación de mutuo beneficio entre la naturaleza y las ciudades (IAvH y Foro Económico Mundial, 2022); y de preparar a las urbes para afrontar los retos socioambientales presentes y futuros. El documento, reconoce la importancia de conectar la riqueza natural con las estrategias de crecimiento urbano en función de la mejora de la calidad de vida, mediante el reconocimiento de los beneficios de la biodiversidad, la promoción del desarrollo urbano con bajas emisiones de carbono, y la contribución a la adaptación y resiliencia climática (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

Por otro lado, diferentes entidades de orden nacional y regional, así como organizaciones y actores del sector privado, han desarrollado y promovido iniciativas en torno a la gestión del cambio climático y la gestión ambiental, en las que se relacionan las SbN como una estrategia para la adaptación y la mitigación.

La Procuraduría General de la Nación, construyó la *Guía de obligaciones ambientales para alcaldías y gobernaciones de Colombia* (2020), en la que menciona como necesario que las entidades territoriales cuenten con la información requerida para conocer su vulnerabilidad ante el cambio climático; y referencia la conservación y gestión de los sistemas naturales, así como la implementación de SbN, como herramientas clave para la construcción de territorios resilientes.

La Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA) adelanta una estrategia de compensaciones con SbN a través de una alianza con Grupo Argos y Conservación Internacional Colombia, con el objetivo de mejorar la conservación de los manglares en la Ciénaga de Mallorquín y fortalecer el apoyo a municipios costeros en el manejo de ecosistemas estratégicos (CRA, 2021).

La Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, incluye en el eje de adaptación del Plan de Acción Climática PAC (2020), la implementación de programas y proyectos con criterios de SbN que aporten a la conservación y preservación de la Estructura Ecológica Principal; al tiempo que aprovechan la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para aumentar la capacidad adaptativa de las comunidades ante los riesgos climáticos.

Ecopetrol, en colaboración con The Nature Conservancy, construyó en el año 2021 el documento *Portafolio definitivo de viabilidad técnica, económica, financiera y ambiental de las soluciones naturales del clima y alternativas de compensación de carbono forestal, que incluya los mecanismos y arreglos para implementarlas en áreas disponibles de propiedad de Ecopetrol, en proyectos forestales adelantados en las regiones (ecoreservas), en las áreas de inversión del 1% y compensación disponibles y potenciales, y en los proyectos de conservación, protección, restauración y reforestación de interés nacional.*

Dicho documento tiene como fin identificar y analizar alternativas basadas en la naturaleza que apalanquen las decisiones para la estrategia de reducción y compensación de GEI y la adaptación al cambio climático de Ecopetrol; y busca estructurar la viabilidad técnica, económica y ambiental de las SNC teniendo en cuenta el plan integral de gestión del cambio climático del sector minero- energético (Ecopetrol y The Nature Conservancy, 2021). Así mismo, en el marco de la estrategia de biodiversidad de esta empresa, busca implementar, apoyar, financiar o desarrollar esquemas de SbN para restaurar y evitar la deforestación, entregar 30.000 hectáreas y compensar dos millones de tCO₂e a través de Soluciones Naturales del Clima (SNC) para 2030 (1t, 2020).

2.3. Experiencias de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la gestión del Cambio Climático en Colombia

Teniendo en cuenta que, en los avances normativos y conceptuales vistos en el anterior numeral, existen marcos normativos y conceptuales que abordan las SbN como estrategias para la gestión del cambio climático, en la Tabla 3 se realiza la identificación de los proyectos asociados a las SbN formulados en Colombia, así como las entidades u organizaciones que los ejecutan, su enfoque, su estado de implementación, y su descripción general.

Tabla 3. Proyectos de SbN formulados en Colombia

Proyecto	Quien lo ejecuta	Enfoque	Estado de implementación	Descripción
Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático en la región de la depresión Momposina en Colombia (2012 - 2014).	MADS, IAvH, IDEAM	Adaptación	Implementado	Busca reducir la vulnerabilidad de las comunidades y de los humedales en la región de la Depresión Momposina a los riesgos de inundación y de sequía asociados con el cambio climático y la variabilidad climática; a través del fortalecimiento del Sistema de Información Hidrometeorológico SIA, la recuperación de los humedales, el aumento en la capacidad de adaptación de las comunidades locales y la incorporación de la gestión del riesgo y medidas de adaptación en los procesos de planeación y toma de decisiones (PNUD, 2015).
Adaptación a los impactos climáticos en la regulación y el suministro de agua para el área de Chingaza - Sumapaz - Guerrero (2015).	Ejecución: MADS, Conservación Internacional Financiación: GEF, BID	Adaptación	En implementación	Busca fortalecer la capacidad de amortiguación y regulación hidrológica de las zonas altas de las cuencas ubicadas en el Área de Conservación “Chingaza - Sumapaz - Guerrero”, que suministran agua potable al área metropolitana de Bogotá y los municipios adyacentes (Conservación Internacional, 2015).

	Socios estratégicos: IDEAM, CAR, Corpoguavio, EAAB			El proyecto tiene dos componentes principales, gestión del conocimiento y adopción de medidas para hacer frente a los impactos de la variabilidad y el cambio climático en el balance hidrológico.
Iniciativa de ciudades resilientes al clima: Un enfoque participativo de toma de decisiones hacia la resiliencia al clima y desarrollo urbano inclusivo en América Latina (Caso de estudio, municipio de Dosquebradas) (2015 – 2018).	Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo - América Latina (IIED - América Latina)	Adaptación al cambio climático basada en comunidades	Implementado	Buscó explorar y evaluar opciones de desarrollo urbano que combinaran e integraran la participación comunitaria en las estrategias integrales para la reducción del riesgo de desastres, la adaptación al cambio climático y la construcción de la resiliencia (Climate and Development Knowledge Network, 2018).
Proyecto de Recuperación Ambiental y Control de Inundaciones en el Río Bogotá (2018).	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR	Adaptación	En implementación	Busca reducir los riesgos de inundación en la ribera del río Bogotá mediante la recuperación hidráulica y ambiental de seis áreas que antiguamente eran meandros y madres viejas del río.
Proyecto de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) para las comunidades de las planicies inundables de la cuenca del río Magdalena (2015-2019).	TNC	Adaptación	Implementado	Se realizó la identificación, priorización e implementación de medidas de adaptación basada en ecosistemas para las áreas piloto del proyecto: ciénagas de Barbaças (Yondó), El Sapo (Nechí) y Zapatosa (Chimichagua en los corregimientos de Sempegua, Saloa y La Mata) (The Nature Conservancy, 2020).
Fondo de agua de Bogotá (2009)	TNC, Parques Nacionales Naturales de Colombia, EAAB, Fundación Bavaria	Gestión financiera	En implementación	Busca unir esfuerzos para estructurar técnica, jurídica y administrativamente un mecanismo de financiación para proyectos orientados a la protección y manejo de las cuencas abastecedoras de agua de la ciudad de Bogotá (Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, 2020).

<p>Agroforestería para la Conservación (2017 - 2021).</p>	<p>TNC, The Amazon Conservation Team Colombia (ACT), IKI, Ministerio Federal de Ambiente de Alemania</p>	<p>Mitigación</p>	<p>En implementación</p>	<p>Busca la implementación de sistemas agroforestales sostenibles como una estrategia para reducir la deforestación, contribuir a la restauración y conectividad de los bosques, mejorar la conservación de la biodiversidad y mitigar el cambio climático.</p>
<p>Cumplimiento de objetivos climáticos y de biodiversidad a través de Soluciones basadas en la Naturaleza (2020-2030).</p>	<p>Ecopetrol, TNC</p>	<p>Adaptación y mitigación</p>	<p>En implementación</p>	<p>El compromiso de Ecopetrol en el marco de su estrategia de biodiversidad contempla (1t, 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> - La restauración y cultivo de árboles y paisajes forestales: regeneración natural asistida, repoblación forestal, agroforestería, y restauración de manglares. - Actividades habilitadoras para árboles y paisajes forestales: desarrollo de viveros y plántulas, educación y desarrollo de capacidades, movilización comunitaria, compromiso juvenil, recogida de datos, gestión y herramientas tecnológicas, e innovación financiera.
<p>Proyecto Carbono Azul Golfo de Morrosquillo “Vida Manglar” (2015 - 2045).</p>	<p>Southpole, CVS, TNC, Fundación Omacha, INVEMAR</p>	<p>Mitigación</p>	<p>En implementación</p>	<p>Tiene como objetivo la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero debido a la deforestación por medio de actividades que permitan identificar, priorizar y ejecutar acciones para el manejo sostenible de los manglares en el Golfo de Morrosquillo.</p>
<p>COCOMACIA Community REDD+ Program, Chocó/Antioquia Colombia (2019 - 2049).</p>	<p>Terra Global Investment Management, LLC, Consejo Comunitario Mayor de la Asociación Campesina Integral del Atrato - COCOMACIA</p>	<p>Mitigación</p>	<p>En implementación</p>	<p>Busca mitigar el cambio climático a través de medidas para aliviar las emisiones de GEI al reducir la deforestación y la degradación de los bosques. Se espera abordar los impulsores, agentes y causas subyacentes de la deforestación y degradación con una combinación de actividades. Al reducir la deforestación y la degradación, el proyecto espera capturar 90 millones de tCO₂e durante el período de acreditación de 30 años.</p>

REDD + Project predio Putumayo (2016 - 2046).	South Pole	Mitigación	En implementación	Busca la reducción de las emisiones de GEI a través de actividades que permitan la identificación, priorización e implementación de acciones para el manejo adecuado del bosque, la promoción del desarrollo sostenible, el fortalecimiento de la gobernanza local y la promoción de actividades productivas alternativas, contribuyendo al mismo tiempo a la protección de los conocimientos tradicionales y la biodiversidad.
Protección de manglares y actividades de desarrollo comunitario en un hotspot de biodiversidad de Colombia (2016 - 2046).	WeAct Pty Ltd	Mitigación	En implementación	Busca mitigar el cambio climático a través de medidas para aliviar los impulsores de la deforestación. Se espera que la disminución resultante de la tala ilegal, la recuperación de bosques ya degradados y la reducción de la conversión de bosques a otros usos de la tierra disminuyan las emisiones y mejoren las reservas de carbono forestal con el tiempo.
REDD Project of the indigenous peoples of Vaupés YUTUCU and Others (2016 - 2036)	South Pole Asociaciones Indígenas	Mitigación	En implementación	Proyecto REDD+ que busca promover el uso sostenible del territorio y generar alternativas productivas para la reducción de emisiones por deforestación y degradación en los medios de vida de cinco zonas de la Gran Reserva Indígena del Vaupés.
Programa Herencia Colombia (HeCo) (2021)	MADS, PNN, Fundación Gordon y Betty Moore, WCS, TNC, Patrimonio Natural y WWF	Gestión financiera	En implementación	Canaliza recursos procedentes de fuentes públicas y privadas en el cumplimiento de compromisos relacionados con el clima y la biodiversidad por medio del fortalecimiento de áreas protegidas y paisajes prioritarios.
Mecanismo de Energía Azul de los Bosques Nubosos en Colombia (2020)	Conservación Internacional y The Nature Conservancy (TNC)	Mitigación	En implementación	Busca reforestar y conservar los bosques nubosos que aportan agua a la industria hidroeléctrica mediante un pago por servicios ecosistémicos con las comunidades que se ubican aguas arriba de los proyectos.

SUDS Parque Metropolitano San Cristóbal (2018).	Empresa de Acueducto de Bogotá, UniAndes	Adaptación	Implementado	Incorporó técnicas de gestión de aguas pluviales mediante Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, con el fin de disminuir los eventos de inundación en espacios públicos urbanos.
Soluciones basadas en la Naturaleza para la reconstrucción del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (2020, a la fecha).	IAvH, INVEMAR	Adaptación	En implementación	Busca generar resiliencia frente a los riesgos climáticos mediante tres estrategias principales: la construcción de patios biodiversos, la restauración del bosque seco tropical y el aseguramiento del hábitat del cangrejo negro. También incluye la restauración de manglares y arrecifes coralinos.
Plan de Cartagena 4C: Cartagena Competitiva y Compatible con el Clima (2014).	Alcaldía Mayor de Cartagena, MADS, INVEMAR, Cámara de Comercio de Cartagena, CDKN	Adaptación y mitigación	En implementación	Plan integral de cambio climático para la ciudad, que se constituye como eje articulador para los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial. Incluye una comisión científica que estudia la vulnerabilidad de la ciudad, el diseño de un piloto de barrio adaptado al cambio climático y la restauración de ecosistemas urbanos e isleños.
PNN Corales del Rosario (1977, a la fecha).	Parques Nacionales Naturales - PNN	Adaptación	Implementado	Primera barrera de contención del oleaje mediante el uso de corales implementado en la ciudad de Cartagena.
Soluciones basadas en la Naturaleza en la Amazonía Colombiana (2018, a la fecha)	Escuela Amazonía Emprende	Adaptación	Implementado	Trabajo en conjunto con más de 60 familias de la amazonia colombiana en proyectos de restauración ecosistémica mediante arreglos agroforestales con maderables; restauración comunitaria; viveros de especies nativas; turismo de naturaleza y meliponicultura.

En la Tabla 3 se puede observar que, si bien los diversos grupos de partes interesadas son clave para impulsar las SbN en Colombia, la mayoría de los proyectos son liderados por organizaciones no gubernamentales, mientras que el rol de las entidades estatales varía de ejecutores o coordinadores a socios de implementación, financiadores o mediadores en el seguimiento al cumplimiento y efectividad de las SbN. En cuanto a las fuentes de financiación, se evidencia que más del 90% de los proyectos están apalancados bajo

mecanismos de cofinanciación con organizaciones o entidades extranjeras. Por su parte, sólo se evidencia participación directa del sector académico en la concepción y análisis de las SbN, para el caso de los SUDS en el Parque Metropolitano San Cristóbal de Bogotá, que contó con el apoyo técnico de la Universidad de los Andes.

Así mismo, la acelerada pérdida y transformación de la biodiversidad en ecosistemas estratégicos ha desencadenado cambios drásticos en la forma en la que se relacionan las comunidades con su entorno, permitiendo que emerjan propuestas territoriales orientadas a la implementación de SbN a diversas escalas, basadas en el fortalecimiento de procesos de gobernanza adaptativa, la reconversión de actividades productivas, la reducción del riesgo y la conservación de las cuencas; así, todos los proyectos referenciados anteriormente, presentan dinámicas territoriales y comunitarias en su formulación y ejecución en pro de disminuir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia.

En este sentido, se puede observar que al menos la mitad de las iniciativas contempla estrategias de mitigación basadas en la inclusión de las comunidades, como motor de cambio, y en la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal (REDD +) como eje central o actividad complementaria al proyecto. Esto último tiene repercusiones en la definición del tiempo de ejecución, pues varias propuestas tienen un alcance temporal de 30 años, situación que además de generar incertidumbre por el financiamiento, hace que no se puedan realizar análisis comparativos con resultados obtenidos en la actualidad.

Por otro lado, solo el proyecto del Parque Metropolitano San Cristóbal (2018) hace referencia al sector de infraestructura verde y diseño paisajístico en zonas urbanas, esto se puede deber a que Bogotá es la única ciudad que cuenta con reglamentación técnica para la implementación de siete tipologías de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible SUDS (Arias, 2021), para la circulación del agua lluvia, la disminución del riesgo por inundación y la mejora de la calidad del agua.

3. METODOLOGÍA

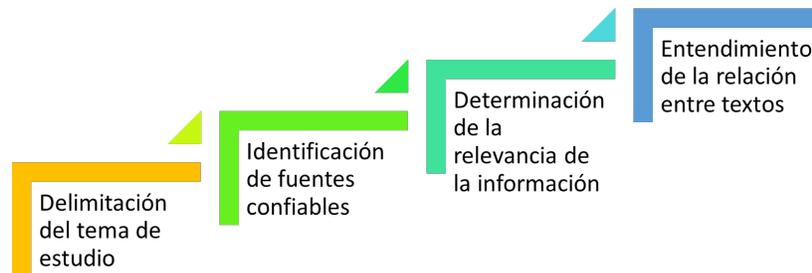
La metodología propuesta tiene soporte en los paradigmas que sustentan la investigación cualitativa, la teoría crítica y el constructivismo (Ramos, 2015); que permiten abordar la comprensión de la realidad desde una perspectiva más compleja. Este enfoque permite recolectar, analizar y vincular datos cualitativos para responder a distintas preguntas de investigación que surgen a partir de la formulación de los objetivos (Rivas, 2014). Dada la naturaleza del método cualitativo, el diseño metodológico no configura un marco fijo e inmodificable (Monje Álvarez, 2011), sino un punto de referencia que indica el procedimiento y las técnicas que se van a utilizar para lograr alcanzar los objetivos propuestos. En este sentido, la presente investigación desarrollo tres fases: la primera, la revisión bibliográfica sistemática; la segunda, la realización de entrevistas semiestructuradas y sistematización de la información; y la tercera, el contraste de las teorías de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático, con las experiencias de las mismas en el contexto colombiano y con ello el establecimiento de las oportunidades y limitantes.

3.1 Fase I: Revisión bibliográfica sistemática

La revisión bibliográfica es un análisis de documentos que presenta información publicada, planteando una organización del material de forma sintética y facilitando el planteamiento de conclusiones en torno a la temática a tratar (Coral, 2016). En la Figura 3, se puede observar el diseño metodológico utilizado, que aborda la delimitación del tema de estudio, la identificación de información, la determinación de la importancia de las fuentes y la comprensión de la relación en la literatura revisada. Para este estudio, se consultaron bases

de datos indexadas, literatura gris, normatividad de orden nacional y guías de implementación, desde 1994 hasta el año 2022, teniendo en cuenta criterios como la reglamentación de las disposiciones de convenciones marco, la inclusión de la gestión del cambio climático en la legislación nacional y el desarrollo conceptual de tres ejes: 1. SbN para la gestión del cambio climático, 2. SbN para la gestión del cambio climático en Colombia y 3. Experiencias de implementación a nivel nacional, que responden a los objetivos planteados inicialmente en la investigación. Adicionalmente, el marco temporal planteado en esta fase metodológica también obedece a la necesidad de rastrear la aparición del enfoque de SbN como estrategia de gestión del cambio climático, teniendo en cuenta que, si bien es un enfoque reciente, su origen se remonta a décadas atrás.

Figura 3. Diseño metodológico para revisión bibliográfica



Fuente: Elaboración propia a partir de Coral (2016)

3.2 Fase II: Entrevistas Semiestructuradas

La entrevista semiestructurada es una técnica útil para obtener información de carácter pragmático, acerca de cómo los sujetos actúan y reconstruyen el sistema de representaciones sociales en sus prácticas individuales (Alonso,1999), permitiendo recoger creencias y opiniones del entrevistado. Se escogió esta metodología por su flexibilidad en el

manejo de la información recolectada y su capacidad de fortalecer los procesos de diálogo y la construcción de vínculos epistemológicos.

La selección de los entrevistados se definió en función de la información requerida para dar cumplimiento a los objetivos propuestos; en este contexto, se contemplaron profesionales de diversas áreas del conocimiento, como la ingeniería, la arquitectura, la ecología, la biología, la comunicación social y las ciencias políticas; de igual manera se buscó abordar la experiencia en torno a la gestión del cambio climático desde diferentes ámbitos, incluyendo al sector empresarial, sector público de escala nacional y local, institutos de investigación, organizaciones ambientales de cooperación internacional, organizaciones de base y sector académico, como se evidencia en la Tabla 4; donde se relaciona el perfil profesional de cada entrevistado y al sector que pertenecen.

Tabla 4. Perfiles de los entrevistados

N. de entrevista	Perfil profesional	Sector
1	Ingeniera de petróleos, Magíster en modelamiento ambiental y PhD en micro-climatología aplicada	Empresarial internacional
2	Arquitecta, Magíster en gerencia de proyectos, Magíster en clima y sociedad	Organización ambiental internacional
3	Profesional en Relaciones internacionales y en Gestión y desarrollo urbano, con experiencia relacionada al conocimiento y operación de acuerdos ambientales multilaterales	Organización ambiental internacional
4	Ecóloga, Magíster en bosques y medios de vida	Empresarial internacional
5	Comunicadora y periodista, Magíster en estudios ambientales y ciencias de la sostenibilidad, PhD en antropología ambiental y geografía humana	Cooperación internacional
6	Ecóloga enfocada en la implementación de estrategias de restauración ecológica	Gobierno central
7	Bióloga, Magister en conservación y uso de la biodiversidad	Instituto de investigaciones del sector público

8	Ingeniera Civil, Magíster en aprovechamiento de recursos hidráulicos, Magíster en ciencias de la tierra y la atmósfera, PhD en Ciencias Geológicas	Academia, Grupo Intergubernamental
9	Ingeniera forestal, Magíster en bosques y conservación ambiental, Magíster en zonas estuarinas y costeras	Consultora ambiental internacional
10	Bióloga marina, Magíster en geo-informática aplicada a zonas marinas y costeras, PhD en cambio climático	Instituto de investigaciones del sector público
11	Ingeniero Ambiental e Industrial, Magíster en conservación y uso de la biodiversidad	Gobierno local
12	Politóloga, Magíster en estudios humanísticos	Academia
13	Politólogo y Profesional en Relaciones Internacionales, Magíster en comunicación y políticas	ONG/ Sociedad civil, Negocios verdes
14	Arquitecta, Especialista en planificación del paisaje y Magíster en arquitectura bioclimática	ONG/ Sociedad civil, Empresarial local
15	Bióloga, Experiencia en la implementación de proyectos desde el sector público	Gobierno local

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se construyeron cinco preguntas que sirvieron de base para la recolección de la información, cuyo contenido y alcance, fue variando en función de los actores entrevistados y los objetivos evaluados. Lo anterior, se puede observar en la Tabla 5, en la que se identifica, de manera general, la relación entre las preguntas planteadas y los objetivos propuestos.

Tabla 5. Preguntas base para la realización de las entrevistas semiestructuradas y objetivos propuestos

Número	Pregunta de investigación	Objetivo evaluado
1	¿Conoce alguna experiencia de implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza para la gestión del cambio climático?	<p>Contrastar las teorías de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático, con las experiencias de las mismas en el contexto colombiano.</p> <p>Revisar el estado actual de la gestión del cambio climático en Colombia en relación a las SbN</p>
2	¿Cuenta con experiencia en implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza para la gestión del cambio climático?	<p>Contrastar las teorías de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático, con las experiencias de las mismas en el contexto colombiano.</p>
3	Según su conocimiento y experiencia, ¿Considera que las Soluciones basadas en la Naturaleza pueden ser estrategias eficientes para la gestión del cambio climático?	<p>Identificar las principales potencialidades y limitantes de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático en Colombia.</p> <p>Contrastar las teorías de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático, con las experiencias de las mismas en el contexto colombiano.</p>
4	¿Cuáles son los limitantes y oportunidades de implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza para la gestión del cambio climático en el contexto colombiano?	<p>Identificar las principales potencialidades y limitantes de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático en Colombia.</p>
5	¿ Conoce alguna institución, actor social, político o académico que considere que deberíamos consultar?	<p>Contrastar las teorías de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático, con las experiencias de las mismas en el contexto colombiano.</p> <p>Revisar el estado actual de la gestión del cambio climático en Colombia en relación a las SbN.</p>

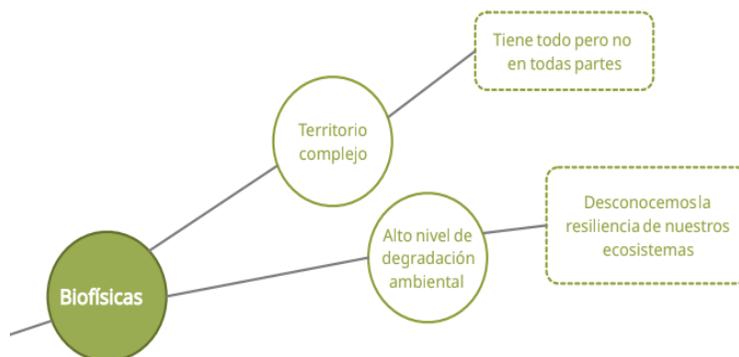
Es importante mencionar que, si bien las entrevistas fueron una parte vital para el desarrollo del trabajo en general, especialmente en la inclusión de perspectivas multidisciplinarias que permitieron nutrir el análisis realizado, no se pudieron entrevistar a profesionales de los núcleos del conocimiento asociados a las ciencias económicas, por lo que este aspecto se trabajó netamente con información bibliográfica. En contraste, la búsqueda de proyectos de SbN en Colombia, se profundizó en mayor medida a través de las entrevistas.

3.3 Fase III: Sistematización de información

Según la FAO (2004), la sistematización de información se refiere al ordenamiento y clasificación de todo tipo de datos e información, bajo determinados criterios, categorías y relaciones. En esta fase se realizaron diagramas en formato de mapa mental en la plataforma Creately con el fin de sintetizar y agrupar los datos obtenidos a través de las entrevistas semiestructuradas y la revisión bibliográfica.

Se utilizó un esquema de jerarquización de la siguiente manera: i) el componente asociado a las limitantes o potencialidades de implementación de SbN, se representó en círculos con fondos de colores; ii) la categoría de influencia se representó en círculos transparentes de línea continua; y iii) los principales hallazgos asociados a la categoría y al componente, se representaron en formas transparentes de líneas discontinuas para facilitar su diferenciación. En la Figura 4, se presenta un diagrama de ejemplo del proceso de jerarquización.

Figura 4. Ejemplo de proceso de sistematización y jerarquización de la información



Fuente. Elaboración propia

Para concluir, la Tabla 6 presenta la relación entre los objetivos y las diferentes actividades desarrolladas en el marco de la monografía.

Tabla 6. Relación entre objetivos y actividades desarrolladas

Objetivos	Actividades
Realizar una revisión de literatura sobre las potencialidades y limitantes de la de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático.	Revisión bibliográfica en torno a las Soluciones basadas en la naturaleza como estrategia para la gestión del cambio climático, desde la adaptación y mitigación. Identificación de las potencialidades y limitantes de implementación de las SbN para la gestión del cambio climático.
Revisar el estado actual de la gestión del cambio climático en Colombia en relación a las SbN.	Búsqueda de la normatividad ambiental vigente para la gestión del cambio climático en Colombia y evaluación de la inclusión conceptual y práctica de las SbN. Identificación de los avances de implementación de las SbN en Colombia. Identificación y caracterización de las experiencias y proyectos existentes asociados a las SbN para la gestión del cambio climático en Colombia.

Contrastar las teorías de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático, con las experiencias de las mismas en el contexto colombiano.	Realización de entrevistas semiestructuradas a expertos en materia de cambio climático en el país.
---	--

Fuente: Elaboración propia

4. RESULTADOS

La transformación acelerada de la biodiversidad ha desencadenado cambios en las dinámicas socio-ecosistémicas, particularmente en América Latina donde se encuentran algunos de los países más biodiversos del mundo (Székely, 2009). Aunado a lo anterior, se prevé que el cambio climático tenderá a aumentar la pérdida de recursos biológicos, generando efectos severos, especialmente en ecosistemas que se encuentran significativamente alterados por actividades antrópicas (Uribe Botero, 2015). Por otro lado, estas transformaciones también han permitido que emerjan propuestas territoriales y Soluciones basadas en la Naturaleza a diversas escalas, con el fin de fortalecer los procesos de gobernanza adaptativa, proteger la biodiversidad y asegurar el flujo de servicios ecosistémicos (Seddon et al., 2019).

Sin embargo, la literatura revisada, relacionada en el apartado 3.1 del presente trabajo, destaca que, aunque Colombia cuenta con un gran potencial para la ejecución de SbN, éstas se encuentran en un estado incipiente en términos de diseño e implementación. Esto se debe a que existen diversas potencialidades y limitantes para su desarrollo a nivel nacional, que a su vez se ven influenciadas por diversos factores como la financiación, el enfoque territorial y comunitario y la participación del sector público y privado.

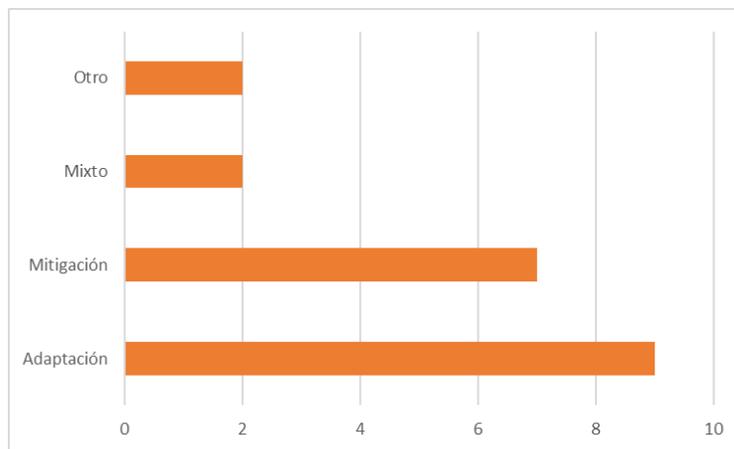
4.1. Proyectos de SbN para la gestión del cambio climático en Colombia

De manera general, una vez revisados los proyectos referenciados en el apartado 2.3 del marco teórico, se encuentran similitudes en la priorización de áreas para el establecimiento de SbN, el 80% de los proyectos están ubicados en polígonos correspondientes al Sistema Natural de Áreas Protegidas - SINAP, el 20% restante está en

zonas urbanas. Así mismo, los proyectos de mitigación orientados a REDD o REDD+, se encuentran ubicados en zonas con altas tasas de deforestación, lo que permite inferir que este enfoque, que se contempla en al menos la mitad de los proyectos, se ha desarrollado con el fin de mitigar los efectos derivados de la pérdida de cobertura vegetal, teniendo en cuenta que esta es una de las principales problemáticas ambientales que afronta el país (García Romero, 2012).

Por otro lado, en cuanto a la tipología de los proyectos, en la Figura 5 se observa que el enfoque más abordado es el de adaptación, con un 45% de los proyectos, seguido del enfoque de mitigación con el 35% y finalmente el 20% corresponde a un enfoque mixto y de gestión financiera respectivamente.

Figura 5. Enfoque abordado en los proyectos de SbN en Colombia

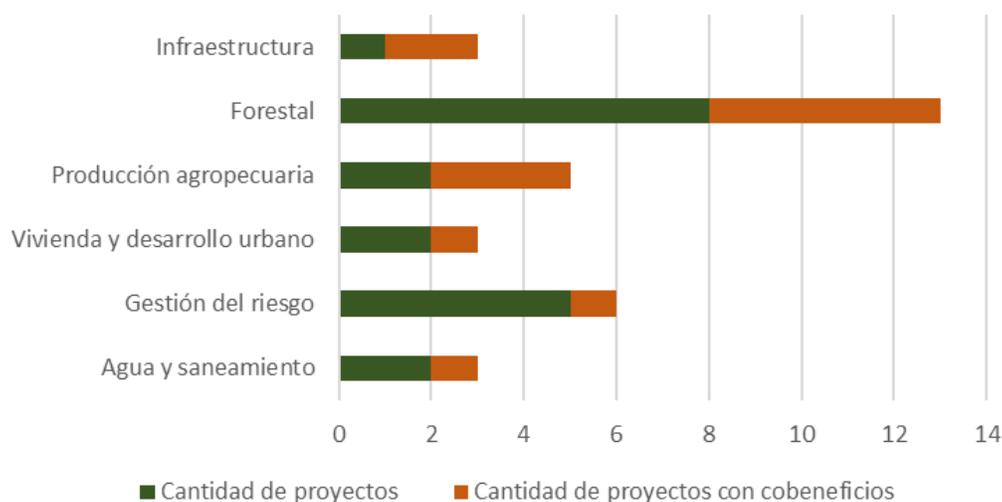


Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en el Apartado 2.3

En cuanto a los sectores de intervención, se tomó como base la clasificación propuesta por el BID (2021) en el documento *Soluciones basadas en la Naturaleza en América Latina y el Caribe- Situación regional y prioridades para el crecimiento*. En este sentido, se identificaron los correspondientes a agua y saneamiento, gestión del riesgo, vivienda y desarrollo urbano, producción agropecuaria, forestal e infraestructura.

En la Figura 6, se presentan los proyectos asociados a cada sector teniendo en cuenta su función principal y los co-beneficios asociados.

Figura 6. Proyectos de SbN por sector en Colombia



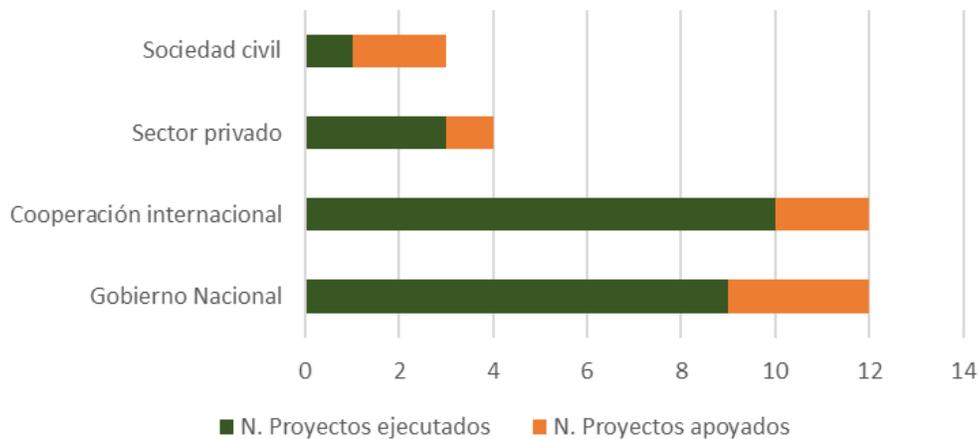
Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en el Apartado 2.3

Como se puede observar, gran parte de los proyectos analizados están asociados al sector forestal y a la gestión del riesgo, esto contrasta notablemente con el contexto latinoamericano en el que la mayoría de los proyectos de SbN están asociados al sector de saneamiento y agua (BID, 2021). Por otra parte, este panorama se encaja con las tres soluciones priorizadas para el país por The Nature Conservancy (2021): i) deforestación evitada (conservación); ii) restauración del bosque y iii) árboles en tierras agrícolas o sistemas silvopastoriles.

Adicionalmente, en relación a los actores que participan en proyectos de SbN en Colombia, se encontró que la mayor parte de los proyectos son implementados por organizaciones de cooperación internacional (43%), seguido de entidades adscritas al Gobierno (39%), sector privado (13%) y sociedad Civil (4%).

En la Figura 7 se presentan los proyectos ejecutados y apoyados por cada tipo de actor.

Figura 7. Proyectos de SbN ejecutados por actor



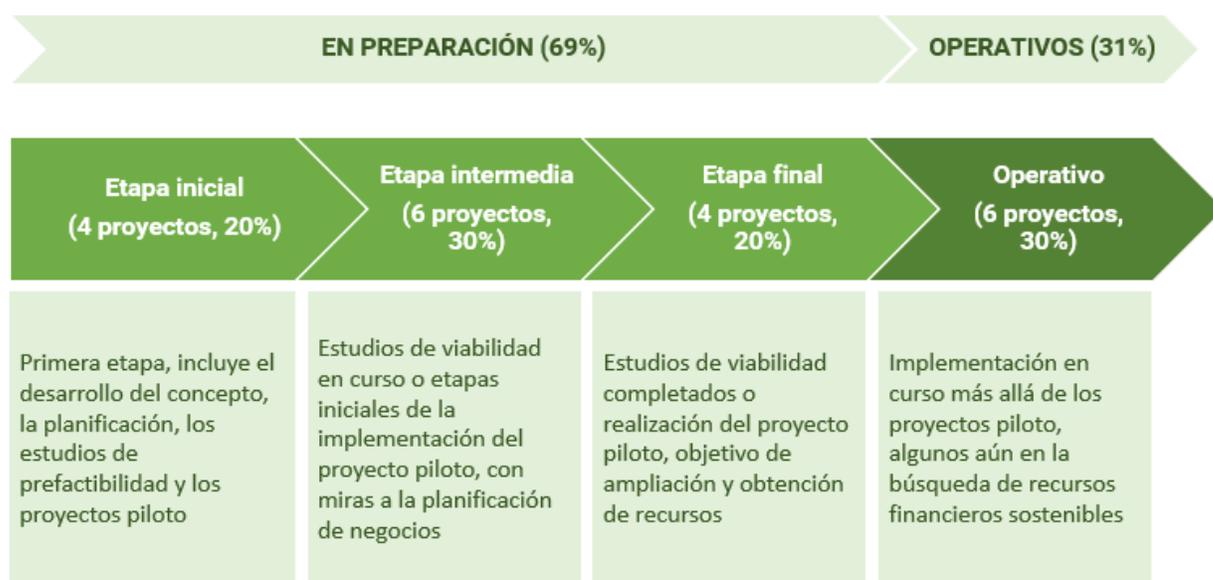
Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en el Apartado 2.3

En relación al contexto latinoamericano, el BID (2021) indica que los proyectos de SbN no han alcanzado una escala de implementación adecuada debido a la baja participación de las entidades financieras y de los gobiernos; en el contexto colombiano se resalta que, si bien el Gobierno no es el principal formulador y ejecutor de SbN, si ocupa un renglón importante en su desarrollo.

Sin embargo, tal como se contrasta en los esquemas de sistematización de información que se presentan en los anexos 2 y 3 del presente documento, la entidad formuladora es solamente una de las variables a tener en cuenta en el establecimiento de potencialidades y limitantes de implementación de las SbN, junto con otros aspectos como las fuentes de financiamiento, el horizonte temporal y el alcance de las actividades a ejecutar.

En función de lo anterior, se encuentra que, si bien Colombia presenta avances importantes en la formulación de SbN asociadas a iniciativas de gestión del cambio climático, tal como se relaciona en el apartado 2.3, el estado de ejecución de las mismas aún es incipiente. Esto se refleja en el hecho que el 70 % de los proyectos aún se encuentra en fase de preparación. En la Figura 8 se presentan los proyectos de SbN clasificados por fase de implementación para Colombia.

Figura 8. Proyectos de SbN clasificados por fase de implementación



Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en el Apartado 2.3

4.2. Identificación de actores clave para la implementación de SbN en Colombia

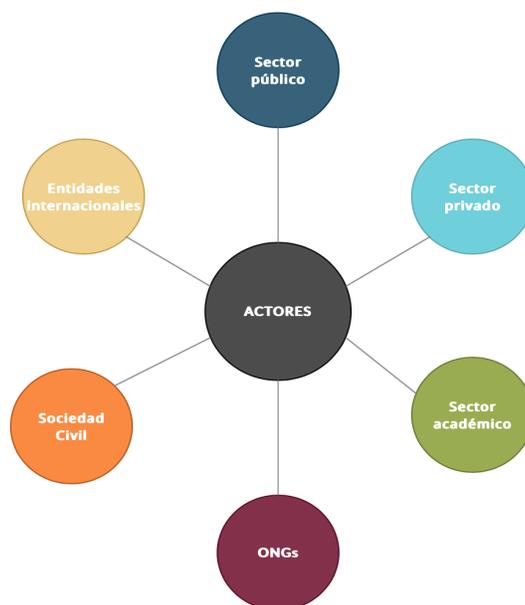
Como se referenció en el planteamiento del problema, las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) como concepto sombrilla condensan una serie de estrategias para mejorar la conservación de la naturaleza, respondiendo a una serie de desafíos en forma multidimensional con alto potencial de transformación (Palomo et al., 2021). Por tanto, representan un punto de partida para lograr sinergias entre los objetivos ambientales globales (Meza & Rodríguez, 2021)

En este contexto, se observa que, para que las SbN mejoren la gobernanza de los recursos naturales con respecto al uso de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, deben promover la transparencia, el empoderamiento de las comunidades, la responsabilidad ambiental y la participación activa de las personas en la toma de decisiones y su implementación, por lo tanto, deben integrarse en marcos de políticas existentes para que las intervenciones sean sostenibles y escalables, buscando el compromiso y articulación de diferentes actores y sectores.

En función de lo anterior, en este apartado se identifican los actores clave para la implementación de SbN en Colombia, los cuales se establecieron a través de la sistematización de las entrevistas semiestructuradas y la revisión bibliográfica. Éstos, fueron agrupados en seis grandes categorías de influencia: sector público, sector privado, sector académico, ONG 's, sociedad civil y entidades internacionales.

En la Figura 9, se presentan las categorías sistematización de actores clave para la implementación de SbN en Colombia.

Figura 9. Categorías de caracterización de actores clave para la implementación de SbN en Colombia



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en la Tabla 7. se presentan los resultados finales obtenidos de la caracterización de actores por categoría y subcategoría. Así mismo, el diagrama de sistematización puede ser consultado el Anexo 1.

Tabla 7. Actores clave para la implementación de SbN en Colombia

Tipo de actor	Categoría	Subcategoría
Sector público	Institutos o entidades de investigación	Jardines botánicos
		Instituto Amazónico de investigaciones científicas SINCHI
		Instituto Alexander Von Humboldt IAvH
		Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico IIAP

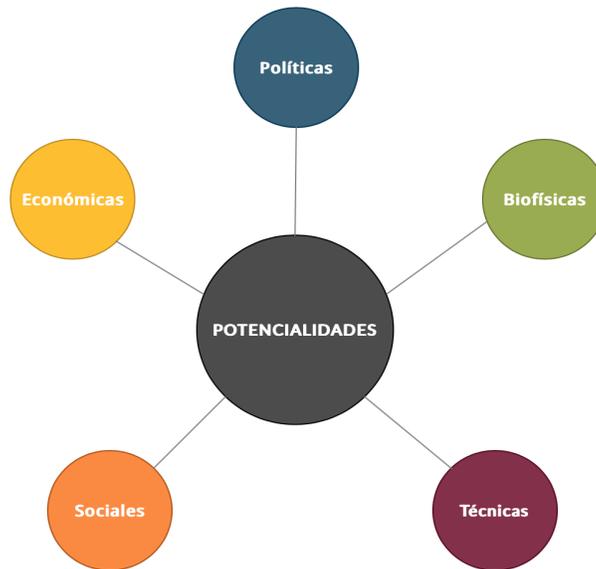
		Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR
		Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM
	Gobierno local y regional	Corporaciones Autónomas Regionales
		Secretarías de Ambiente
		Empresas de Acueducto
		Alcaldías
		Secretarías de infraestructura
	Gobierno nacional	UNGRD
		Fondo Colombia en paz
		ECOPETROL
		Ministerio de Agricultura
		Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
		Cancillería
		Departamento Nacional de Planeación
DIMAR		
Parques Nacionales Naturales		
Sector privado	Consultorías Ambientales	SOUTHPOLE
	Sector productivo	FEDEGAN - NUTRESA
	Agremiaciones	Cámaras de comercio - Fondos inmobiliarios
	Mercado voluntario de bonos de carbono	VSC Verra
Sector académico	Colegios	PRAES, Planes escolares de gestión del riesgo
	Universidades	Universidad de los Andes (Investigación en SUDS) - Pontificia Universidad Javeriana (CONEXUS)
ONG's	Fundaciones	Patrimonio natural, Voces por el clima, Fundación

		cerros de Bogotá, Fundación GAIA
	WWF	WWF
	Fondo patrimonio natural	Fondo patrimonio natural
	Escuela Amazonía	Escuela Amazonía
Sociedad civil	JAC	JAC
	Cabildos indígenas	Cabildos indígenas
	Consejos comunitarios	COCOMACIA
	Instancias de participación ambiental	PROCEDA - CIDEA
Entidades internacionales	Cooperación internacional	PNUD, WIR, UICN, Conservación Internacional, KFW, GIZ, The Nature Conservancy, EUROCLIMA, ICLEI
	Financiación internacional	UK-PACT, GEF, FONTAGRO, BID, Banco Mundial

4.3. Potencialidades de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático en Colombia

Las SbN se constituyen como soluciones intersectoriales que apalancan procesos de sostenibilidad a través del abordaje de la relación entre el bienestar humano, la biodiversidad y en general los servicios ecosistémicos. En esta relación, se entretajan a su vez, potencialidades para su implementación en un contexto de cambio climático en Colombia. Una vez realizada la sistematización de la información obtenida a partir de la realización de las entrevistas semiestructuradas y la revisión bibliográfica, se determina que dichas potencialidades pueden agruparse en cinco grandes componentes (Ver Anexo 2): político, biofísico, técnico, social y económico, como se puede observar en la Figura 10, que expone de manera general la estructura de síntesis para el diseño metodológico de identificación de potencialidades. Posteriormente, se describen los principales hallazgos encontrados en este contexto.

Figura 10. Categorías de caracterización de potencialidades para la implementación de SbN en Colombia



Fuente: Elaboración propia

4.3.1. Potencialidades de implementación: Componente político.

Reconocimiento global y adaptabilidad a diferentes modelos de gobernanza: Teniendo en cuenta que las SbN cuentan con reconocimiento a nivel mundial (UNEP, 2021; Kabisch et al., 2016), y que además son fácilmente adaptables a diferentes modelos de gobernanza y no dependen exclusivamente de los marcos normativos a escala nacional (Kabisch et al., 2016; UNEP, 2021; PNUMA, 2021), se facilita su incorporación dentro de las estrategias de gestión climática en diversos campos de acción.

Facilidad de alianzas multisectoriales: Las SbN se pueden fortalecer notablemente, a través de la consolidación de alianzas estratégicas público-privadas que fomenten su ejecución e incorporación para la gestión del cambio climático (Kabisch et al., 2016; Meza, 2021). Un gran porcentaje de los proyectos de SbN implementados en Colombia, cuenta con

participación de diversos sectores en su formulación e implementación, lo que a su vez facilita la concertación de los procesos con la comunidad. Así mismo, estos procesos pueden ser apalancados por la academia, a través de la transferencia de capital técnico científico que promueva la generación de herramientas tecnológicas y empresariales en torno a su desarrollo.

Normatividad asociada robusta: Si bien no se tiene una política específica a nivel internacional o nacional que reglamente las SbN, existe un amplio marco normativo (Leavitt et al., 2021) que abarca diversas temáticas y estrategias asociadas para implementar este tipo de soluciones en los instrumentos de planificación, en la gestión ambiental de proyectos y en las metas de adaptación y mitigación del cambio climático en Colombia.

Proyectos ya formulados, se asocian a las SbN: La implementación de SbN, por su variedad de co-beneficios interconectados, permite apalancar proyectos asociados a sus diferentes líneas de acción y en diferentes escalas territoriales, que contribuyan al sustento y mejora de la calidad de vida de las personas en las ciudades y regiones circundantes. Ejemplo de esto son proyectos como las biodiverciudades (IAvH, 2021), las aldeas ecosostenibles o plataformas como Interact - BIO, que buscan promover la gestión integral de la naturaleza en entornos urbanos.

Fortalecimiento de la toma de decisiones para el cambio climático y la sostenibilidad: Teniendo en cuenta que la implementación de SbN implica el análisis de estructuras sociales y económicas, la comunicación efectiva sobre las SbN tiene el potencial de fortalecer la toma de decisiones y de movilizar recursos para su implementación. Así mismo, se pueden consolidar como un mecanismo que permita trabajar desde diferentes frentes para construir estrategias de resiliencia y sostenibilidad.

4.3.2. Potencialidades de implementación: Componente biofísico

País altamente biodiverso: Al mantener y restablecer los elementos naturales, los proyectos que integran SbN ayudan a potencializar procesos de conservación y restauración de ecosistemas estratégicos, creación de hábitats para especies en peligro de extinción y reducción de las emisiones de carbono (Silva, 2020). En este sentido, un país megadiverso como Colombia puede beneficiarse a través del amplio conjunto de estrategias asociadas a las SbN, de manera armónica con los objetivos trazados a nivel nacional e internacional en materia ambiental (Leavitt et al., 2021).

Problemáticas ambientales como factor de cambio: Colombia es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, situación que acentúa las problemáticas ambientales que se presentan en los territorios. En este escenario, la planificación e implementación de SbN puede verse potenciada por ser un enfoque que surge como respuesta a múltiples desafíos y retos socioambientales.

Amplio territorio rural: La gran mayoría del territorio nacional corresponde a zonas rurales (IGAC, 2015) y hay 1458 áreas protegidas que abarcan cerca de 32 millones de hectáreas (RUNAP, 2021). En este contexto, las SbN pueden emplearse para proveer beneficios a las comunidades rurales, en torno a estrategias integrales de conservación y restauración de ecosistemas.

Amplio territorio marino costero: La evidencia demuestra que las SbN pueden ofrecer una protección sostenible de largo plazo en los ecosistemas marino-costeros a través de sus efectos en la sedimentación, las inundaciones, la erosión y el mantenimiento de estuarios y canales (Schueler, 2017). Así mismo, estas soluciones pueden ser más resilientes y adaptables que la infraestructura gris, especialmente en áreas expuestas a riesgos climáticos (BID, 2021). Teniendo en cuenta que, Colombia cuenta con una gran extensión de áreas protegidas en superficies marinas, como se puede observar en la figura 11, se cuenta con un alto potencial de implementación en estos territorios.

Figura 11. Áreas protegidas en superficies terrestres y marinas



Fuente: PNN (2020)

4.3.3. Potencialidades de implementación: Componente técnico

Integración a la planificación territorial mediante un enfoque ecosistémico: Las SbN como enfoque que concibe la multifuncionalidad de la naturaleza en el desarrollo territorial, no solo facilitan la creación de entornos biodiversos más resilientes al cambio climático, sino que, además pueden ser incorporadas en todos los momentos de la planificación como revisión de POT, PBOT y EOT, diseño de áreas verdes urbanas, proyectos de espacio público, entre otros (Figuroa - Arango, 2020).

Visión integrada de los sistemas: Las SbN pueden abordar problemas complejos a través de perspectiva multidisciplinaria, pues su implementación contempla conceptos que permiten analizar la complejidad del territorio colombiano, a través de una visión integrada de los sistemas socioecológicos, potencializando su resiliencia y articulación.

Fortalecimiento del conocimiento técnico- científico: Según el análisis realizado en el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (2021), los institutos de investigación en el país presentan coincidencias en líneas asociadas a ecosistemas estratégicos, especies biológicas, conectividad ecológica, bosques, biodiversidad, fauna silvestre, recursos hidrobiológicos y especies amenazadas (Agenda verde); ordenamiento ambiental, uso sostenible del territorio, emprendimientos de bioeconomía y restauración ambiental natural (Agenda gris); modos de vida indígena (Agenda transversal). Si bien se debe fortalecer la investigación asociada a la implementación de SbN para la gestión del cambio climático, existe una base sólida de capital técnico- científico, que puede potencializar su desarrollo en el país.

Relación entre biodiversidad y cambio climático: La biodiversidad juega un papel protagónico como alternativa de solución al cambio climático (Seddon et al., 2019). Por lo tanto, la implementación de SbN como medidas de adaptación y mitigación puede potenciar la resiliencia ecosistémica y territorial al abarcar un amplio rango de acciones relacionadas con la conservación y la gestión ambiental.

4.3.4. Potencialidades de implementación: Componente social

Diversidad social: Colombia es reconocida por su compleja diversidad cultural expresada en la multiplicidad de identidades y expresiones culturales de los pueblos y comunidades que la conforman (MINCULTURA, 2009). Este escenario puede propiciar estrategias de gestión del cambio climático como la Adaptación basada en Comunidades (AbC), cuyo alto potencial de sostenibilidad y costo-eficiencia (MADS, 2013), facilita la implementación mediante la apropiación local.

Nuevos modelos socioeconómicos: La transformación de los ecosistemas, su ocupación productiva y la persistencia de una confrontación armada interna, han repercutido en cambios en la biodiversidad de los territorios colombianos. De la interacción de estas

dinámicas, surgen conceptos como las *TSS- Transiciones Socioecológicas hacia la Sostenibilidad* (Baptiste y Rinaudo, 2019), que de la mano de la implementación del acuerdo de paz, y la formulación de políticas públicas e instrumentos de planificación orientados a promover y fortalecer el desarrollo rural y la resiliencia ambiental, pueden servir de soporte para la implementación de SbN en Colombia; pues apalancan procesos sociales ligados a la aparición de nuevos modelos económicos y de reconocimiento del territorio.

Abordaje de problemáticas ambientales a través de enfoques comunitarios: Las SbN han demostrado que pueden reducir la vulnerabilidad social mediante estrategias locales de adaptación y empoderamiento de grupos marginalizados (Chausson et al., 2020). En un país tan complejo como Colombia, este tipo de estrategias pueden potencializar co-beneficios sociales (UNEP, 2021), al tiempo que abordan acciones de adaptación y mitigación del cambio climático.

Revolución y despertar social: El aumento en la conciencia ambiental global ha generado que cada vez más actores se sumen a la toma de decisiones. Como se pudo observar en el apartado 2.3 del marco teórico, las experiencias de SbN en Colombia se nutren de los aportes que se tejen de la relación entre la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales, el sector público y privado, entre otros. Por esto, a medida que aumentan los procesos de cambio social en relación a cómo se abordan los retos de la gestión del cambio climático, más se favorecen los enfoques multidisciplinarios como las SbN.

4.3.5. Potencialidades de implementación: Componente económico

Decisiones de mercado: Las SbN favorecen el desarrollo económico al emplearse de manera individual o como complemento a los enfoques de infraestructura gris, ya que pueden reducir los costos de capital inicial, así como las tarifas operativas y de mantenimiento a largo plazo de los proyectos (BID, 2021). Las decisiones de mercado en torno a las SbN son una potencialidad, en cuanto pueden promover el capital técnico científico necesario para su

desarrollo, a la vez que pueden fortalecer alianzas estratégicas centradas en su implementación. Así mismo, pueden diversificar actividades productivas como el ecoturismo, la agricultura urbana, entre otros, que tienen impacto directo en la generación de empleo y en el aumento de la resiliencia y la sostenibilidad (El País, 2022).

Mercado voluntario de bonos de carbono: Como parte del mercado de carbono, el mercado voluntario se basa en la reducción de emisiones a través de la ejecución de acciones de implementación temprana (MADS, 2022). Estas acciones contemplan, entre otros, el seguimiento y control a procesos de deforestación y degradación en áreas determinadas; la conservación de stocks de carbono, el manejo forestal sostenible y el aumento de las reservas de carbono; y el fortalecimiento de las capacidades territoriales en torno a la generación de alternativas productivas (MADS, 2022). En este contexto, las SbN pueden desempeñar un papel fundamental como estrategias de mitigación y compensación.

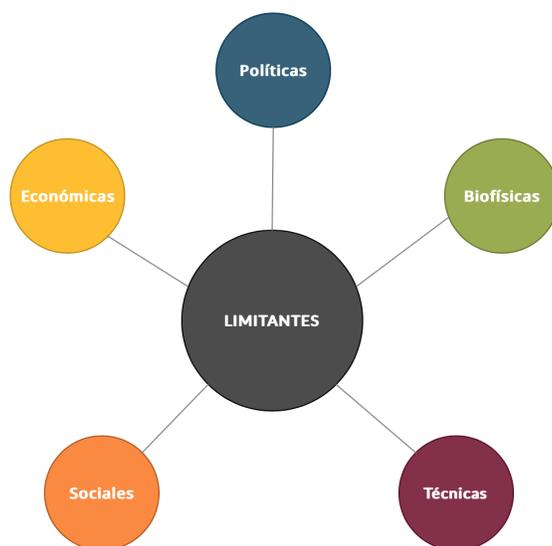
Pagos por servicios ambientales: El programa Nacional de *Pago por Servicios Ambientales* del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021), establece las SbN como una de las propuestas potenciales que contribuyen al mejoramiento de la economía forestal y agroforestal, por su importancia para promover procesos de sostenibilidad y reconocimiento de los servicios ecosistémicos.

Financiamiento internacional: La investigación de *Soluciones basadas en la Naturaleza en América Latina y el Caribe - Situación regional y prioridades para el crecimiento* (BID, 2021), revela que existe una sólida cartera de proyectos de SBN en la región, y que las partes interesadas continúan identificando nuevos proyectos y presentándolos a socios e inversionistas intersectoriales. Este escenario puede potenciar la implementación de SbN en Colombia a través de la inclusión de diversos actores económicos de índole nacional e internacional; y a través de mecanismos de apalancamiento financiero en el sector público y privado, mediante alianzas y convenios internacionales.

4.4. Limitantes de implementación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del cambio climático en Colombia

Los limitantes de implementación de las SbN abarcan interrelaciones con diferentes sistemas, para el caso colombiano, se evidenció una mayor relación con las esferas política, técnica y social. Una vez realizada la sistematización de la información obtenida a partir de la realización de las entrevistas semiestructuradas y la revisión bibliográfica, se determina que dichas limitantes pueden agruparse en cinco grandes categorías tal como se evidencia en la Figura 12: limitantes en el componente político, limitantes en el componente biofísico, limitantes en el componente técnico, limitantes en el componente social y limitantes en el componente económico (Ver Anexo 3). A continuación, se describen los principales hallazgos encontrados en este contexto.

Figura 12. Categorías de caracterización de limitantes para la implementación de SbN en Colombia



Fuente: Elaboración propia

4.4.1. Limitantes de implementación: Componente político

Debilidad institucional: A pesar de que el país cuenta con una normativa robusta a nivel ambiental presenta dificultades para su implementación y desescalamiento; tal como sucede en los otros países de la región latinoamericana y del Caribe (PNUMA, 2021). Esto se asocia a los altos niveles de corrupción (Transparencia por Colombia, 2022), a la falta de transversalidad de políticas públicas asociadas a las SbN, y a los indicadores asociados a la gestión ambiental local que favorecen las cifras en materia de ejecución, pero no dan cuenta del mantenimiento a largo plazo de los proyectos, lo cual dificulta su sostenibilidad en el tiempo.

Contrasentidos y politización de conceptos: Se encontraron desconexiones entre el discurso político y las acciones ejecutadas en materia ambiental, lo cual permite que las SbN se asocien al mercadeo verde o greenwashing (Amigos de la tierra internacional et al., 2021); y que haya una politización de los conceptos.

Dificultades para la implementación del acuerdo de paz: Los retrocesos en la implementación del acuerdo de paz tienen serias repercusiones ambientales, especialmente en el ámbito de uso y tenencia de la tierra (Universidad de los Andes, 2022). De igual forma, tras la firma del acuerdo, en el país se han incrementado los asesinatos a líderes ambientales, los desplazamientos forzados en zonas rurales y las cifras de deforestación (Salazar et al., 2022). Estos aspectos representan una barrera para la implementación exitosa de proyectos de SbN en territorios de alta conflictividad, que como se evidenció en el apartado 2.1.4, coinciden con las áreas de mayor potencial ambiental (Leavitt et al., 2021).

Gobernanza débil en los territorios y rezagos técnicos: Las decisiones centralizadas a nivel ambiental, la falta de institucionalidad en los territorios y la dificultad para el desescalamiento de políticas públicas (Leavitt et al., 2021) obstaculizan la ejecución de proyectos de SbN en territorios rurales del país. Esto es especialmente crítico, ya que las áreas más degradadas a nivel ambiental y por tanto con mayor potencial de restauración,

coinciden con las áreas de mayor pobreza, conflicto y debilidad en sus esquemas de gobernanza (Leavitt et al., 2021).

Esto se ve aunado por los rezagos en materia de ordenamiento marino-costero; la debilidad administrativa y técnica de las corporaciones autónomas regionales, y la falta de apoyo y financiación de los centros de investigación.

Las SbN pueden distraer los esfuerzos de reducción de emisiones: Tal como se mencionó en el apartado 2.1.1. *SbN para la mitigación del cambio climático*, las SbN no pueden ser tomadas como una alternativa a las medidas de descarbonización, sino que deben actuar como un complemento a éstas (Leavitt et al., 2021). De lo contrario, se corre el riesgo de que distraigan a los gobiernos y empresas de cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones. Para el caso colombiano, se evidenció que hace falta una mejor articulación entre las SbN, las políticas públicas y los procesos productivos para que no se conviertan en soluciones aisladas o en medidas que reemplacen a las medidas de descarbonización.

Desconexión entre tiempos administrativos y los resultados a largo plazo de las SbN: Tal como lo evidencian (UNEP, 2021) y (Kabisch et al., 2016) para el contexto global, en el caso colombiano las SbN también son subvaloradas por los gobiernos de turno ya que los tiempos que requieren para mostrar resultados son superiores a los tiempos de las administraciones. En el país esto se ve aunado por la alta rotación en el personal administrativo (Lacambra, 2020) y porque los cambios de gobierno conllevan cambios en la agenda ambiental.

Asimismo, esto también repercute en consecuencias como: i) instrumentalización de los conceptos asociados a las SbN; ii) falta de continuidad en los proyectos; iii) duplicación de esfuerzos, ya que se formulan varios proyectos con el mismo objetivo; iv) detrimento patrimonial y; v) retrasos en la transición hacia una economía verde.

Falta de apoyo a organizaciones de base que ejecutan SbN: Si bien se cuenta con incentivos por parte del gobierno para las organizaciones de base, estos se traducen en su mayoría en asesorías técnicas y no en apoyo financiero; lo cual representa una limitante de

implementación para las SbN, ya que en muchos casos las recomendaciones que se brindan no son viables a nivel económico.

De igual manera, se evidenció que en el país hace falta un mapeo de iniciativas ciudadanas que trabajen actualmente las SbN, en aras a que puedan vincularse a los procesos de toma de decisiones, y a la ejecución y mantenimiento de los proyectos.

Vacíos en la normatividad asociada a las SbN: A pesar de que el país cuenta con una normativa robusta a nivel ambiental, esta presenta vacíos como: i) no aborda la adaptación y el riesgo en todos los sectores económicos; ii) no vincula las SbN a los instrumentos de planificación (Lacambra, 2020); iii) no incluye una política pública que regule las SbN y las vuelva mandatorias y; iv) no vincula las SbN a las NDC de manera fuerte.

Falta de indicadores y metas específicas: Tal como se menciona para el contexto internacional según (Seddon et al., 2019), en Colombia también se evidencia una falta de indicadores y metas cuantificables en relación a las políticas públicas relacionadas con SbN.

Problemáticas geopolíticas: Las SbN son soluciones pensadas y formuladas desde el norte global. Esto incide en una presión sobre los países en vía de desarrollo por realizar esfuerzos de conservación, que a su vez se traslada a las comunidades y sectores de bajos recursos, que a menudo no cuentan con esquemas fuertes de gobernanza. Todo esto puede llevar a ampliar las brechas y desigualdades en materia climática, tanto a nivel global como a nivel local.

Falta de dominio y capacidad técnica en el sector público: Al igual que en el contexto global, en el país hay una falta generalizada de conocimiento de las SbN por parte de los servidores públicos lo que dificulta (Kabisch et al., 2016) su implementación y promoción.

4.4.2. Limitantes de implementación: Componente biofísico

Territorio complejo: Según Julio Carrizosa, la noción del territorio colombiano como rico en recursos naturales, contrasta con la de un territorio complejo (Rodríguez Becerra, 2003). Esto ha conllevado a formas de apropiación del territorio con lógicas extractivistas que no son coherentes con dicha complejidad y que han traído consigo insostenibilidad social, económica y ambiental en el país (Rodríguez Becerra, 2003). Esto constituye un reto para la implementación de SbN, ya que éstas no pueden ser concebidas como soluciones aisladas, sino que deben acompañarse necesariamente de nuevos modelos sustentados en las ciencias sociales y económicas.

Desconocimiento de la vulnerabilidad de los ecosistemas al cambio climático: Tal como se encontró para el caso global, los ecosistemas son altamente vulnerables a los efectos del cambio climático, lo que acarrea vulnerabilidad en la eficacia de las SbN a largo plazo (Seddon et al., 2019; UNEP, 2021). Para el caso colombiano, este hecho se acentúa por la falta de estudios y conocimientos frente a la resiliencia de los ecosistemas nacionales; lo cual puede conducir a que se ejecuten acciones de mala adaptación.

4.4.3. Limitantes de implementación: Componente técnico

Fallas de medición en los co-beneficios y falta de evidencia científica: Para el caso colombiano, se evidenció un vacío en la medición de co-beneficios ambientales y sociales de las SbN (Winograd, 2021), lo cual desincentiva la toma de decisiones por parte de actores políticos y empresariales, tal y como lo expone (Faivre et al., 2017). Asimismo, y como sucede a escala global, se presentan limitantes asociadas a la falta de evidencia científica que respalde la eficacia a largo plazo de las SbN (Chausson et al., 2020); y a la falta de estudios comparativos de las SbN frente a medidas de ingeniería gris tradicionales (Chausson et al., 2020).

Brechas entre los proyectos formulados y su ejecución: Se encontraron varios factores que generan diferencias entre los objetivos iniciales de los proyectos y lo que es ejecutado. Estos incluyen: i) cambios entre los actores que formulan los proyectos y entidades que ejecutan; ii) falta de transferencia del conocimiento entre actores y; iii) cambios por presupuesto o agenda política. Todo esto repercute en la calidad de las SbN y sus servicios asociados.

Desarticulación entre actores y poca coordinación intersectorial: Existen vacíos en la coordinación intersectorial al momento de implementar SbN en el territorio nacional. Por un lado, no hay apalancamiento por parte del gobierno en el sector académico, el cual podría generar una base técnica sólida para su formulación. Por otro lado, tampoco hay interacciones claras entre los sistemas público y privado en el sistema de áreas protegidas; esto se evidencia, por ejemplo, en la no utilización de figuras como las zonas conjuntas para el manejo de unidades costeras; lo cual conlleva a que se dupliquen esfuerzos y obstaculiza la implementación de estas medidas.

Falta de trabajo interdisciplinar en problemáticas ambientales: Si bien hay una aproximación multidisciplinar frente a los proyectos de SbN en el país, todavía hace falta avanzar en la articulación de los diferentes saberes al momento de formular las propuestas, lo que supondría un abordaje interdisciplinar. Esto también se refuerza por el hecho que, en el país el conocimiento ambiental aún no ha permeado todas las disciplinas, lo cual denota a su vez, un vacío en términos académicos.

Falta de datos abiertos y plataformas de visualización de iniciativas: El país no cuenta con datos abiertos sobre los ecosistemas lo cual dificulta la formulación de SbN. De igual manera, y tal como pasa con las iniciativas ciudadanas, no se cuenta con una plataforma donde se visualicen todos los proyectos de SbN que se están realizando en el país, lo que repercute en duplicación de esfuerzos y en una desincentivación en la toma de decisiones, ya que no se promueven estas medidas porque se desconocen sus avances a nivel nacional.

Dificultades logísticas: La falta de conectividad en materia de infraestructura con varias regiones del país dificulta la implementación de proyectos ambientales en territorios rurales. En esta misma línea, también se evidenció un vacío en el mercado de especies vegetales nativas, lo cual obstaculiza la ejecución de los proyectos de SbN asociados a restauración y rehabilitación ecológica.

Ausencias de modelos predictivos y monitoreo: Tal como pasa en el contexto global según (Seddon et al., 2019) y (Kabisch et al., 2016); en Colombia también existen brechas en el conocimiento que dificultan la implementación de SbN. Esto sucede especialmente para las series de tiempo; y para los datos en materia de corrientes marinas, mareas y sedimentos. Esto representa una gran barrera para las SbN asociadas a la gestión del cambio climático, ya que como lo expresa (Lacambra, 2020), se debe contar con datos climáticos si lo que se quiere es que el proyecto responda éstos.

Término amplio: Al igual que en el contexto internacional, en Colombia también aparece como desafío la terminología técnica y amplia de las SbN (Albert et al., 2019). El hecho que, se esté empleando este término para referirse a acciones que ya se venían implementando bajo otros nombres genera confusión al momento de la toma de decisiones (Kabisch et al., 2016); y repercute en que se desista de su uso, ya que muchas políticas y planes actuales no lo incluyen (Kabisch et al., 2016; UNEP, 2021). Para el caso colombiano, también se evidenció que, este lenguaje técnico genera una barrera con el público no académico y las comunidades.

4.4.4. Limitantes de implementación: Componente social

Tenencia débil de la tierra: La falta de títulos en las áreas rurales (Leavitt et al., 2021), junto con los retrocesos en la implementación del catastro multipropósito son una gran barrera para la gestión del suelo y para la gestión social de los proyectos de SbN en el país.

Esto a su vez conlleva inseguridad e incertidumbre para los gestores; y se resume en una falta de posibilidades reales de implementación para estas medidas.

De igual manera, este factor también propicia procesos de apropiación y acaparamiento de tierras, asociados a la implementación de algunos proyectos de SbN (Amigos de la tierra internacional et al., 2021).

Agentes y motores de degradación ambiental difíciles de gestionar: “El asesinato de defensores de la tierra y del medio ambiente ... pone en peligro la creación y ejecución de proyectos que benefician al medio ambiente, y la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible” (Salazar et al., 2022, 79). Hecho que también se refleja en inseguridades y amenazas para los gestores de proyectos de SbN en el país.

Problemas éticos e injusticias sociales: Las SbN han sido relacionadas a procesos de greenwashing y capitalismo verde por varias organizaciones de derechos humanos y asuntos ambientales como “Amigos de la tierra” y la “Plataforma Latinoamericana y del Caribe por la Justicia Climática”, quienes argumentan que éstas promueven ejercicios de poder raciales y clasistas; así como desplazamientos y acaparamiento de tierras en comunidades vulnerables en el sur global. Esto les ha valido el nombre de “falsas soluciones” (Walker, 2021; Amigos de la tierra internacional et al., 2021).

Falta de educación ambiental: Una limitante importante para los proyectos ya implementados es la falta de pedagogía al público general sobre el funcionamiento de las SbN; lo que incide en el cuidado que se hace de las mismas por parte de las comunidades. Igualmente, se encontró que hay falencias generalizadas en la educación ambiental en Colombia; y que se requiere un cambio de paradigma para aprender a trabajar con y no en contra de la naturaleza.

Visión de desarrollo asociada a la infraestructura tradicional: Tal como lo evidenció (UNEP, 2021) en el panorama internacional, en Colombia se asocia la visión de desarrollo a obras de infraestructura gris tradicionales, por lo que no se promueve el uso de SbN por parte de los gobiernos locales.

En este sentido, si bien se han ejecutado varios proyectos asociados al espectro de las SbN en la estructura ecológica de las ciudades, éstos no necesariamente responden a un enfoque ecosistémico; por ejemplo, muchos proyectos en cuerpos de agua urbanos implementan muros de contención y plazoletas con pisos duros que van en contra de las dinámicas naturales de dichos ecosistemas.

En sentido contrario, también se evidenció la necesidad de eliminar la noción del desarrollo económico como enemigo de la conservación ambiental, lo que denota la importancia de trabajar en una visión conciliadora entre ambos aspectos.

Vulnerabilidad social y ambiental: La alta vulnerabilidad social, la corrupción y la dependencia de la economía local de recursos fósiles y de la ganadería, hacen que Colombia sea un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, lo que a su vez trae consigo un aumento de la vulnerabilidad social en las comunidades más marginalizadas. Estos aspectos suponen un gran reto tanto para la implementación, como para el sostenimiento a largo plazo de las SbN.

Injusticias en los beneficiarios: Al igual que en el contexto global, en Colombia hay una necesidad vital de analizar el contexto social en el que se van a implementar las SbN e identificar a los beneficiarios de las diferentes fases; de lo contrario estas soluciones pueden exacerbar injusticias y desigualdades socioeconómicas existentes (UNEP, 2021; Leavitt et al., 2021).

Falta de mayor inclusión de comunidades y organizaciones de base en la formulación de proyectos: Otro de los limitantes a nivel nacional es la falta de vinculación de comunidades y organizaciones de base en los proyectos. Esta falta de articulación con el sector social, a su vez trae consecuencias como: i) desconocimiento de las dinámicas territoriales por parte de las SbN; ii) baja capacidad de adaptabilidad de los proyectos y; iii) disminución de la sostenibilidad en el tiempo de las medidas.

4.4.5. Limitantes de implementación: Componente económico

Falta mayor articulación con el sector privado: Si bien hay un gran potencial para la implementación de SbN por parte de la empresa privada; todavía hace falta una mejor articulación con el sector productivo en el país. Esto es especialmente relevante en los sectores agrícola y energético, quienes son los más propensos a implementar SbN mediante acciones que se relacionan con su sector de actuación (Leavitt et al., 2021).

Fallas de mercado y desconocimiento del sector financiero: Se evidenció un desaprovechamiento de herramientas como los pagos por servicios ambientales en los hotspots de biodiversidad con los que cuenta el país. De igual manera, se encontró que hay un desconocimiento generalizado de las SbN por parte del sector financiero nacional lo que dificulta la inversión privada (Leavitt et al., 2021); y que el país no cuenta con suficientes empresas especializadas para la ejecución de SbN a gran escala (Leavitt et al., 2021).

Falta de acceso a mecanismos de financiación: De manera general, muchos proyectos de SbN en Colombia tienen dificultades encontrando financiamiento para la fase operativa, tal como sucede en el contexto global (UNEP, 2021) y (BID, 2021); lo cual es aún más crítico para los proyectos de adaptación (Seddon et al., 2019). Así mismo, las organizaciones de base que trabajan con SbN en el país, pueden encontrar barreras para acceder a instrumentos de financiamiento por cuenta de la burocracia y la tramitología.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) se constituyen como una de las estrategias emergentes más integrales en términos de costo-beneficio, para solucionar las problemáticas asociadas al cambio climático. Sin embargo, su desarrollo requiere de la conjunción de diversos factores, que a su vez se traducen en potencialidades y limitantes, especialmente en un país tan complejo como Colombia.

Por lo tanto, si bien las SbN son medidas que cuentan con múltiples beneficios económicos, sociales y ambientales asociados, es necesario que su implementación en el país se fortalezca por medio de la articulación multisectorial; y por medio de su transversalidad en los diversos instrumentos de planificación, como políticas públicas, estrategias climáticas de corto, mediano y largo plazo y mecanismos de financiación y cofinanciación.

En este sentido, se identifica en primera instancia, la necesidad de formular marcos de implementación para las SbN asociadas a la gestión del cambio climático, que se armonicen con la normatividad ambiental y que respondan a las características biofísicas y socioeconómicas del país, facilitando su aplicabilidad en distintas escalas territoriales.

En segunda instancia, es esencial que el gobierno establezca mecanismos y estrategias de cofinanciación nacional e internacional que permitan apalancar la inversión privada para la implementación de las SbN. Esto dado que la intermediación de las entidades gubernamentales, en materia económica y técnica, se relaciona directamente con la implementación de proyectos sólidos, resilientes y sostenibles en el tiempo, y es de vital importancia para definir el alcance temporal de los mismos, así como el grado de eficacia y efectividad de las actividades realizadas.

En materia social, si bien el bajo cumplimiento de los acuerdos de paz aunado a las alarmantes cifras de corrupción, dificultan el acceso y la participación de las comunidades

en los proyectos de SbN. Dadas las características pluriculturales y de vulnerabilidad social del país, es necesario formular medidas que permitan que las SbN para la gestión del cambio climático tengan como eje central la articulación con las comunidades, especialmente con aquellas más vulnerables, en aras de que éstas aborden paralelamente las causas de la desigualdad social y el fortalecimiento de la resiliencia ambiental. Esto puede basarse en los avances en componente social abordados por instancias como la CEPAL, el IPCC y Euroclima.

En materia biofísica, el país puede beneficiarse del momento mundial por el que atraviesan las SbN como estrategias multipropósito para enfrentar los efectos del cambio climático; al ser un territorio megadiverso, dónde la gran variedad de ecosistemas contrasta con su alta vulnerabilidad a los efectos del cambio ambiental global. Para esto se deben considerar los acercamientos conceptuales que se han venido realizando en torno a este enfoque, el reconocimiento y respaldo internacional que ha adquirido, la incorporación teórico-práctica por parte de entidades como la UICN, y el financiamiento internacional de proyectos asociados por parte de organizaciones como el BID, TNC, WWF, entre otros.

En materia económica, la ausencia de instancias de financiación para la implementación de acciones en torno a la gestión del cambio climático en el país, ha derivado en que los planes, programas y proyectos asociados a las SbN, cuenten con una alta incertidumbre en su ejecución, principalmente en proyectos con un amplio alcance temporal orientados a la mitigación. En este sentido, la aplicación de instrumentos regulatorios e incentivos económicos para las SbN podrían apalancar su implementación (Bárcena Ibarra et al., 2020), estos esfuerzos deben estar acompañados de leyes que garanticen su cumplimiento (Bárcena Ibarra et al., 2020).

En materia de sostenibilidad en el tiempo, es necesario involucrar a todos los actores en la formulación y ejecución de las SbN para garantizarla (PNUMA, 2021). Esta incorporación debe realizarse mediante procesos participativos para que las acciones a implementarse en los territorios respondan a sus condiciones ambientales y sociales y así se

asegure su puesta en marcha y se facilite su incidencia en las políticas públicas (PNUMA, 2021).

En materia política, se puede concluir que la normatividad para la gestión del cambio climático en Colombia no contempla de manera efectiva la implementación de SbN. El alcance de ejecución, las dificultades en el desescalamiento, la debilidad político-administrativa y la falta de dominio técnico en el sector público tienen repercusiones en la forma en la que se planifican las medidas de adaptación y mitigación, especialmente aquellas que no están reglamentadas de manera vinculante como las SbN.

En este sentido, el gobierno colombiano podría favorecerse de la implementación de SbN que aborden simultáneamente la adaptación y mitigación del cambio climático, así como el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad (Seddon et al., 2019). Esto le permitiría la formulación de planes y estrategias intersectoriales que abarquen diversos objetivos de manera conjunta (Seddon et al., 2019).

De manera general, y como se evidenció en el presente estudio, la implementación de SbN en Colombia aún es incipiente, especialmente en los entornos urbanos, para esto es necesario fortalecer su vinculación a los instrumentos de planificación territorial tal como lo mencionan el IAvH y el Foro Económico Mundial. Así mismo, es necesario robustecer los mecanismos de monitoreo para los proyectos ya implementados, en aras a recolectar información que permita medir los beneficios, costos e impactos de las SbN para generar argumentos sólidos que faciliten la inversión futura en las mismas (Kabisch et al., 2016), así como su sistematización y georreferenciación. Esto también permitiría realizar análisis comparativos con los escenarios propuestos en América Latina y el Caribe, posibilitando la identificación de sinergias y estrategias que pueden ser aplicadas en el contexto colombiano.

REFERENCIAS

1t. (2020). 2030: Protect 30K hectares, Plant 12M trees and Offset 2Mt of carbon using Nature-Based Solutions. Recuperado el 03 de abril de 2022, de 1T.org: <https://www.1t.org/pledges/meeting-climate-and-biodiversity-targets-through-nature-based-solutions>.

Albert, C., Mario, B., Sarah, G., Jennifer, H., Stefan, S., Ott, E., & Schröter, B. (2021). Planning nature-based solutions: Principles, steps, and insights. *Ambio*, 50, 1446–1461.

Albert, C., Schröter, B., Haase, D., Brillinger, M., Henze, J., Herrmann, S., Gottwald, S., Guerrero, P., Nicolas, C., & Matzdorf, B. (2019). Addressing societal challenges through nature-based solutions: How can landscape planning and governance research contribute?. *Landscape and Urban Planning*, 182, 12-21. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.10.003>

Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. (2020). Fondo Agua Bogotá Región. Recuperado el 3 de abril de 2022, de Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua: <https://www.fondosdeagua.org/es/los-fondos-de-agua/mapa-de-los-fondos-de-agua/bogota-region/>

Amigos de la tierra internacional, La vía campesina, Indigenous Environmental Network, Corporate Accountability, Asian peoples' movement on debt and development, Third World Network, Grasroots Global Justice Alliance, Climate Justice Alliance, & Justiça Ambiental. (2021). *En busca de unicornios de carbono: El engaño de los mercados de carbono y la reducción de emisiones a "cero-neto"*. Amigos de la tierra internacional (FOEI). Recuperado el 07 de mayo de 2022, de Tierra. org: <https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2021/02/Amigos-de-la-tierra-internacional-unicornios-de-carbono-espanol-1.pdf>.

Andrade, G., Chaves, M., Corzo, G., y Tapia, C. (2018). *Transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad. Gestión de la biodiversidad en los procesos de cambio en el territorio continental colombiano. Primera aproximación*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 220 pp.

Arias, J. (2021). *Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en Bogotá*. Recuperado el 15 de abril de 2022, de Alcaldía de Bogotá: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/sistemas-urbanos-de-drenaje-sostenible-en-bogota>

Baptiste, B. L., y Rinaudo, M. E. (2019). *Soluciones basadas en la naturaleza | Biodiversidad 2019*. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de Reporte Bio: <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2019/cap4/407/>

Bárcena Ibarra, A., Alatorre, J. E., Peres, W., & Samaniego, J. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?* Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Becker-Olsen, K., & Potucek, S. (2013). Greenwashing. En, *Encyclopedia of Corporate Social Responsibility*. Springer.

BID- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Soluciones basadas en la Naturaleza en América Latina y el Caribe- Situación regional y prioridades para el crecimiento*. Washington D.C: Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto de Recursos Mundiales.

Blesh, J.M., & Barrett, G.W. (2006). Farmers' attitudes regarding agrolandscape ecology: A regional comparison. *Journal of Sustainable Agriculture*, 28 (3), p. 121-143.

Carbon Market Watch. (2021). *Las dos caras al verde: el uso de bonos forestales por aire caliente para evitar impuestos al carbono en Colombia*. Recuperado el 18 de octubre de 2021, de Carbon Market Watch: <https://carbonmarketwatch.org/es/publications/las-dos-caras-del-verde-el-uso-de-bonos-forestales-por-aire-caliente-para-evitar-impuestos-al-carbono-en-colombia/>

CDB- Convenio sobre Diversidad Biológica. (2009). *Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

CEPAL- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). *Soluciones basadas en la Naturaleza para la agricultura: hacia una recuperación y transición sostenible*. Recuperado el 13 de marzo de 2022, de CEPAL: <https://www.cepal.org/es/eventos/soluciones-basadas-la-naturaleza-la-agricultura-recuperacion-transicion-sostenible>

Chausson, A., Turner, B., Seddon, D., Chabaneix, N., Girardin, C. A.J., Kapos, V., Key, I., Roe, D., Smith, A., Woroniecki, S., & Seddon, N. (2020). Mapping the effectiveness of nature-based solutions for climate change adaptation. *Global Change Biology*, 26(11), 6134-6155. <https://doi.org/10.1111/gcb.15310>

CIIFEN- Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño. (2016). *Efecto Invernadero*. Recuperado el 16 de abril de 2022, de CIIFEN: <https://ciifen.org/efecto-invernadero/>

Climate and Development Knowledge Network. (2018). *Un enfoque de toma de decisiones participativo hacia el Desarrollo Urbano Resiliente e Inclusivo en América Latina*. Recuperado el 03 de abril de 2022, de Climate and Development Knowledge Network (CDKN): <https://cdkn.org/es/project/planeamiento-participativo>

Cobo, E., & Piñeiros, L. (2020). *Infraestructura Natural: Oportunidades para optimizar la gestión de sistemas hídricos*. Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (2016). *Nature-Based Solutions to Address Global Societal Challenges*. Gland, Suiza: IUCN. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>

CONAMA- Congreso Nacional del Medio Ambiente. (2018). *Agua y Ciudad Sistemas Urbanos De Drenaje Sostenible*. Grupo de Trabajo ST-10. Recuperado de Congreso Nacional del Medio Ambiente el 15 de febrero de 2022: http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/STs%202018/10_preliminar.pdf

Conservación Internacional. (2015). *Adaptación De Los Impactos Climáticos En Regulación Y Suministro De Agua En El Área Chingaza, Sumapaz Y Guerrero*. Recuperado el 3 de abril de 2022, de Cambio Climático: <http://www.cambioclimatico.gov.co/documents/24189/23212310/REDUCCI%C3%93N+D+EL+RIESGO+Y+DE+LA+VULNERABILIDAD+FRENTE+AL+CAMBIO+CLIMATICO+MOMPOSINA+COLOMBIA.pdf/1110072a-5b6e-4ae0-987e-62b2f799948f?version=1.0>

COP 5 Decisions. (2000). *Fifth Ordinary Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, 15 - 26 May 2000 - Nairobi, Kenya*. Recuperado el 7 de marzo de 2022, de COP Decisions: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7148>

Coral, D. (2016). *Hacer Una Revisión Bibliográfica*. Recuperado el 15 de abril de 2022, de Laboratorio de Pensamiento y Lenguajes: <https://lpl.unbosque.edu.co/wp-content/uploads/09-Guia-Revisio%CC%81n-bibliografica.pdf>

CRA- Corporación Autónoma Regional del Atlántico. (2021). *CRA adelanta estrategia de compensaciones con soluciones basadas en la naturaleza*. Recuperado el 3 de abril de 2022, de Corporación Autónoma Regional del Atlántico: <https://www.crautonomia.gov.co/prensa/noticias/c-r-a-adelanta-estrategia-de-compensaciones-con-soluciones-basadas-en-la-naturaleza>

DNP- Departamento Nacional de Planeación. (2011). *Documento CONPES 3700 Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia*. Recuperado el 3 de abril de 2022, de Departamento Nacional de Planeación: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3700.pdf>

DNP- Departamento Nacional de Planeación. (2016). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Recuperado el 3 de abril de 2022, de DNP: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC%202016%20linea%20accion%20prioritarias.pdf>

Dimitru, A., Frantzeskaki, N., & Collier, M. (2020). Identifying principles for the design of robust impact evaluation frameworks for nature-based solutions in cities. *Environmental Science & Policy*, 112, p. 107-116.

Dourojeanni, A., Jouralev, A., & Chávez, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y práctica*. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas.

Ecopetrol y The Nature Conservancy Colombia (2021). *Portafolio definitivo de viabilidad técnica, económica, financiera y ambiental de las soluciones naturales del clima y alternativas de compensación de carbono forestal, que incluya los mecanismos y arreglos para implementarlas en áreas disponibles de propiedad de Ecopetrol, en proyectos forestales adelantados en las regiones (ecoreservas), en las áreas de inversión del 1% y compensación disponibles y potenciales, y en los proyectos de conservación, protección, restauración y reforestación de interés nacional*. Ecopetrol.

Eggermont, H., Balian, E., Azevedo, J., Beumer, V., Brodin, T., Claudet, J., Fady, B., Grube, M., Keune, H., Lamarque, P., Reuter, K., Smith, M., van Ham, C., Weisser, W. & Le Roux, X. (2015). Nature-Based Solutions: new influence for environmental management and research in Europe. *GAIA* 24/4, p. 243-248.

El País. (2022). *Soluciones basadas en la naturaleza (SbN): Por un mundo salvaje*. Recuperado el 14 de mayo de 2022, de El País: <https://elpais.com/planeta-futuro/red-de-expertos/2022-01-28/por-un-mundo-salvaje.html>

Erickson, D. (2004). The Relationship of Historic City Form and Contemporary Greenway Implementation: A Comparison of Milwaukee, Wisconsin (USA) and Ottawa, Ontario (Canada). *Landscape and Urban Planning* 68, p. 199 - 221.

Escobedo, F. J., Giannico, V., Jim, C., Sanesi, G., & Laforteza, R. (2019). Urban forests, ecosystem services, green infrastructure and nature-based solutions: Nexus or evolving metaphors?. *Urban Forestry & Urban Greening*, 37, p. 3-12.

Estrella, M., & Saalismaa, N. (2013). Ecosystem-based disaster risk reduction (Eco-DRR): an overview. En *The Role of Ecosystems in Disaster Risk Reduction*. Nueva York, Estados Unidos: United Nations University Press.

Euroclima. (s.f.). *Escalamiento de soluciones basadas en naturaleza, principalmente aquellas orientadas a Eco-RRD, para mejorar la resiliencia en los socio-ecosistemas marino costeros de Colombia*. Recuperado el 03 de abril de 2022, de Euroclima plus: <https://euroclimaplus.org/escalamiento-de-soluciones-basadas-en-naturaleza-principalmente-aquellas-orientadas-a-eco-rrd-para-mejorar-la-resiliencia-en-los-socio-ecosistemas-marino-costeros-de-colombia>

European Commission. (2021). *Evaluating the Impact of Nature-based Solutions: A Handbook for Practitioners*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

Faivre, N., Fritz, M., Freitas, T., Boissezon, B. d., & Vandewoestijne, S. (2017). Nature-Based Solutions in the EU: Innovating with nature to address social, economic and environmental challenges. *Environmental Research*, 159, p. 509-518.

FAO- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2004). *Guía metodológica de sistematización: Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA en Centroamérica*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

FAO- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). *Conjunto de herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS)*. Recuperado el 16 de abril de 2022, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/agroforestry/basic-knowledge/es/>

Figuroa - Arango, C. (2020). *Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana. Primera aproximación para Colombia*. Berlín: Alexander von Humboldt Stiftung, Ecologic Institute, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

FONTAGRO- Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria. (2020). *Oportunidades de secuestro de carbono en suelos de América Latina y el Caribe*. Recuperado el 16 de abril de 2022, de Fontagro: <https://www.fontagro.org/new/proyectos/secuestrocarbono/es>

Fréguin-Gresh, S., Baranger, M., Rapidel, B., & Le Coq, J. (2015). *Servicios ecosistémicos, estrategias productivas agroforestales y relaciones sociales en un territorio de Nicaragua*. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de Agritrop: https://agritrop.cirad.fr/577128/1/Contribucion_Fr%C3%A9guin-Gresh%20-%20ALAS_Costa%20Rica_Paper_vF.pdf

García Romero, H. (2012). *Deforestación en Colombia: retos y perspectivas*. Recuperado el 3 de abril de 2012 de Fedesarrollo: https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/337/KAS%20SOPLA_Deforestacion%20en%20Colombia%20retos%20y%20perspectivas.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Gluckman, L. (2017). *Water Sensitive Urban Design as a Transformative Approach to Urban Water Management in Cape Town: A Case Study of the Proposed River Club Development*. University of Cape Town, Cape Town.

Griscom, B., Adams, J., & Ellis, P. (2017). Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(44), p. 11645–11650.

Guo, Z., Xiao, X., & Li, D. (2000). An assessment of ecosystem services: water flow regulation and hydroelectric power production. *Ecological Applications*, 10 (3), p. 925-936.

IAvH- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2015). *Hojas de ruta. Guías para el estudio socioecológico de la alta montaña en Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

IAvH- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2018). *Contrato N°16-075 Suscrito entre el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD y el Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt*.

IAvH - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, y Foro Económico Mundial (2022). *BiodiverCiudades al 2030. Una apuesta por transformar ciudades desde la naturaleza*. Foro Económico Mundial.

IGAC- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2015). *Tan solo el 0,3 por ciento de todo el territorio colombiano corresponde a áreas urbanas: IGAC*. Recuperado el 14 de mayo de 2022, de Instituto Geográfico Agustín Codazzi: <https://igac.gov.co/es/noticias/tan-solo-el-03-por-ciento-de-todo-el-territorio-colombiano-corresponde-areas-urbanas-igac>

IDEAM- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2010). *Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de Colombia*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Genova, Suiza: IPCC.

IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *IPCC WGII Sixth Assessment Report- Technical summary*. Recuperado el 3 de abril de 2022 de IPCC: https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_TechnicalSummary.pdf

IUCN- International Union for Conservation of Nature. (2018). *Nature-based solutions in Mesoamerica and the Paris Agreement*. Recuperado el 6 de abril de:

https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/s3_governance_02_nbs_and_the_paris_agreement_en_web.pdf

Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S., & Naumann, S. (2016). Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: Perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. *Ecology and Society*, 21(2), 39.

Kooijman, E., McQuaid, S., Rhodes, M., Collier, M., & Pilla, F. (2021). Innovating with Nature: From Nature-Based Solutions to Nature-Based Enterprises. *Sustainability*, 13 (3), 1263.

Korn, H., Bonn, A., Stadler, J., & Kabisch, N. (Edits.). (2017). *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages Between Science, Policy and Practice*. Cham, Suiza: Springer International Publishing.

Lacambra, C. (2020). *El rol de los ecosistemas en la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático*. Recuperado el 20 de octubre de 2021 de Corpocaldas: https://www.facebook.com/watch/live/?ref=watch_permalink&v=648747075851961

Leavitt, S. M., Cook-Patton, S. C., Marx, L., Drever, R., Carrasco- Denney, V., Kroeger, T., Navarrete, D., Nan, Z., Novita, N., Malik, A., Pelletier, K., Hamrick, K., Granziera, B., Zganjar, C., González, J., Ellis, P., Verdieck, J., Ordóñez, M. F., Gongora, C., & Del Castillo Plata, J. (2021). *Natural Climates Solutions Handbook (Second ed.)*. Arlington, Virginia, Estados Unidos: The Nature Conservancy.

LEDS LAC. (2017). Los co-beneficios como base para la integración de las agendas de mitigación, adaptación y desarrollo: Memoria del Taller de Expertos 2017 y Estudios de Caso de Colombia, Chile y Cuba. Recuperado el 15 de abril de 2021 de Plataforma Regional LEDSLAC: <https://www.ledslac.org/talleres/taller-de-expertos-analisis-de-co-beneficios-como-base-para-la-integracion-de-las-agendas-de-mitigacion-adaptacion-y-desarrollo/>

Ley 2169 de 2021. *Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones.* 22 de diciembre de 2021.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Estrategia de Adaptación e Inclusión De Conocimientos Tradicionales En Colombia.* Recuperado el 18 de marzo de 2022, de IUCN: https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/7_diesner_felix_adaptacion_basada_en_comunidades_completo_colombia.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Adaptación a los impactos climáticos en la regulación y el suministro de agua para el área Chingaza – Sumapaz – Guerrero en Colombia.* Recuperado el 20 de marzo de 2022, de Minambiente: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/proyecto-de-adaptacion-al-cambio-climatico-en-la-alta-montana/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *AbE. Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia.* Bogotá D.C, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC).* Recuperado el 10 de marzo de 2022, de United Nations Climate Change: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Colombia%20First/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Soluciones basadas en naturaleza – Mitigación basada en Ecosistemas (SbN-MbE) – Herramienta para la acción Climática.* Recuperado el 16 de abril de 2022, de Herramienta para la acción Climática: <https://accionclimatica.minambiente.gov.co/glossary/soluciones-basadas-en-naturaleza-mitigacion-basada-en-ecosistemas-sbn-mbe/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (PENIA) 2021 –2030*. Bogotá D.C, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Biodiversciudades*. Recuperado el 16 de abril de 2022, de COP26 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://cop26.minambiente.gov.co/biodiversciudades/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales (PSA)*. Bogotá D.C, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia E2050*. Recuperado el 2 de abril de 2022, de Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia: <https://e2050colombia.com/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *REDD+ Conozca qué es el Mercado Voluntario de Carbono - Redd+*. Recuperado el 14 de mayo de 2022, de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/reduccion-de-emisiones-de-gases/conozca-que-es-el-mercado-del-carbono>

McCormick, K. (Ed.). (2020). *Cities, Nature and Innovation: New Directions*. Lund, Suecia: Lund University.

McMahon, E., & Benedict, M. (2000). Green infrastructure. *Planning Commissioners Journal*, N° 37, p. 4-7.

Meza, L. (2021). *Soluciones basadas en la Naturaleza en agricultura: Hacia una recuperación y transición sostenible*. Recuperado el 15 de marzo de 2022, de CEPAL: <https://www.cepal.org/es/eventos/soluciones-basadas-la-naturaleza-la-agricultura-recuperacion-transicion-sostenible>

Meza, L., & Rodríguez, A. (2021). *Soluciones basadas en la naturaleza para la sostenibilidad de la agricultura: ruta para la sinergia entre las convenciones de Río y la recuperación pos-COVID-19*. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Ministerio de Cultura de Colombia. (2009). *Compendio de políticas culturales*. Recuperado el 20 de febrero de 2022, de Mincultura: <https://www.mincultura.gov.co/areas/fomento-regional/Documents/Compendio-Pol%C3%ADticas-Culturales.pdf>

Mittermeier, R., Goettsch, P., y Robles-Gil, P. (1997). *Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del Mundo*. Cemex. México.

Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana.

Ozment, S., Gretchen, E., & Brenden, J. (2018). *Nature-Based Solutions for Disaster Risk Management: Booklet (English) (Vol. 1)*. Recuperado el 20 de marzo de 2022, de World Bank Group: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/253401551126252092/pdf/Booklet.pdf>

Palomo, I., Locatelli, B., Otero, I., Colloff, M., Crouzat, E., Cuni-Sanchez, A., Lavorel, S. (2021). Assessing nature-based solutions for transformative change. *One Earth, Volume 4, Issue 5*, p.730-741.

PNN- Parques Nacionales Naturales de Colombia (2020). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas- SINAP*. Recuperado el 06 de junio de 2022, de Parques Nacionales Naturales de Colombia: <https://m.facebook.com/ParquesNacionalesNaturalesdeColombia/photos/a.167860729894477/4452689068078267/>

PNUD- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012). *Integración del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de países de las Naciones Unidas*. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de United Nations Development

Programme: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/PNUD-Gu%C3%ADaCambioClim%C3%A1ticoES-Web.pdf>

PNUD- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente al cambio climático en la región de La Depresión Momposina en Colombia*. Recuperado el 3 de abril de 2022, de Cambio Climático: <http://www.cambioclimatico.gov.co/documents/24189/23212310/REDUCCI%C3%93N+DEL+RIESGO+Y+DE+LA+VULNERABILIDAD+FRENTE+AL+CAMBIO+CLIMATICO+MOMPOSINA+COLOMBIA.pdf/1110072a-5b6e-4ae0-987e-62b2f799948f?version=1.0>

PNUMA- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). *Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades de América Latina y el Caribe - Guía metodológica*. Ciudad de Panamá: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe.

Potschin, M., Kretsch, C., Haines-Young, R., Furman, E., Berry, P., & Baró, F. (2016). Nature-based solutions. *OpenNESS Ecosystem Services Reference Book*. EC FP7 Grant Agreement no. 308428.

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*, 23 (1), p. 9-17.

Reguero, B. G., Beck, M. W., Schmid, D., Stadtmüller, D., Raeppe, J., Schüssele, S., & Pflieger, K. (2020). Financing coastal resilience by combining nature-based risk reduction with insurance. *Ecological Economics*, 169.

Resolución 1447 de 2018. *Por la cual se reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional de que trata el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015, y se dictan otras disposiciones*. 1 de agosto de 2018.

Rivas, J. (2014). *El enfoque mixto en los procesos de investigación*. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de Universidad Nacional Abierta: <http://biblio.una.edu.ve/documentos/enfoque.pdf>

Rodríguez Becerra, M. (2003). *Complejidad Ambiental*. Recuperado el 10 de mayo de 2022, de El Tiempo: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1037728>

Salazar, A., Sanchez, A., Dukes, J. S., Salazar, J. F., Clerici, N., Lasso, E., Sánchez-Pacheco, S. J., Rendón, Á. M., Villegas, J. C., Sierra, C. A., Poveda, G., Quesada, B., Uribe, M. R., Rodríguez-Buriticá, S., Ungar, P., Pulido-Santacruz, P., Ruiz-Morato, N., & Arias, P. A. (2022). Peace and the environment at the crossroads: Elections in a conflict-troubled biodiversity hotspot. *Environmental Science and Policy*, 135, p.77-85.

Revista Semana (2021). *Vida Manglar, el primer proyecto de carbono azul que se desarrolla en Colombia*. Recuperado el 3 de abril de 2022, de Revista Semana: <https://www.semana.com/sostenibilidad/articulo/vida-manglar-el-primer-proyecto-de-carbono-azul-que-se-desarrolla-en-colombia/202156/>

Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. (2020). *¿Qué es mitigación?* Recuperado el 21 de mayo de 2022, de Secretaría Distrital de Ambiente: <https://ambientebogota.gov.co/mitigacion>

Seddon, N., Sengupta, S., Garcia Espinosaa, M., Hauler, I., Herr, D., & Rizvi, A. R. (2019). *Nature-based Solutions in Nationally Determined Contributions: Synthesis and recommendations for enhancing climate ambition and action by 2020*. Gland, Suiza y Oxford, Reino Unido: UICN y Universidad de Oxford.

Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A., Smith, A., & Turner, B. (2020). Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 375(1794).

Shepherd, G. (2006). *El Enfoque Ecosistémico: Cinco Pasos para su Implementación*. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN.

Schueler, K. (2017). *Soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la resiliencia costera*. Recuperado el 9 de abril de 2022 de Inter-American Development Bank: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Soluciones-basadas-en-la-naturaleza-para-fortalecer-la-resiliencia-costera.pdf>

Silva, M. (2020). *¿Qué son las soluciones basadas en la naturaleza y por qué son importantes?* Recuperado el 14 de mayo de 2022, de Blogs BID: <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/que-son-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-y-por-que-son-importantes/>

Superintendencia de Industria y Comercio. (2020). Infraestructura verde y azul, en *Boletín tecnológico 2020*. Superintendencia de Industria y Comercio.

Székely, A. (2009). *Latinoamérica y la biodiversidad*. Recuperado el 20 de mayo de 2022, de Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2673/18.pdf>

The Nature Conservancy Colombia. (2020). *Adaptación basada en ecosistemas para comunidades en las planicies inundables de la cuenca del río Magdalena*. Recuperado el 7 de marzo de 2022, de The Nature Conservancy Colombia: <https://www.nature.org/es-us/sobre-tnc/donde-trabajamos/tnc-en-latinoamerica/colombia/adaptacion-cambio-climatico-comunidades-rio-magdalena/>

The Nature Conservancy Colombia. (2020). *Agroforestería para la conservación: Herramientas para desarrollar iniciativas productivas sostenibles con comunidades para frenar la deforestación en Caquetá*. Recuperado el 3 de abril de 2022, de The Nature Conservancy Colombia: <https://www.nature.org/es-us/sobre-tnc/donde-trabajamos/tnc-en-latinoamerica/colombia/agroforesteria-conservacion-amazonia-planeacion-desarrollo->

sostenible/?fbclid=IwAR34f-

E1gFJblIvox3p8XGvU4LIN6RG0UNuOzLH0Cjqkr8AF_o3Q2ZBn2dU

The Nature Conservancy Colombia. (2021). *Soluciones basadas en la Naturaleza para la mitigación y adaptación al cambio climático*. Recuperado el 11 de marzo de 2022, de IcaAndes: Capítulo de Ingenieros Civiles y Ambientales: https://www.facebook.com/watch/live/?ref=watch_permalink&v=307118890659321

Transparencia por Colombia. (2022). *El cambio que se requiere en la lucha contra la corrupción*. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de Transparencia por Colombia: <https://transparenciacolombia.org.co/2022/01/25/el-cambio-que-se-requiere-en-la-lucha-contra-la-corrupcion/>

UNDP- United Nations Development Programme. (2019). *Pathway for Increasing Nature-based Solutions in NDCs: A Seven-Step Approach for Enhancing Nationally Determined Contributions through Nature-based Solutions*. Nueva York, Estados Unidos: United Nations Development Programme.

UNEP- United Nations Environment Programme. (2021). *Adaptation Gap Report 2020*. Nairobi, Kenia: United Nations Environment Programme.

UNEP- United Nations Environment Programme. (2021). *Smart, Sustainable and Resilient cities: the Power of Nature-based Solutions*. United Nations Environment Programme.

UNEP- United Nations Environment Programme. (s.f.). *Mitigación*. Recuperado el 16 de abril de 2022, de UNEP: <https://www.unep.org/es/explore-topics/climate-change/what-we-do/mitigacion>

UNFCCC- United Nations Framework Convention on Climate Change. (s.f.). *Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC)*. Recuperado el 16 de abril de 2022, de UNFCCC: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional-ndc>

Universidad de los Andes. (2022). *Evaluación de la implementación del Acuerdo de Paz*. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de Universidad de los Andes: <https://uniandes.edu.co/es/noticias/dificultades-y-propuestas-sobre-la-implementacion-del-acuerdo-de-paz-firmado-entre-el-gobierno-colombiano-y-las-farcep>

Uribe Botero, E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

VCS- Verified Carbon Standard (2013). *Requerimientos AFOLU (Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo)*. VCS- Verified Carbon Standard, A Global Benchmark for Carbon.

Walker, T. (2021). *América Latina reclama justicia climática*. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de DW: <https://www.dw.com/es/am%C3%A9rica-latina-reclama-justicia-clim%C3%A1tica/a-56363621>

Wickenberg, B., McCormick, K., & Olsson, J. A. (2021). Advancing the implementation of nature-based solutions in cities: A review of frameworks. *Environmental Science & Policy*, 125, p. 44-53.

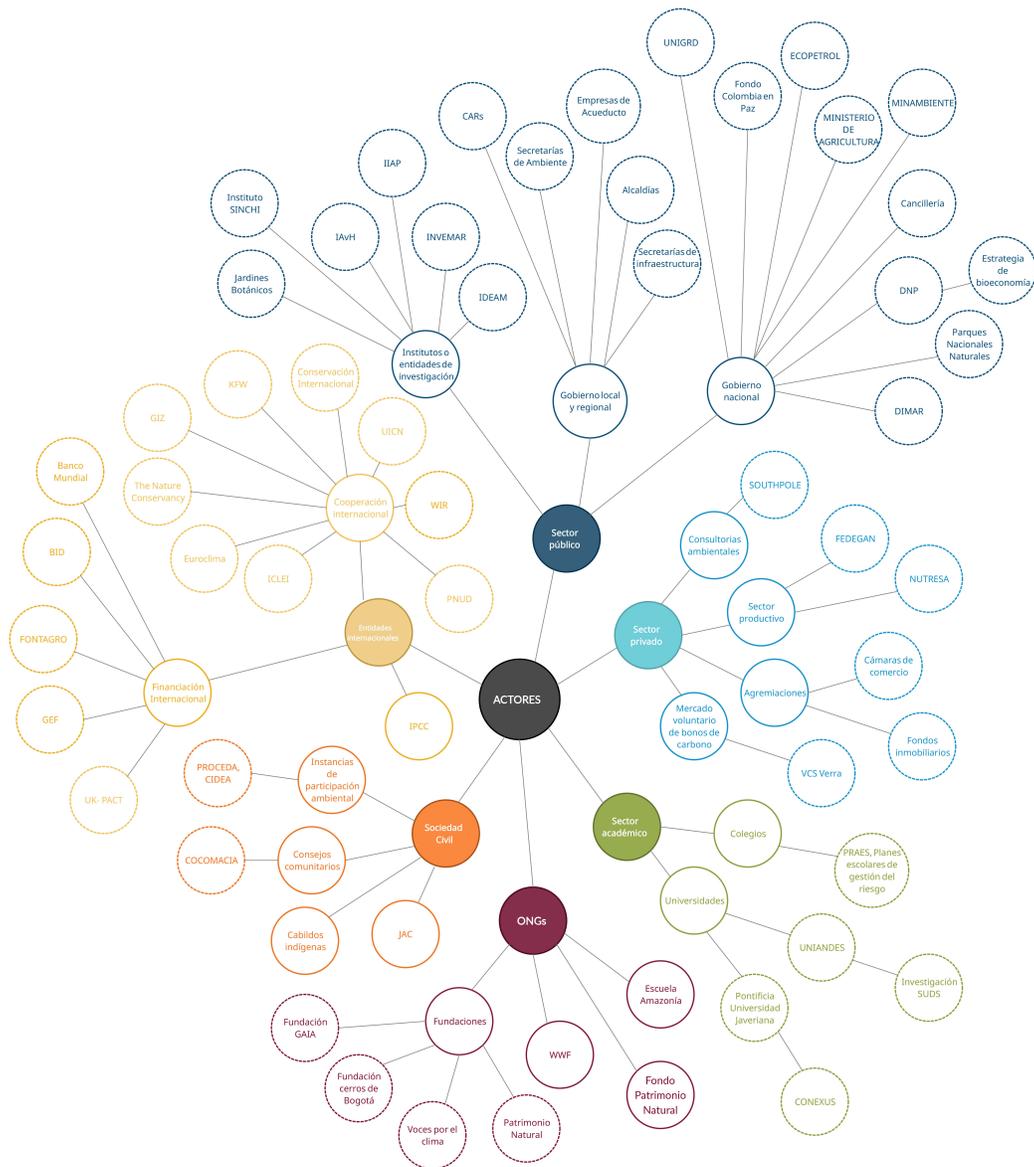
Winograd, M. (2021). *Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN): implementación, implicaciones y barreras para la agricultura y los sistemas agroalimentarios*. Recuperado el 10 de abril de 2022, de CEPAL: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/webinar_cepal_winograd_sbn_para_cadena_alimenticia_y_agricultura_5_de_agosto_2021.pdf

World Bank. (2021). *A catalogue of Nature-Based Solutions for urban resilience*. Washington D.C: World Bank Group. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36507>

WMO- World Meteorological Organization. (2020). *Meteoterm- WMO terminology database*. Recuperado el 15 de febrero de 2022, en WMO: <https://public.wmo.int/en/resources/language%20resources/meteoterm>

WWF. (2018). *Glosario ambiental ¿Deforestación o degradación? ¿Reforestación o restauración? Resolvamos dudas*. Recuperado el 16 de abril de 2022, de WWF Colombia: <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=323725>.

ANEXO 1: Sistematización de actores



ANEXO 2: Sistematización de potencialidades

