



**MAESTRÍA EN CAMBIOS GLOBALES Y RIESGO DE DESASTRES
FORTALECIMIENTO TERRITORIAL PARA LA GESTIÓN
FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Y RIESGO DE DESASTRES
EN MANIZALES, UN MODELO HACIA LA BIODIVERCIIDAD**

ANDRÉS FELIPE PASCUAS TOVAR



**Universidad[®]
Católica
de Manizales**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



*Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen*

Fortalecimiento territorial para la gestión frente al cambio climático y riesgo de desastres
en Manizales, un modelo hacia la biodiversidad.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Cambios
Globales y Riesgo de Desastres.

Proyecto de investigación de autoría del estudiante o grupo de estudiantes que se articula
a las líneas de investigación.

Asesor

Sebastián Pinto Quintero

0000-0003-3189-7140

Autor:

Andrés Felipe Pascuas Tovar

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

MAESTRÍA EN CAMBIOS GLOBALES Y RIESGO DE DESASTRES

MANIZALES

2022

Dedicatoria

A mi mamá, papá, hermano, hermana y mi sobrina, que me inspiran a creer en mí.

A mi segunda mamá y el hermanito especial, que creen en mí.

Al ser humano más valiente, humilde y sencillo, que me acompaña desde el cielo.

Reconocimiento

“Esta investigación recibió apoyo del Fondo de Becas de Investigación Manizales + Innovadora, creado por la Alcaldía de Manizales y Manizales Campus Universitario. Las opiniones, tesis y argumentos expresados son de propiedad exclusiva de el/los autores y no representan el punto de vista de la Alcaldía de Manizales ni de ninguna de las instituciones que hacen parte del programa Manizales Campus Universitario”

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	8
2	JUSTIFICACIÓN.....	9
3	ANTECEDENTES.....	12
4	OBJETIVOS.....	16
4.1	Objetivo General.....	16
4.2	Objetivos Específicos.....	16
5	MARCO TEÓRICO.....	17
5.1	Biodiversidades.....	18
5.2	Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN).....	19
5.3	Mitigación Basada en Ecosistemas (MbE).....	21
5.4	Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE).....	21
5.5	Marco de Reducción del Riesgo de Desastres Basado en Ecosistemas (Eco-DRR)	22
6	METODOLOGÍA.....	27
7	RESULTADOS.....	30
7.1	Mapas de Procesos – Lineamientos Política Pública.....	48
8	DISCUSIÓN.....	56
9	CONCLUSIONES.....	57
10	RECOMENDACIONES.....	60
11	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Ficha analítica de reuniones (Encuesta semiestructurada)</i>	30
Figura 2. <i>Ficha de lectura analítica (Instrumentos de planeación)</i>	40
Figura 3. <i>Propuesta estratégica: Manizales + Grande.</i>	42
Figura 4. <i>Enfoque de adaptación – Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial.</i> 43	
Figura 5. <i>Líneas estratégicas de gobierno en artículos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible</i>	44
Figura 6. <i>Ficha analítica – Entrevista estructurada</i>	46
Figura 7. <i>FASE I: Información y organización</i>	49
Figura 8. <i>Fase II: Coherencia, dirección y ejecución.</i>	50
Figura 9. <i>Fase III: Condicionamientos</i>	52
Figura 10. <i>Tejedores y redes de conocimiento</i>	54
Figura 11. <i>Concepto de biodiversidad según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</i>	57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Instrumentos de Planeación de Orden Municipal.....	29
Tabla 2. Profesionales entrevistados y aplicación de encuesta semiestructurada.....	31
Tabla 3. Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Manizales.....	32
Tabla 4. Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Yopal.....	33
Tabla 5. Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Yopal.....	34
Tabla 6. Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Barranquilla.....	35
Tabla 7. Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Villavicencio.....	35
Tabla 8. Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Bucaramanga.....	36
Tabla 9. Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Pereira.....	37
Tabla 10. Informes al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o Instituto Alexander von Humboldt.....	38
Tabla 11. Acciones de mejora para el programa de Biodiversidad.....	39
Tabla 12. Instrumentos de planeación de orden municipal, Manizales.....	42
Tabla 13. Entrevistados como reseña de expertos en temáticas sobre Soluciones basadas en la Naturaleza -SbN y Biodiversidades.....	47
Tabla 14. Procesos de la fase I.....	49
Tabla 15. Descripción de los procesos de la fase I y fase II.....	51

1 INTRODUCCIÓN

Colombia es un país rico en biodiversidad y en la elaboración de políticas públicas ambientales, pero con dificultades para implementarlas. Esto abre un escenario importante para el fortalecimiento de las capacidades institucionales en los territorios con el fin de mejorar las condiciones y calidad de vida de la comunidad.

Según Cohen-Shacham et al. (2016) las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) representan un concepto emergente que se refiere a las acciones que utiliza el poder de la naturaleza y los ecosistemas para abordar desafíos sociales urgentes como el cambio climático, la seguridad alimentaria y el riesgo de desastres.

En este sentido, BID plantea que las SbN se consideran como infraestructura verde, debido a que son construcciones que permiten la restauración, protección y preservación de los ecosistemas a partir de diferentes enfoques, como la mitigación basada en ecosistemas (MbE), La adaptación basada en ecosistemas (AbE) y la reducción de riesgos de desastres basada en ecosistemas (Eco-RRD).

Así las cosas, resulta importante poner en marcha políticas públicas con un enfoque ecosistémico para potenciar el desarrollo de los municipios a partir de su estructura ecológica principal con el objetivo de integrar una cultura ambiental que privilegie la conservación de la naturaleza.

Ahora bien, las SbN permiten fortalecer los procesos de resiliencia en los territorios, lo cual conduce a procesos emergentes donde se pueden diseñar transiciones plurales, de tal forma que se cambien paradigmas a partir de la consolidación de sistemas de vida sostenible, y tomando en consideración diferentes escalas espaciotemporales y dinámicas territoriales

entendidas en un país complejo, biodiverso, pluriétnico y multicultural como Colombia. (Rinaudo, 2019, p. 5)

Con base en lo anterior, el desarrollo de este proyecto de investigación permitió orientar al gobierno local para priorizar las SbN como medida de adaptación al cambio climático y mitigación al riesgo de desastres.

2 JUSTIFICACIÓN

“Hoy más que nunca debemos trabajar con la naturaleza, en lugar de en contra de esta” (ONU-Agua, 2018, p. 1), de este modo se connota la importancia de planificar territorios en relación con su estructura ecológica principal, con el propósito de abordar métodos que posibiliten mitigar el riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.

Entre el año 2000 y 2019 UNDRR (2020) de acuerdo con la base de datos internacionales sobre desastres EM-DAT del Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres, se registraron 7348 desastres, 1.2 millones de muertes y aproximadamente 4030 millones de personas afectadas. En promedio se produjeron 367 desastres por año, la mayoría fueron inundaciones y tormentas.

Entre 1970 y el 2011 se han registrado más de 28 000 eventos desastrosos, de los cuales cerca del 60 % se reportan a partir de la década de 1990. Además, durante el 2010 y el 2011, en tan solo 15 meses, se alcanzó una cifra equivalente a la cuarta parte de los registros y los muertos de la década anterior. (Tapias y Palomino, 2017, p. 1)

En relación con esto, “hay un evidente incremento en la ocurrencia de eventos desastrosos, pasando de 5657 registros, entre 1970 y 1979, a 9270 registros, entre el 2000 y el 2009, lo cual

está relacionado principalmente con el aumento de la población y los bienes expuestos” (Banco Mundial, 2012, p. 3).

En concordancia con el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, Manizales presenta amenazas de tipo natural (volcánica, sísmica, deslizamientos, avenidas torrenciales, incendios estructurales y forestales, sequías e inundaciones) y antrópica (tecnológicas); esto da cuenta de la vulnerabilidad del territorio frente al riesgo de desastres, un escenario que permite tener una alta vulnerabilidad social.

Según los registros del Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres en el período 2010-2013 hubo 26 heridos y víctimas en incendios estructurales y vehiculares, y un total de pérdida sobre la cobertura vegetal de 13 Has a causa de los incendios forestales. También se presentaron 13 inundaciones, 31 deslizamientos y 13 vientos fuertes que impactaron a más de 70 personas. De acuerdo con los registros en la base de datos de Desinventar, entre el 2014 y 2017 tuvieron lugar 34 deslizamientos, tres inundaciones, seis incendios forestales y siete vientos fuertes que afectaron a más de 8000 personas. No obstante, es importante mencionar los acontecimientos que ocurrieron en la ciudad a partir del 2017 hasta la fecha, el último que se registró este año fue un deslizamiento que sucedió el 23 de febrero en el barrio La Castellana; por eso es importante el fortalecimiento en los territorios para optimizar las capacidades institucionales en los gobiernos locales, veedurías ciudadanas, academia y alianzas público-privadas que permita implementar políticas públicas orientadas a conservar los ecosistemas y proteger la vida de la comunidad, considerando las SbN como mecanismo de adaptación para el cambio climático y mitigación de los riesgos de desastres.

Manizales sufrió desastres importantes en su historia, según CORPOCALDAS y la Alcaldía de Manizales (2016) se presentaron actividades volcánicas y sismos notables en los años

1938, 1962, 1964, 1979, 1995 y 1999; los últimos sismos con pocas víctimas mortales, pero con daños materiales en viviendas, redes de agua, alcantarillado e infraestructura vial.

En este orden, los desastres más numerosos en Manizales son los deslizamientos, que desde tiempo atrás representa una problemática para la ciudad. Los eventos más relevantes en los últimos años se presentaron específicamente en 1993 y 2003, con un amplio número de muertos, heridos, afectados y evacuados.

Adicionalmente, la ciudad también sufrió dos incendios devastadores en 1925 y 1926, y hoy en día aún es vulnerable al fuego, en especial en el centro histórico donde predomina un sistema constructivo en bahareque. Por último, existen algunos sectores inundables, principalmente a orillas de los ríos Chinchiná y Olivares, aunque las inundaciones son eventuales.

Sin embargo, se debe tener presente que Manizales posee una variedad de ecosistemas por la multiplicidad de pisos térmicos de la ciudad, los cuales se evidencian en sus redes de ecoparques y áreas protegidas que actúan como corredores ecológicos, que además satisfacen algunas necesidades de la comunidad, de esta manera se debería fortalecer su estructura ecológica que permita agrupar estos beneficios que lleve a un territorio más sostenible y resiliente, teniendo en cuenta que el cambio climático y la degradación del medio ambiente afectan los servicios ecosistémicos de los que dependen los medios de vida de muchos habitantes de las ciudades (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2021).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera fundamental integrar la conservación de la naturaleza en los sectores económicos clave. Tanto los gobiernos como las empresas reconocen cada vez más que las SbN no constituyen únicamente herramientas útiles, sino que en realidad son trascendentales para abordar la

doble crisis que amenaza al planeta: la pérdida de biodiversidad y el cambio climático. (UICN, 2020, p. 2)

Finalmente, como resultado de la presente investigación se formularon los lineamientos para la política pública de biodiversidad que incorpore la gestión del cambio climático y riesgo de desastres como medidas de adaptación que se orienten a mejorar las condiciones de las personas que viven en alto riesgo, de tal forma que disminuya la vulnerabilidad social a través de buenas prácticas de resiliencia climática urbana asociadas a la conservación de los ecosistemas, entendiendo a Manizales como un prestador de servicios ecosistémicos.

3 ANTECEDENTES

El fortalecimiento territorial en América Latina y el Caribe se logró de la mano de los diferentes sectores: público, privado, academia, organizaciones gremiales e iniciativas de municipios en las diferentes escalas regionales, lo cual permitió evaluar el cambio climático y riesgo de desastres como compromiso de una agenda de resiliencia climática mundial, que se proyecta a involucrar la estructura ecológica principal de las regiones como una solución de adaptación a la crisis climática.

En relación con lo anterior, cabe resaltar el compromiso del gobierno nacional que regula con la Ley 1523 de 2012 y Ley 1931 de 2018, la gestión del cambio climático y riesgo de desastres, mediante la implementación de soluciones para desarrollar una ciudad más sostenible y resiliente.

Ahora bien, en un mecanismo por fortalecer los territorios existen redes, plataformas y organizaciones que buscan orientar y promover en los gobiernos locales de América Latina y el Caribe, la implementación de SbN para la gestión frente al cambio climático y riesgo de desastres, así como (1) Red de Biodiversidades de América Latina y el Caribe, (2) *Global Platform for*

Sustainable Cities, (3) *City Adapt* – Reconectando Ciudades con la Naturaleza, (4) EUROCLIMA+, (5) Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, (6) ICLEI – Gobiernos Locales para la Sustentabilidad, (7) CGLU – Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, (8) *Climate & Development Knowledge Network* – CDKN, (9) Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y (10) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, y a nivel nacional cómo (1) Biodiverciudades, (2) Biodiverciudades al 2030 y (3) Red de Ciudades como Vamos. En Colombia se destaca el trabajo articulado que consolidó ICLEI, WRI, el Instituto Alexander Von Humboldt en la implementación del proyecto NaBa, un proyecto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MMADS) y la Embajada Británica en Colombia, el cual financia el programa UKPACT, que busca fortalecer la iniciativa de biodiverciudades en las siguientes ciudades: Bucaramanga, Montería, Pasto, Villavicencio, Yopal y Pereira.

Adicional a las iniciativas nacionales, vale la pena resaltar eventos internacionales que permiten adquirir experiencia y conocimiento en materia de cambio climático, gestión del riesgo de desastres y planificación territorial, a saber, (1) Conferencias de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP), (2) el Foro Urbano Mundial – WUF, (3) la Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas y (4) la Convención sobre la Diversidad Biológica que posibilitan una participación e intercambio de experiencias y conocimiento que facilita y afianza los compromisos por parte del gobierno nacional, departamental y local en tomar acciones pertinentes e implementar políticas públicas que contribuyan al desarrollo sostenible y resiliente de un país, departamento y ciudad.

Un ejemplo sobre SbN es la cuenca del río Guarinó, que se ubica en los límites de los departamentos de Caldas y Tolima, y se extiende a lo largo de los municipios de Marulanda, Manzanares, Marquetalia, Victoria, La Dorada, Herveo, Fresno, Mariquita y Honda. No obstante,

principales conflictos ambientales como la deforestación, ocasionaron grietas y deslizamientos en la zona, lo que generó una alerta para las entidades de los departamentos, en particular para la Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS) y la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), así promovió el desarrollo de un plan de acción que permitió involucrar al sector público, privado y a la comunidad formular proyectos de reducción de riesgo de desastres sobre la cuenca como la restauración ecosistémica, de esta manera controla la degradación del suelo y permite un proceso de reconstrucción y estabilización de la zona, con lo cual inicia la recuperación de la vegetación del río Guarinó.

Los enfoques basados en ecosistemas para la reducción del riesgo de desastres tienen como objetivo mejorar la condición y resiliencia de los ecosistemas en áreas urbanas, rurales y silvestres y, como tales, contribuir a implementar el nuevo Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030 (Faivre et al., 2018)

El Marco de Reducción del Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas (Eco-DRR) se enfoca en administrar, restaurar y conservar el medio ambiente con el propósito de integrarlo en el programa de Reducción del Riesgo de Desastres (DRR) (Quitain, 2021). Una evaluación de riesgo tan dinámica, en lugar de estática, finalmente permitirá planificar e implementar combinaciones inteligentes de Eco-DRR y medidas técnicas de protección (Moos et al., 2018).

A continuación se mencionan ciertos proyectos de reducción de riesgo de desastre basado en ecosistemas EcoRRD (Nieto, 2021):

1. Manglares, pastos marinos y comunidades locales (MAPCO): desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región Caribe: restauración de área de manglar en el Distrito Regional de Manejo Integrado

- de la Bahía de Cisapatá (DRMI), la Balsa y Tinajoes a través de la limpieza y rehabilitación de caños.
2. Mejorando las prácticas de gestión del agua resilientes al cambio climático para las comunidades vulnerables de La Mojana: preparar y guiar la implementación de los planes de restauración ecológica de la comunidad para 40 000 ha de humedales. Abordar las causas subyacentes del uso del ganado en la degradación de los humedales y el excesivo pastoreo. Restaurar 50 km de canales de humedales para reestablecer el flujo natural del agua de los tres ríos que se identificaron en La Mojana. Participación y apropiación de la comunidad por medio de estrategias de reincorporación de los humedales a sus medios de subsistencia. Preparar una guía y un plan de priorización para futuros trabajos de restauración por parte del gobierno de Colombia.
 3. Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente al cambio climático en la región de la Depresión Momposina en Colombia: restauración ecológica de 40 000 ha de humedales. Abordar causas subyacentes del uso del ganado en la degradación de los humedales. Reincorporación de los humedales a sus medios de subsistencia de comunidades locales. Preparar una guía y un plan de priorización para futuros trabajos de restauración por parte del gobierno de Colombia.
 4. Desarrollo del proceso para la formulación del Plan de manejo del Parque Natural Regional Serranía del Perijá: conservar el ecosistema de cinturón de paramos del Parque Natural Regional Serranía del Perijá - Cesar, por ser uno de los principales ecosistemas que garantiza la producción y regulación hídrica.
 5. Declaratoria del Complejo de Humedales de la Zapatosa como Área Protegida en la categoría de Distrito Regional de Manejo Integrado: conservar los ecosistemas de

- humedales y otras zonas de mantenimiento y regulación del recurso hídrico, además de mantener los sistemas productivos sostenibles que se vinculan con las tradiciones culturales que sustentan los modos de vida de las comunidades y que contribuyen a la conservación de la biodiversidad del complejo cenagoso de Zapatosa.
6. Reducción de riesgo por inundación - río Cesar: determinar el alcance geográfico de la inundación derivada del desbordamiento del río Cesar, el río Badillo, el arroyito de Guacoche y la laguna de Guacoche en el sector de estudio. Precisar medidas estructurales para reducir el riesgo de afectación por los eventos hidrológicos en los cascos de los corregimientos de Guacoche y Guacocho.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

- Formular los lineamientos para una política pública de biodiversidad incorporando la gestión del cambio climático y riesgo de desastres en Manizales.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la educación ambiental que se implementan en las ciudades que hacen parte del programa de biodiversidades del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Analizar las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en los instrumentos de planeación de orden municipal de Manizales para la gestión del cambio climático y riesgo de desastres.

- Diseñar mapas de procesos para la gestión del cambio climático y riesgo de desastres para la biodiversidad de Manizales a través de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).

5 MARCO TEÓRICO

Las Naciones Unidas (2015) describieron que América Latina y el Caribe representan una región altamente vulnerable para sufrir los efectos del cambio climático. Sus características geográficas, climáticas, socioeconómicas y demográficas la convierten en una zona muy vulnerable a la ocurrencia de desastres; no obstante, su potencial riqueza en bosques y biodiversidad permite pensar en buscar SbN como una estrategia de adaptación a los riesgos climáticos de esta región.

El cambio climático ocasionará aumentos paulatinos en la temperatura promedio de la superficie de la tierra y los océanos, así como modificaciones de los patrones de precipitación, cambios de intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos y un alza en el nivel medio del mar (IPCC, 2007).

En este sentido, los desastres causan muertes, destruyen la infraestructura, dañan los ecosistemas y socavan el desarrollo. Se espera que el cambio climático agrave los riesgos de desastre existentes en muchas regiones del mundo. Así pues, existe la necesidad de una mayor conciencia entre los profesionales, los formuladores de políticas e investigadores sobre los últimos avances en la RRD y la adaptación al cambio climático (CCA) (Sudmeier-Rieux et al., 2019).

En América Latina, más de 240 000 personas fallecieron a causa de desastres entre el 2005 y 2012 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2014), el crecimiento de la población y la rápida urbanización impulsan el aumento de los riesgos de desastres (Banco Mundial, 2021), los efectos de la urbanización y del cambio climático están

convergiendo en peligrosas direcciones que suponen una seria amenaza para la estabilidad medioambiental, económica y social del mundo (Onu Hábitat, 2011).

Entonces, cuando ocurre un desastre se toma una respuesta de emergencia y luego sigue el trabajo de recuperación y reconstrucción. La sociedad aprende lecciones del desastre y toma contramedidas para futuros desastres para prevenir y mitigar posibles daños (Wickramasinghe, 2021).

En esta línea, las ciudades sufrirán los impactos del cambio climático en las próximas décadas. Estos impactos serán diferentes de acuerdo con sus características geográficas, la distribución y número de espacios verdes, las características de las superficies exteriores de sus suelos y la densidad de población, entre otros aspectos. Ante esta situación, muchas ciudades comenzaron a implementar estrategias de adaptación para reducir su vulnerabilidad frente a los efectos adversos del clima; entre las que se destacan las SbN, que responden a los servicios ecosistémicos y desafíos climáticos, y se clasifican a partir de los principales ecosistemas en los que afectan: agua, vegetación y suelo (Rey et al., 2021)

Por su parte, la gestión sostenible de los ecosistemas puede proporcionar varios beneficios socioecológicos, incluso la reducción del riesgo de desastres. Mediante sus servicios de regulación y al brindar protección natural, los ecosistemas pueden reducir la exposición física a los peligros naturales comunes (Kato y Huang, 2021).

5.1 Biodiverciudades

Según el Banco de Desarrollo de América Latina (2022) una de las iniciativas más innovadoras y que está generando más interés a nivel regional es la denominada Red de Biodiverciudades, un concepto que integra “ciudad” con “biodiversidad” y promueve que la

conservación de la biodiversidad sea una parte central de la planificación, el ordenamiento del territorio y el desarrollo socioeconómico de las ciudades, de esta forma las biodiverciudades pueden restaurar el equilibrio entre la gestión urbana y la naturaleza mejorando los esquemas de gobernanza que promuevan SbN.

De acuerdo con el *World Economic Forum* (2022) las biodiverciudades se definen por cinco características, cada uno es una semilla para la transformación desde la que las ciudades pueden comenzar a navegar hacia un futuro positivo para la naturaleza: (1) aumentar la naturaleza en su infraestructura y entorno construido, (2) mejorar los modelos de gobernanza urbana para apoyar las SbN para los desafíos de las ciudades, (3) forjar vínculos positivos entre lo urbano y rural, y ayudar a salvaguardar la biodiversidad mundial, (4) priorizar la economía biocircular y bioinspirada innovaciones para la competitividad económica, por último, (5) fomentar valores positivos para la naturaleza en los ciudadanos para la salud y el bienestar.

5.2 Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN)

Las SbN se posicionaron en la vanguardia para enfrentar el cambio ambiental global en sus múltiples dimensiones (Meza et al., 2022), igualmente Cousins (2021) sostuvo que las SbN están ascendiendo rápidamente a la cima de la agenda de desarrollo urbano sostenible como un enfoque que se basa en los ecosistemas para mitigar y adaptarse al cambio climático, al tiempo que actúan para mejorar los medios de vida y la biodiversidad. Ahora bien, lograr la sostenibilidad y la resiliencia a través de SbN es un medio importante para que las ciudades y comunidades de todo el mundo tomen medidas climáticas y experimenten con nuevas formas de gobernanza, infraestructura y planificación, y diseño.

Las SbN, la AbE, la infraestructura verde y las medidas de retención de agua natural son ejemplos de iniciativas basadas en ecosistemas que promovió la Comisión Europea para abordar una variedad de objetivos políticos (Faivre et al., 2018)

En línea con Kooijman et al. (2021), existen barreras significativas para la necesaria implementación a gran escala de las SbN y el desarrollo del mercado aún está en pañales, sin embargo, cualquier competitividad y seguridad económica a largo plazo depende de la medida en que los recursos naturales se utilicen de manera sostenible. Por ende, la Unión Europea (UE) está invirtiendo en SbN para lograr este doble objetivo (Maes y Jacobs, 2017)

Cabe resaltar al programa insignia de la UE sobre sostenibilidad ambiental y cambio climático con América Latina: EUROCLIMA+. Su objetivo es reducir el impacto del cambio climático y sus efectos en América Latina promoviendo la mitigación y adaptación al cambio climático, la resiliencia e inversión (EUROCLIMA+, s.f.), apostando al desarrollo y apoyo de escalamiento de soluciones basadas en naturaleza, principalmente aquellas que se orientan a Eco-RRD, para mejorar la resiliencia en los socio-ecosistemas marino-costeros de Colombia.

En un caso de estudio particular de Frantzeskaki et al. (2019) se realizaron diferentes talleres en la Conferencia de Ciudades y Ciencias del Clima del IPCC con el fin de analizar e interpretar el valor agregado de las SbN como medida de adaptación y mitigación al cambio climático, no obstante, también se expresan los desafíos en los procesos de implementación así como en la planificación urbana.

Así las cosas, se debe tener en cuenta lo siguiente, Ayazo-Toscano y Hernández (2021) expresaron que no todas las SbN responden al cambio climático, entonces, es importante mencionar sus aplicaciones específicas para la gestión de este reto mundial como son la MbE, AbE, Eco-DRR y la gestión del riesgo de desastres.

5.3 Mitigación Basada en Ecosistemas (MbE)

La MbE tiene como objetivo mejorar el secuestro de carbono y mantener las reservas de carbono existentes mediante el uso de ecosistemas. Esto se logra a través de acciones de la conservación, restauración y gestión sostenible de los ecosistemas que secuestran y almacenan GEI como el dióxido de carbono, metano y óxido nitroso como medida de mitigación del cambio climático. La MbE tiene un gran potencial para contribuir en la lucha contra el cambio climático, previniendo la degradación y pérdida de los ecosistemas naturales. La gestión sostenible y la restauración de estos ecosistemas es clave en este enfoque debido a que los ecosistemas marinos y costeros, así como las turberas se consideran los de mayor aporte en la captación y almacenamiento de GEI y, además, son muy vulnerables a los efectos del cambio climático (Ayazo-Toscano y Hernández, 2021).

La biodiversidad juega un papel protagónico como alternativa de solución al cambio climático. Por consiguiente, es vital tener presente que la implementación de medidas de adaptación y mitigación con enfoque AbE potenciará la resiliencia ecosistémica y territorial (Álvarez et al., 2018)

5.4 Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE)

La AbE se convirtió en el enfoque de adaptación más adecuado al cambio climático en los países menos desarrollados y en desarrollo (Nalau et al., 2018). En África, ciudades como Durban por ejemplo, se promueve la AbE como un enfoque rentable y sostenible para mejorar la capacidad de adaptación (Roberts et al., 2012)

Adicionalmente, AbE puede desempeñar un papel importante en contextos urbanos y ayudar a enfrentar el aumento de la temperatura, las inundaciones y la escasez de agua, al reducir

el sellado del suelo, mitigar el efecto de isla de calor y mejorar la capacidad de almacenamiento de agua en las cuencas hidrográficas urbanas (Geneletti y Zardo, 2016)

Los formuladores de políticas y tomadores de decisiones reconocen cada vez más que las SbN o la AbE pueden proporcionar la solución más costo-efectiva y ampliamente beneficiosa para adaptarse al cambio climático (Reid et al., 2017). Por su lado, en Colombia en la investigación de Richerzhagen et al. (2019) sobre dos proyectos de AbE, uno en los Andes que se enfoca en los servicios de suministro de agua de los páramos y el otro en un manglar costero que se centra en los servicios de regulación de eventos costeros extremos, encontraron evidencia de que los proyectos AbE evaluados generan una amplia gama de costos y beneficios sociales percibidos para las comunidades locales que viven en las cercanías de los sitios del proyecto.

La AbE al cambio climático es un enfoque que se afirma que brinda beneficios sociales relevantes para los grupos marginados (Woroniecki et al., 2019), igualmente Hagedoorn et al. (2021) compartieron que las AbE proporcionan un enfoque complementario que es potencialmente más inclusivo de los grupos que comúnmente se describen como más vulnerables, como los pobres y las mujeres.

En este contexto, el concepto de adaptación comunitaria basada en ecosistemas (ACbE) se desarrolla para resaltar la relación mutuamente beneficiosa y de refuerzo positivo que existe entre los ecosistemas y las comunidades humanas (Roberts et al., 2012)

5.5 Marco de Reducción del Riesgo de Desastres Basado en Ecosistemas (Eco-DRR)

El Eco-DRR se enfoca en administrar, restaurar y conservar el medio ambiente con el propósito de integrarlo en el programa de DRR (Quitain, 2021), como lo expresaron (Kato y Huang, 2021) los ecosistemas también pueden minimizar el riesgo de desastres al reducir la

vulnerabilidad social y económica, y mejorar la resiliencia de los medios de vida; igualmente (Faivre et al., 2018) precisaron que la mayoría de las veces los propios ecosistemas pueden ofrecer soluciones sostenibles para la reducción de los riesgos de desastres y la gravedad de sus impactos, mientras se adaptan a los cambios globales.

En otros contextos, Murti y Mathez-Stiefel (2019) señalaron que la reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas, un concepto que evolucionó recientemente a partir de la noción de emplear enfoques de gestión de ecosistemas para reducir los riesgos sociales de desastres, requiere la participación activa e inclusiva de una variedad de partes interesadas para mejorar la base de conocimientos, facilitar mecanismos de políticas favorables e informar prácticas adecuadas sobre el terreno, como resultado se debe apreciar el análisis del “ciclo de gestión del riesgo” de (Wickramasinghe, 2021), donde expresó que la sociedad aprende lecciones del desastre y toma contramedidas para futuros desastres con el fin de prevenir y mitigar posibles daños. Luego, se toma la preparación para futuros desastres. Por eso será importante evaluar la posibilidad que plantea (Sudmeier-Rieux et al., 2021) donde muchos tipos de ecosistemas pueden proporcionar enfoques sostenibles y multifuncionales para la reducción del riesgo de desastres.

Sin embargo, para que desempeñen un papel más importante se necesita más atención para llenar los vacíos de investigación y desarrollar estándares de desempeño, así se deduce que será importante un fortalecimiento para implementar SbN por interés de los gobiernos, no obstante, estudios recientes mostraron que la implementación efectiva de tales soluciones depende de las prácticas de gobernanza y las interacciones entre los actores, intereses y estructuras institucionales relevantes (Triyanti y Chu, 2018), de este modo se deberá promover el enfoque de Eco-DRR como compatible con la inclusión y participación comunitaria, así como rentable, socialmente amigable y sostenible (Triyanti et al., 2017)

Para asegurar que las SbN se incorporen de manera sistemática en los procesos de toma de decisiones como parte del diseño y la implementación de proyectos de infraestructura sostenible se deberán coordinar esfuerzos en varios frentes y será necesario establecer alianzas robustas que incluyan una participación por parte del sector privado (BID, 2020)

Tal como lo definieron Al Kautsar y Mulyono (2021), los principales desastres al implementar SbN como la reducción de riesgo de desastres basado en ecosistemas son problemas técnicos, socioeconómicos y de aplicación de la ley. Finalmente será relevante abordar las SbN como un mecanismo que permita construir una estrecha relación y articulación entre los sectores públicos, privados, academia, ONG y comunidades, y de esta manera robustecer la aplicabilidad de las SbN para mitigar los riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático.

En una investigación particular en 11 ciudades de Europa Frantzeskaki (2019) concluyó las siguientes siete lecciones para implementar SbN en las ciudades: (a) las SbN deben ser estéticamente atractivas para los ciudadanos, (b) las SbN crean nuevos bienes comunes urbanos verdes, (c) experimentar con SbN requiere confianza en el gobierno local y en el propio proceso de experimentación, (d) la creación conjunta de SbN requiere diversidad y aprender de la innovación social, (e) las SbN requieren una gobernanza colaborativa, (f) una narrativa inclusiva de la misión de las SbN puede permitir la integración a muchas agendas urbanas y (g) diseñar SbN para aprender y replicarlas a largo plazo. En este punto (Cousins, 2021) propuso los siguientes pasos para su implementación (1) raza y clase; (2) coproducción transformadora; y (3) articulaciones de valor, así resaltó que esto permitiría la vinculación de diferentes actores como académicos, activistas y planificadores mejorando en procesos de participación para una gobernanza ambiental en la toma decisiones.

Por su parte, Donatti et al. (2020) en su investigación a 58 proyectos que se desarrollaron 15 en África, 11 en Asia, nueve en América del Sur, seis en América Central, seis en Europa, cinco en Oceanía, cuatro en América del Norte, uno en el Caribe y uno en el Medio, implementaban 109 intervenciones de AbE, y clasificaron dichas intervenciones en dos tipos: “Actividades de AbE en el terreno” y “Actividades habilitadoras de AbE”

Las actividades de AbE en el terreno incluyeron (a) la protección, restauración y manejo de ecosistemas, procesos de ecosistemas y biodiversidad para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático y (b) la implementación de prácticas agrícolas específicas o uso de nuevas variedades de cultivos para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático. Las actividades habilitadoras de AbE incluyeron (a) políticas o planes para la protección, restauración y gestión de ecosistemas, procesos ecosistémicos y biodiversidad o para la implementación de prácticas agrícolas específicas o nuevas variedades de cultivos para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático; (b) actividades de sensibilización sobre la protección, restauración y gestión de los ecosistemas, los procesos de los ecosistemas y la biodiversidad o para la implementación de prácticas agrícolas específicas o nuevas variedades de cultivos para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático; (c) capacitación sobre la protección, restauración y manejo de ecosistemas, biodiversidad, servicios ecosistémicos y especies o sobre la implementación de prácticas agrícolas específicas o nuevas variedades de cultivos para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático; y (d) la provisión de incentivos para la protección, restauración y manejo de ecosistemas, procesos ecosistémicos y biodiversidad o para la implementación de prácticas agrícolas específicas o nuevos cultivos variedades para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático.

La gestión del cambio climático y riesgo de desastres en los países de América Latina y el Caribe se considera una prioridad por aquellos gobiernos locales que están comprometidos con el desarrollo de sus municipios y ciudades en territorios más sostenibles y resilientes que permitan priorizar la mitigación o adaptación de los impactos del cambio climático, no obstante, en los resultados de una encuesta internacional Aylett (2015) afirmó que la generación de redes entre gobiernos locales suman esfuerzos frente a la adaptación del cambio climático, lo cual permite entender que la unión hace la fuerza; además, es importante resaltar aquellas responsabilidades de los gobiernos locales por involucrar a las comunidades como escenario de participación ciudadana (Mees et al., 2019) para implementar iniciativas que prioricen una gobernanza territorial frente a la acción climática.

Por su parte, el gobierno y la gobernabilidad generan un comportamiento intrínseco para la gestión y planificación de territorios a través de la implementación de políticas públicas de orden nacional, departamental o municipal, donde se permita mejorar las condiciones y calidad de vida de las comunidades, por ello, Porter et al. (2015) expresaron el rol importante que el gobierno local debe desempeñar para la adaptación al cambio climático.

Sin embargo, Hoppe et al. (2014) concluyeron en su estudio de caso que en los gobiernos locales holandeses son pocos interesados en políticas de adaptación al cambio climático, esto se debe al desinterés del gobierno nacional. Todo este escenario de gobierno, gobernabilidad, políticas públicas, mitigación y adaptación serán condiciones para que se desarrollen o fortalezcan ciudades y municipios con estrategias hacia una carbono neutralidad, que propicie el fortalecimiento territorial como institucionalidad en pro de las comunidades.

Las SbN serán una solución para los gobiernos locales que va a posibilitar implementar, fortalecer una mayor resiliencia urbana y reducir el riesgo de desastres, de tal forma que promueve

el desarrollo de su territorio y las comunidades, de este modo será necesario poner en práctica la herramienta de Totaro et al. (2020) para dibujar mapas que permitan identificar las áreas de peligro.

Así mismo, según Sinay y Carter (2020) se debe tener en cuenta que los fenómenos meteorológicos extremos y la falta de adaptación a los posibles impactos del cambio climático son dos de las amenazas más importantes para la humanidad, por tal motivo, las estrategias de los gobiernos locales deberán enfocarse al conocimiento del riesgo por medio de capacitaciones y sensibilización para el fortalecimiento de la comunidad en temas relacionados al cambio climático y riesgo de desastres.

“[...]una comunidad resiliente sufra menos pérdidas y se recupere más rápidamente ante un evento adverso” (Scherzer et al., 2019, p. 1).

6 METODOLOGÍA

La investigación es cualitativa y los instrumentos para recolectar la información fueron de tipo clasificatorio y diagramático mediante entrevistas estructuradas, encuestas semiestructuradas y ficha de lectura analítica y las fases de implementación de la siguiente manera:

Instrumentos de Investigación

- **Encuesta (semiestructurada):** se realizaron reuniones virtuales entre 15-30 minutos con el apoyo de la plataforma Teams a profesionales que lideran el programa de Biodiverciudades del MMADS.
- **Ficha de lectura analítica:** esta ficha permitió la realización de análisis para los instrumentos de planeación de orden municipal con el interés de interpretar el abordaje y priorización como palabras claves en SbN, biodiversidad, AbE, MbE, reducción de riesgo de desastres basado en ecosistemas.

- **Entrevista (estructurada):** se realizaron reuniones virtuales entre 20-45 minutos con el apoyo de la plataforma de Teams a expertos nacionales e internacionales que conocen acerca del programa de biodiversidades y SbN.

Fases: el proceso de investigación según la metodología aplicada para el trabajo de grado se atendió de la siguiente manera para el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados.

- **Fase 1. Revisión documental:** atiende al objetivo 1, es decir, identificar SbN para la educación ambiental que se implementan en las ciudades que hacen parte del programa de biodiversidades del MMADS.
- **Fase 2. Análisis y sistematización de la información:** analizar las SbN en los instrumentos de planeación de orden municipal de Manizales para la gestión del cambio climático y riesgo de desastres, respectivamente.
- **Fase 3. Diseñar mapas de procesos:** atiende al objetivo 3 que es diseñar mapas de procesos para la gestión del cambio climático y riesgo de desastres para la biodiversidad de Manizales a través de SbN.

Teniendo en cuenta que Manizales hace parte de las 14 ciudades junto con Barranquilla, Leticia, Villavicencio, Medellín, Bucaramanga, Quibdó, San Andrés y Providencia, Barrancabermeja, Montería, Armenia, Yopal, Pasto y Pereira, del programa de biodiversidades liderado por el MMADS y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, se seleccionaron dos ciudades análogas (Pereira y Armenia) para la realización de un análisis de condiciones y características de implementación del programa de biodiversidad en las respectivas ciudades con base en cuenta actividades, acciones, programas, planes, programas, proyectos o políticas públicas que atiendan sobre el interés de vincular la gestión del cambio

climático y riesgo de desastres, como un escenario de interés para construir una biodiversidad más sostenible y resiliente.

Las siguientes actividades se realizaron con el fin de atender dicha recopilación de información en el cumplimiento de los objetivos del trabajo:

Revisión de información: se revisó información secundaria como instrumentos de planeación de orden municipal con el propósito de sistematizar esos datos en incorporaciones sobre el fortalecimiento del programa de biodiversidad y SbN, de los cuales se incluyeron los siguientes:

Tabla 1. *Instrumentos de Planeación de Orden Municipal*

N. o	Instrumento de planeación	Municipal (Manizales)
	Plan de Desarrollo	X
	Plan de Gestión del Riesgo de Desastres	X
	Estrategia de Respuesta a Emergencias	X
	Plan de Ordenamiento Territorial	X
	Plan de Adaptación al Cambio Climático	X
	Programa Manizales Biodiversidad	X
	Informe de Calidad de Vida – Manizales	X
	Cómo Vamos	

Así mismo, se revisaron documentos afines del programa de biodiversidades liderado por el MMADS y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt; además de libros, artículos o páginas web sobre biodiversidades y SbN por organizaciones como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), *World Resources Institute* (WRI), Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Alianza para el Medio Ambiente y la Reducción del Riesgo de Desastres (PEDRR), entre otras de interés.

7 RESULTADOS

Programa de biodiversidades: para la identificación de las SbN para la educación ambiental que se implementan en las ciudades que hacen parte del programa de biodiversidades del MMADS se obtuvieron los siguientes resultados:

Encuesta (Semiestructurada): se elaboró una ficha analítica, como se muestra la Figura 1, para las reuniones virtuales por la plataforma Teams, donde se aplicó una encuesta de tipo semiestructura a los profesionales que lideran el programa de biodiversidades.

Figura 1. *Ficha analítica de reuniones (Encuesta – semiestructurada)*

FICHA ANÁLITICA DE REUNIONES				
Reuniones virtuales (Encuesta)				
Consecutivo	MCGRD-2022-01		Documento 001	
1. Información general del entrevistado				
Nombres y apellidos				
Profesión				
Cargo				
Entidad gubernamental				
Oficina/Dependencia				
1. ¿Cuáles son las acciones de educación ambiental implementadas en el programa de Biodiversidad?			SI: __	No: __
Acciones de educación ambiental	Soluciones basadas en la Naturaleza			
	MbE	AbE	Eco-RRD	Otro ¿Cuál?
Descripción de las acciones				
2. ¿Entregan informes/reportes al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible?			SI: __	No: __
Descripción				
3. ¿Qué acciones de mejora le recomendaría al programa de Biodiversidades? <i>Líneas de acción del programa de Biodiversidades del MADS</i>				
Descripción				
4. Observaciones				
Elaborado:	Andres Felipe Pascuas Tovar Estudiante Maestría en Cambios Globales y Riesgo de Desastres			

Cada reunión se grabó con las ciudades del programa de biodiversidades que atendieron el interés de apoyar el proceso de investigación de la siguiente forma: (1) Manizales, (2) Armenia, (3) Barranquilla, (4) Villavicencio, (5) Yopal, (6) Bucaramanga y (7) Pereira. En total fueron ocho alcaldías que desde sus oficinas de planeación, ambiente o gestión del riesgo atendieron dicha encuesta. En las demás ciudades como (8) Montería, (9) Medellín, (10) Pasto, (11) Barrancabermeja, (12) Quibdó, (13) Leticia y (14) San Andrés se encontraron las siguientes acciones: en el momento de contactarlas no dieron respuesta oportuna para aplicar la encuesta y no existe una claridad de la oficina que lidera la implementación del programa de biodiversidades.

Tabla 2. *Profesionales entrevistados y aplicación de encuesta semiestructurada*

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Cargo	Entidad gubernamental	Oficina/Dependencia
1	Yeison Andrés Atehortua	Ingeniero Ambiental	Profesional especializado	Alcaldía de Manizales	Unidad de Gestión Ambiental Secretaría de Ambiente Secretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático
2	Jeison Martínez	Ingeniero Ambiental	Profesional de Apoyo	Alcaldía de Yopal	Subdirección de Gestión Ambiental
3	Niny Johana Muñoz	Administradora Ambiental y Forestal	Contratista	Corporación Autónoma Regional de Quindío	Gestión Ambiental
4	Geraldine Salcedo Pabón	Ingeniera Ambiental	Profesional Universitaria	Barranquilla Verde	Secretaría de Ambiente Secretaría de Salud y Ambiente Subsecretaría de Ambiente
5	Natalie Gamboa	Bióloga	Contratista	Alcaldía de Villavicencio	Secretaría de Educación
6	Wilson Fernando Gómez	Ingeniero Forestal	Profesional de Apoyo	Alcaldía de Bucaramanga	Secretaría de Planeación
	Lorena Marín	Ingeniera Ambiental	Coordinación Comité Municipal de Educación Ambiental Grupo de Educación y Sensibilización Ambiental	Alcaldía de Pereira	
7	Jarol Valencia	Ingeniero Ambiental		Alcaldía de Pereira	

En la Tabla 2 se analiza un buen comportamiento y relación con la profesión, cargo y oficina de donde se lidera el programa de biodiversidad, los profesionales que están en el programa desde su respectiva ciudad entienden el concepto y su carrera profesional permite tomar acciones específicas para su implementación.

Ya en detalle con las acciones, programas o proyectos que se lideran en torno a educación ambiental, se obtuvieron los siguientes resultados por cada biodiversidad:

Tabla 3. *Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Manizales*

ALCALDÍA DE MANIZALES				
1. ¿Cuáles son las acciones de educación ambiental implementadas en el programa de Biodiversidad?	SÍ: <u>X</u>			No: <u> </u>
	Soluciones basadas en la Naturaleza			
	Mb E	AbE	Eco- RRD	Otro ¿Cuál ?
Acciones de educación ambiental				
Descripción de las acciones				
Proyectos de educación ambiental (26 proyectos) 52 instituciones educativas (formulación y apoyo)				
Proyectos Ambientales Universitarios Universidad Católica de Manizales, Universidad Autónoma de Manizales, Universidad de Manizales (apoyo) - Temáticas: residuos sólidos - cambio climático				
Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (7 proyectos) Temáticas: residuos sólidos (aprovechamiento - separación) Biodiversidad (Expediciones Manizales + Biodiversa) Eco huertas comunitarias - Biodiversidad Urbana				
Programa Mujeres/Guardianas de la Ladera (Unidad de Gestión del Riesgo) - Conexión estrategias (Impulsar el trabajo mujeres cabeza de hogar (vulnerables)) - Equidad de género - Inclusión Social - Atender áreas/zonas de amenazas (Empresa Metropolitana de Aseo - EMAS + Unidad de Gestión del Riesgo)	X		X	
Plan de Cambio Climático (Actuamos por el Planeta) - Educación al Cambio Climático Acción: Diversificación energética 110 empresas - Estrategia Mide tu Huella (Formación)				
Semana por el cambio climático - día internacional del medio ambiente				
Plan de Adaptación (eje programático - reducción del riesgo enfoque cambio Climático)				
Sistemas de Alertas Temprana				
Intervenciones alrededor de deslizamientos	X		X	
Iniciativas/Proyectos Ambientales (fortalecimiento) - Apoyo Institucional Convocatoria: Premiando PROCEDAS				

Por otro lado, en la Tabla 3 se destaca el número significativo de acciones en educación ambiental, procesos de formación, orientación y apoyo para la presentación de proyectos de tipo PRAES, PRAUS y PROCEDAS, lo cual es importante para generar bases y poder construir espacios de necesidades a nivel comunitario, no obstante, será necesario motivar o desarrollar proyectos que involucren el concepto de biodiversidad y SbN que permitan aprovechar su estructura ecológica principal como mecanismo para la reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático. Resulta relevante mencionar el programa de guardianas de la ladera como SbN para la MbE y la reducción de riesgo desastres basado en ecosistemas.

Tabla 4. *Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Yopal*

ALCALDÍA DE YOPAL				
1. ¿Cuáles son las acciones de educación ambiental que se implementan en el programa de biodiversidad?	SÍ: <input checked="" type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>		
	Soluciones basadas en la naturaleza			
	MbE	AbE	Eco-RRD	Otro ¿Cuál?
Descripción de las acciones				
Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental (talleres y capacitación sobre biodiversidad)				
Estrategia de construcción de biodiversidad con actores locales y entidades del orden nacional (Instituto Humboldt) e internacional (ICLEI)				
Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental - PROCEDA Gestión de Residuos				
Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental - PROCEDA Proyectos Comunitarios				
Semana Ambiental Gestión de Residuos (separación y aprovechamiento)				
Conferencia: Cambio Climático y Efecto Invernadero Cartografía social "Yopal que queremos" Importancia de los ecosistemas del municipio				
Capacitación ambiental en Veredas del Municipio Cambio Climático				
Jornadas de Siembra				

<p>Recuperación de un parque natural de Riviera del gravo sur</p> <p>Guardarques (Gestores Ambientales)</p> <p>Guías turísticos - Parque La Iguana</p> <p>Fortalecimiento Savia Ambiental Educación/Capacitación Ambiental</p> <p>Inventario de Gases de Efecto Invernadero (ICLEI)</p>

En la Tabla 4 se resalta el interés por parte de la alcaldía de Yopal por fortalecer el conocimiento en la comunidad en el concepto de biodiversidad a través de Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEAS) y de la estrategia de construir el concepto de biodiversidad con actores locales y entidades del orden nacional e internacional como lo menciona la tabla, sin embargo se deberán priorizar escenarios para implementar proyectos aplicados a la SbN.

Tabla 5. *Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Armenia*

ALCALDÍA DE ARMENIA					
1. ¿Cuáles son las acciones de educación ambiental implementadas en el programa de biodiversidad?				SÍ: <u>X</u>	No: <u>__</u>
	MbE	AbE	Eco-RRD	Otro ¿Cuál?	
Soluciones basadas en la naturaleza (SbN)					
Descripción de las acciones					
Cartografía Social Cultura Ambiental Urbana Caracterización de las condiciones del territorio					
Recorridos, talleres, jornadas ambientales					
Áreas de conservación (18 microcuencas - 54 quebradas) - Contexto Urbana y comunitario					
Gestión Ambiental Urbana					
Jornada Recolección de Residuos Especiales y Residuos de Construcción y Demolición - 12 Barrios (intervención en las quebradas) en alianza con empresas locales para su recolección y disposición final					
Conocimiento de la fauna y flora (acción comunitaria)					
Los bosques de guadua (uso de conservación)	X	X	X		

En la Tabla 5 se indica el uso de conservación de los bosques de guadua de la ciudad de Armenia, que se pueden implementar como una SbN, como amortiguador de fuertes crecientes

súbitas o avenidas torrenciales, además de las jornadas de capacitación en las áreas de conservación en las fuentes fluviales de la ciudad, incluyendo a la comunidad en su conservación.

Tabla 6. *Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Barranquilla*

ALCALDÍA DE BARRANQUILLA				
1. ¿Cuáles son las acciones de educación ambiental que se implementan en el programa de biodiversidad?	SÍ: <u>X</u>	No: <u>—</u>	Otro ¿Cuál?	
Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	Ab	Eco-RRD		
	MbE	E		
Descripción de las acciones				
Educación Ambiental - Cátedra Ambiental (actividades una vez al mes) Abierto a la comunidad				
Bacultiva - (implementación de medidas) Silvicultura Urbana, Cobertura Arborea, Huertas Urbanas y Caseras				
Mesa de Adaptación y Mitigación Cambio Climático para la Formulación del Plan Integral de Cambio Climático (articulación: academia, sector público y privado, ONG)				
Articulación con los colegios del Distrito - Programa de Educación Ambiental				
Aula viva (comunidades) - Capacitación en agricultura urbana				
Restauración de la Ciénaga de Mallorquín y fortalecimiento de educación ambiental para su conservación	X	X	X	

Con base en la Tabla 6 cabe resaltar que Barranquilla fue la primera ciudad en acoger el programa de biodiversidad por parte del MMADS, con su caso de éxito en la recuperación de la Ciénaga de Mallorquín y su fortalecimiento de educación ambiental para su conservación, este un clave ejemplo de SbN en el país.

Tabla 7. *Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Villavicencio*

ALCALDÍA DE VILLAVICENCIO				
1. ¿Cuáles son las acciones de educación ambiental que se implementan en el programa de biodiversidad?	SÍ: <u>X</u>	No: <u>—</u>	Otro ¿Cuál?	
Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	MbE	AbE	Eco-RRD	Otro ¿Cuál?
Descripción de las acciones				
Bioblitz (Docentes - Grupos científicos) con la Universidad de los Llanos				
Libros guías sobre la biodiversidad (aves urbanas)				

Simposio de Biodiversidad y Ferias Ambientales			
Gestores ambientales (cambio climático - biodiversidad) - Educación y formación ambiental	X	X	X
Guardianes de Cuenca (conservación)	X	X	X

En este orden de ideas, de la Tabla 7 es importante resaltar las acciones que permitan construir comunidades más sostenibles y resilientes, y se destaca a la alcaldía de Villavicencio con sus programas de acción, gestores ambientales y guardianes de cuenca, actividades que permiten generar espacios de educación y cultura ambiental, e implementación de SbN para la reducción de riesgos de desastres y cambio climático.

Tabla 8. *Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Bucaramanga*

ALCALDÍA DE BUCARAMANGA					
1. ¿Cuáles son las acciones de educación ambiental que se implementan en el programa de biodiversidad?				SÍ: <u>X</u>	No: <u> </u>
	MbE	Ab E	Eco- RDD	Otro ¿Cuál?	
Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)					
Descripción de las acciones					
Fortalecimiento de instrumentos de educación ambiental en colegios y comunidad en Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA) - Gestión de residuos sólidos, conservación de la biodiversidad, retos naturalistas urbanos.					
Educación ambiental: huertas verdes humanas comunitaria					
ICLEI Colombia: análisis de gestión del riesgo y vulnerabilidad al cambio climático.					
Crecimiento verde: ciudad biodiversa en el plan de desarrollo municipal	X	X	X		
Talleres de participación ciudadana en educación ambiental sobre comunidades vulnerables del territorio	X	X	X		
Jornadas de siembra de árboles y sensibilización y caracterización de biodiversidad con las comunidades	X	X	X		
Explora BGA: iniciativa de cambio social y urbano Senderos ecoturísticos: conservación de la biodiversidad y sostenibilidad económica	X	X	X		

Algo muy importante para señalar de la Tabla 8 es que desde su plan de desarrollo existe un interés como primer escenario por querer involucrar la biodiversidad como prioridad en su agenda de gobierno, lo cual permite desarrollar planes de acción más específicos e indicadores que posibilitan planificar con un horizonte claro a la ciudad y la conservación de su estructura

ecológica principal. De la alcaldía de Bucaramanga también se resaltan sus jornadas de educación y sensibilización en el concepto de biodiversidades a las comunidades, como un proceso de articulación con los actores para tomar conciencia de los escenarios de riesgo y vulnerabilidad climática de su territorio.

Tabla 9. *Acciones de educación ambiental – Alcaldía de Pereira*

ALCALDÍA DE PEREIRA				
1. ¿Cuáles son las acciones de educación ambiental que se implementan en el programa de biodiversidad?	SÍ: <input checked="" type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>		
Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	MbE	AbE	Eco-RRD	Otro ¿Cuál?
Descripción de las acciones				
Comité Municipal de Educación Ambiental - Entidades públicas y privadas: Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), Responsabilidad Empresarial, Proyectos Ambientales Universitarios - PRAUS, Mesa de Cambio Climático				
Educación y sensibilización ambiental: plan de desarrollo - cambio climático Talleres de formación en colegios públicos y privados				
Educación ambiental: huella de Carbono, huella hídrica, huella ambiental				
Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR): Educación del uso del agua y beneficios ambientales				
Educación ambiental: gestión de residuos Estilos de vida				
Acompañamiento a los comités municipales de educación ambiental				

Con base en la Tabla 9, aunque no se tenga clara una hoja de ruta en el proceso de educación ambiental en el concepto de biodiversidad y SbN, es importante resaltar el fortalecimiento del comité municipal de educación ambiental, los cuales generan espacios de construcción y formación con comunidades y en diferentes temáticas de interés, así pues, será importante el aprovechamiento de estos espacios para entrar en detalle en temas como la gestión del riesgo y el cambio climático.

En cuanto a las consideraciones generales en esta primera pregunta que resolvía a las acciones de educación ambiental que se lideran desde el programa de biodiversidad en cada

ciudad; es indispensable tener en cuenta el fundamento de educación ambiental en cambio climático y riesgo de desastres, dado que se prioriza en un primer orden la gestión de residuos, aunque es importante, no obstante, también se debe fijar una orientación para el concepto de biodiversidad y SbN. La educación ambiental desde los colegios, universidades y comunidades con sus PRAES, PRAUS y PROCEDAS respectivamente, en todas las biodiversidades entrevistadas es un tema de prioridad, lo cual se debe aprovechar para apoyar, acompañar e implementar en proyectos que apliquen otras áreas de interés como el concepto de biodiversidad, así mismo, será necesario que desde las alcaldías se generen estrategias de comunicación para fortalecer el programa de biodiversidad en su comunidad. Además, se debe abordar el concepto de biodiversidad como línea transversal en la alcaldía como ruta de acción del plan de desarrollo, esto permitirá priorizar dichos escenarios y una articulación entre las dependencias u oficinas de secretarías de ambiente, planeación y gestión del riesgo para abordar holísticamente escenarios de riesgo de desastres, cambio climático y planificación territorial.

Tabla 10. *Informes al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o Instituto Alexander von Humboldt.*

PROGRAMA DE BIODIVERSIDADES	
2. ¿Entregan informes/reportes al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o Instituto Alexander Von Humboldt?	SÍ NO
Alcaldía de Manizales	X
Alcaldía de Yopal	X
Alcaldía de Armenia	X
Alcaldía de Barranquilla	X
Alcaldía de Villavicencio	X
Alcaldía de Bucaramanga	X
Alcaldía de Pereira	X

Ahora bien, la segunda pregunta de la encuesta semiestructurada que se aplicó a las ciudades del programa de biodiversidad atiende a la siguiente: ¿Entregan informes/reportes al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o Instituto Alexander Von Humboldt?, las siete personas entrevistadas correspondientes a las ciudades (1) Manizales, (2) Armenia, (3) Barranquilla, (4) Villavicencio, (5) Yopal, (6) Bucaramanga y (7) Pereira respondieron que no de forma unánime, lo cual representa un largo desaliento para tener una trazabilidad de la implementación del programa de biodiversidades, donde por parte del MMADS o el Instituto Alexander Von Humboldt no es clara a quién, dónde y cómo se debe entregar un reporte, informe o indicadores de alcance del programa, aunque no se construya un documento base, las biodiversidades participan de reuniones programáticas, pero dejan saber que debería existir un marco de alineación del programa en el que se abran espacios para compartir conocimientos y experiencias con las demás ciudades, esto con la finalidad de conocer y aprender cómo lo implementan en los otros territorios del país.

Tabla 11. *Acciones de mejora para el programa de biodiversidad*

PROGRAMA DE BIODIVERSIDADES	
3. ¿Qué acciones de mejora le recomendaría al programa de biodiversidades?	
Líneas de acción del programa de biodiversidades del MMADS	
	Descripción
	Identificar las potencialidades de las ciudades (proyectos en curso), acompañar y alinear la estrategia local, departamental y nacional.
	Apoyar la formulación de proyectos y fuentes de financiación.
	Dar continuidad institucional del programa (proceso de largo aliento).
	Informar el programa, no hay una orientación clara, no existe una guía.
	Un concepto más claro de biodiversidad, un contexto más territorial.
	Articular el programa con las ciudades participantes, experiencias y conocimientos de la implementación.
	Seguimiento (indicadores) del programa de biodiversidad (documentos entregables).

Finalmente, con respecto al cierre de la encuesta que se aplicó a siete de las 14 ciudades del programa de biodiversidad, en la Tabla 7 quedó clara la importante necesidad que tiene el gobierno nacional para alinear, articular y trazar una hoja de ruta más clara que permita comprender el concepto de biodiversidad al contexto local, un programa que sea una política pública o se diseñe una guía o metodología más objetiva.

Fichas de lectura analítica: se elaboró una ficha de lectura analítica como se muestra en la Figura 2, para analizar las SbN en los instrumentos de planeación de orden municipal de Manizales para la gestión del cambio climático y riesgo de desastres, atendiendo al segundo objetivo de la investigación.

Figura 2. *Ficha de lectura analítica (Instrumentos de planeación)*

FICHA DE LECTURA ANÁLITICA		
Consecutivo	MCGRD-2022-02	Documento 001
1. Información general del documento		
Fecha diligenciamiento:		
Tipo de documento		
Título del documento		
Autor		
Lugar de la información		
Categorías de análisis		
2. Resumen del documento		
3. Observaciones del documento		
Categoría de Análisis	Cita textual (No. Pág.)	
4. Observaciones del documento		
5. Comparativo		
<i>Líneas de acción del programa de Biodiversidades del MADS</i>		
4.1. Documento base	4.2. Programa Biodiversidades	
6. Conclusiones		
7. Enfoque final		
Elaborado:	Andrés Felipe Pascuas Tovar Estudiante Maestría en Cambios Globales y Riesgo de Desastres	

La ficha de lectura analítica de la Figura 2 tiene el propósito de analizar los siguientes instrumentos de planeación de orden municipal, donde las principales categorías por analizar son los conceptos: biodiversidad, Sbn, biodiversidad, MbE, AbE, reducción de riesgo de desastres basado en ecosistemas, cambio climático y gestión del riesgo de desastres; de tal forma que genera

un comparativo final con los documentos base analizados y las líneas de acción del programa de biodiversidades (economía sostenible, planificación territorial, y educación ambiental)

Tabla 12. *Instrumentos de planeación de orden municipal, Manizales*

INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DE ORDEN MUNICIPAL	Categorías de análisis						
	Biodiversidad	SbN	MbE	AbE	Eco-RRD	CC	GRD
Plan de Desarrollo Municipal	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
Plan Municipal de Gestión del Riesgo de desastres	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
Plan de Ordenamiento Territorial	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ
Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Programa Manizales Biodiversidad	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Informe de Calidad de Vida – Manizales Cómo Vamos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

De la Tabla 12 se resalta el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT), Manizales por la Acción Climática 2050 ¡Actuamos por el planeta!, donde se evidencia una importante relación entre los conceptos de la categoría de la investigación, a su vez, una estrecha articulación de la gestión del riesgo y el cambio climático del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, y también la importante priorización y vinculación de su estructura ecológica principal entre los instrumentos del PIGCCT y el Plan de Ordenamiento Territorial.

El programa de biodiversidad en Manizales se podrá fortalecer gracias a un interés inicial en el Plan de Desarrollo Municipal por parte del gobierno local, donde da un orden prioritario al concepto de biodiversidad como objetivo para articular a los diferentes actores por promover proyectos que permiten planificar el concepto en el territorio, el cual enlaza sus intereses locales con el ambicioso programa nacional.

Figura 3. *Propuesta estratégica: Manizales + Grande.*



Nota. Adaptado de *Plan de desarrollo Manizales + grande: 2020 – 2023*, por Alcaldía de Manizales, 2020, <https://manizales.gov.co/transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica/plan-de-desarrollo-manizales-2020-2023/>

De este modo, la Figura 3 refleja la propuesta estratégica que se considera trabajar en el gobierno local, fortaleciendo y articulando el territorio con la sociedad, conectando la ciudad de manera integral, generando oportunidades y mejorando la calidad de vida a la comunidad, una puesta en marcha con la visión del programa de biodiversidad del Ministerio, donde una gobernanza con transparencia posibilita una planificación territorial en función de la implementación de las SbN.

Figura 4. *Enfoque de adaptación – Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial*

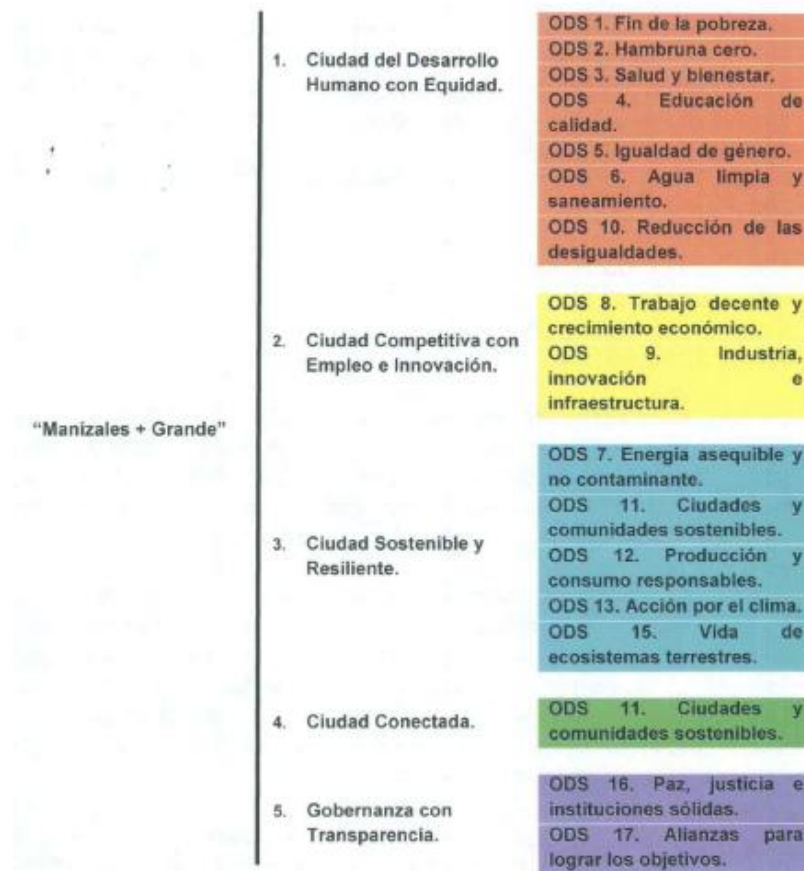
ENFOQUE DE ADAPTACIÓN	Para las medidas de adaptación, se distinguen estos 4 enfoques:				
	*AbE: Adaptación Basada en Ecosistemas.				
	*AbC: Adaptación basada en Comunidades.				
*AbT: Adaptación basada en Territorio.					
*Eco RRD: Reducción de Riesgos de Desastres basada en Ecosistemas.					
*SbN: Soluciones basadas en la Naturaleza.					
	AbE	AbC	AbT	Eco RRD	SbN
					X

Nota. Adaptado de *Manizales por la Acción Climática 2050 – Actuamos por el Planeta*, por Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y Alcaldía de Manizales, 2022, ICLEI

Por otro lado, en la Figura 4 se ve una clara articulación entre los siguientes instrumentos de planeación: Plan de Desarrollo Municipal y el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial, donde en su enfoque de adaptación consideran implementar medidas que permitan involucrar la biodiversidad y el urbanismo en un concepto de biodiversidad, esto deja ver que Manizales + Verde integra la visión y objetivos del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia (Decreto Presidencial 308 de 2016), el cual pretende articular los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) con la adaptación del cambio climático, las prioridades suscritas en el Marco de Sendai 2015-2030 con el objetivo de promover una reducción sustancial del riesgo de desastres y sus efectos tanto en términos de vidas como en la garantía de medios de subsistencia y salud, bienes físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, empresas, comunidades y países (Alcaldía de Manizales, 2020).

Como valor agregado a su buena orientación en el Plan de Desarrollo Municipal, se genera una articulación con su propuesta estratégica, en la que aborda cada uno de los ODS, como se expone en la Figura 5.

Figura 5. *Líneas estratégicas de gobierno en artículos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible*



Nota. Adaptado de ACUERDO N.º 1053 DE 04 JUNIO DE 2020. "Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo del Municipio de Manizales 2020-2023, Manizales + Grande y se dictan otras disposiciones", por Alcaldía de Manizales, 2020.

Esto permite entender un gobierno objetivo y claro en el cumplimiento de los compromisos a nivel nacional e internacional, donde cada una de sus líneas estratégicas apuntan a la construcción y formación de una biodiversidad.

Sin embargo, se deberán consolidar mesas de trabajo que posibiliten articular otros instrumentos de planeación como el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias, Plan de Ordenamiento Territorial e Informe de Calidad

de Vida, Manizales cómo vamos, para tener una hoja de ruta y guía orientadora para el abordaje una biodiversidad más participativa.

Entrevista estructurada-reseña de expertos: se realizó una ficha analítica (ver Figura 6) para las reuniones virtuales por la plataforma Teams, donde se aplicó una entrevista de tipo estructurada a profesionales a nivel nacional e internacional que tienen experiencia y conocimiento en la implementación de SbN y el concepto de biodiversidades.

Figura 6. *Ficha analítica – Entrevista estructurada*

FICHA ANALÍTICA DE ENTREVISTAS	
Reseña Expertos (Estructurada)	
Consecutivo	MCGRD-2022-03 Documento 001
1. Información general del entrevistado	
Nombres y apellidos	
Profesión	
Cargo	
Organización	
Oficina/Dependencia	
Proyecto/Programa	
1. Opiniones y/o Consideraciones generales del Programa de Biodiversidades del Ministerio de Ambiente	
Descripción de las acciones	
2. Proyecto y/o programa que este trabajando en temas relacionados con Soluciones basadas en la Naturaleza y Biodiversidades	
Descripción	
Soluciones basadas en la Naturaleza:	
Biodiversidades:	
3. Otros tipos de Soluciones basadas en la Naturaleza que conozca, este implementando o sea bueno implementar para fortalecer el programa de Biodiversidades	
Descripción	
4. Consideraciones específicas/generales sobre las Soluciones basadas en la Naturaleza para la reducción de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático	
Descripción	
5. Experiencias nacionales/internacionales de proyectos como referencias en la aplicabilidad de Soluciones basadas en la Naturaleza	
Descripción	
6. Ciudades internacionales con mayor experiencia en el concepto de Biodiversidad	
Descripción	
7. Fuentes de financiación para el fortalecimiento territorial de Biodiversidad en Colombia	
Descripción	
8. ¿Cuáles son los cuellos de botella para implementar Soluciones basadas en la Naturaleza en los gobiernos locales?	
Descripción	
9. ¿Cuáles son los principales motivos e incentivos a implementar para que los gobernantes se interesen en estos temas?	
Descripción	
10. Comentarios/Opiniones/Reflexión	
¿Qué falta para la implementación del programa de Biodiversidades en el país?	
Descripción	
Elaborado:	Andres Felipe Pascuas Tovar Estudiante Maestría en Cambios Globales y Riesgo de Desastres

Tabla 13. *Entrevistados como reseña de expertos en temáticas sobre SbN y biodiversidades*

RESEÑA DE EXPERTOS: Experiencia y conocimiento en SbN y biodiversidades		
Nombres y apellidos	Cargo	Organización
María Eugenia Rinaudo	Coordinadora Laboratorio de Sostenibilidad Territorial	Universidad Ean
Lili Llieva	Experta en adaptación en SbN	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Ricardo Agudelo	Profesional especializado Subdirección de biodiversidad y ecosistemas	
Fabián Guillermo Gaviria	Profesional apoyo en la incorporación de la biodiversidad en la planificación y el cambio climático de la subdirección de planificación ambiental del territorio	Corporación Autónoma Regional de Caldas
Diana Ruíz	Investigadora Asistente del Programa de gestión territorial de la biodiversidad	
Dorotea Cardona	Investigadora Asistente del Programa de gestión territorial de la biodiversidad	Instituto Alexander Von Humboldt
Paola Andrea Morales	Líder Ordenamiento Territorial – encargada Programa de Biodiversidad	
Angela Andrade	Presidenta mundial de la comisión de manejo ecosistémico y estándar global de SbN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
Cristian Grisales	Ejecutivo principal de acción climática y ambiente	Banco de Desarrollo de América Latina
Óscar López Naranjo	Jefe de la Unidad de Medio Ambiente y Cambio Climático	Gobernación de Caldas
Juliana Vélez	Coordinadora Nacional de Resiliencia y Bajo Carbono	Gobiernos Locales por la Sostenibilidad
Silvia Duque	Analista Técnica	World Resources Institute
Ophelie Clara Drouault	Especializada en adaptación basada en ecosistemas en zonas urbanas para los proyectos City Adapt y Nature 4 Cities	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Iván Orozco	Profesional a cargo de Biodiversidades y Conectividad Ecológica de la Dirección Asuntos Ambientales Sectorial Rural-Urbano	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Así las cosas, la Tabla 13 es el resultado de 11 entrevistas virtuales a profesionales idóneos en el conocimiento e implementación de proyectos sobre SbN y biodiversidades, lo que permitirá atender de manera más subjetiva para diseñar mapas de procesos para la gestión del cambio climático y riesgo de desastres para la biodiversidad de Manizales mediante SbN como apoyo para fortalecer el mapa de procesos para los lineamientos de una política pública, y finalmente para las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación como actividades de mejora.

7.1 Mapas de Procesos – Lineamientos Política Pública

El fortalecimiento territorial en los gobiernos locales es una prioridad, puesto que permite generar una estructura técnica en la capacidad institucional orientada a buscar nuevos mecanismos para el cumplimiento y adopción de las normatividades o políticas públicas frente a la gestión del cambio climático y riesgo de desastres, con el fin de dar respuesta a los diferentes escenarios de riesgo que se generen en su entorno.

Por eso es importante que la implementación de normatividades o políticas públicas se orienten para su correcta ejecución y posterior evaluación, esto permitiría intensificar la apropiación de los gobiernos locales en la reducción del riesgo de desastres y adaptación a los cambios globales para enfrentar a las amenazas que ponen en riesgo el desarrollo de su territorio y comunidad.

De esta manera se propone una estructura metodológica inclusiva y participativa como hoja de ruta, que no solo oriente al gobierno local, sino que también desarrolle procesos de gobernanza para construir un territorio más sostenible, resiliente, inclusivo y participativo como tomadores de decisión y conocedores de su propio desarrollo social para Manizales.

Figura 7. Fase I: Información y organización



En la Figura 7 se plantea el cumplimiento de ocho (8) procesos, los cuales cumplen como requisito una orientación general y específica como modelo de su implementación, donde permite priorizar la participación ciudadana como eje fundamental para la construcción de dicha política pública.

Tabla 14. *Procesos de la Fase I*

Proceso (1)	Contexto nacional	Proceso (2)	Diagnóstico territorial
Proceso (3)	Participación	Proceso (4)	Diseño
Proceso (5)	Consulta pública	Proceso (6)	Formación
Proceso (7)	Voluntad política	Proceso (8)	Implementación

En esta línea, en la Figura 8 se detallan los requisitos mínimos para tener en cuenta para el desarrollo de la política pública, donde la comunidad debe ser la protagonista de cada uno de los

procesos, los cuales serán condiciones para que se fortalezcan el territorio frente a la gestión del riesgo desastres y cambio climático.

Figura 8. Fase II: Coherencia, dirección y ejecución



La estrategia del gobierno local deberá girar en torno a la calidad y seguridad de vida de su comunidad, de tal forma que invierta en el conocimiento del riesgo y fomente capacitaciones y temas de sensibilización para el fortalecimiento de la comunidad en lo que se relaciona al concepto de biodiversidad, SbN, cambio climático y riesgo de desastres. Después de lo anterior se hace una breve descripción de los procesos de la siguiente manera:

Tabla 15. Descripción de los procesos de la Fase I y Fase II

NÚMERO	PROCESOS	DESCRIPCIÓN
Proceso (1)	Contexto territorial	Un problema territorial y una solución local para cada territorio/comunidad, se debe orientar a mejorar las condiciones de las personas más vulnerables del país y articular marcos normativos que permitan generar horizontes más claros.
Proceso (2)	Diagnóstico local	Conformar grupos de trabajo en comunidades/comunas/barrios, nodos o mesas locales para identificar las necesidades de las comunidades.
Proceso (3)	Participación	Es importante involucrar sectores (público, privado, academia, ONG y comunidad), esto generaría soluciones más holísticas.
Proceso (4)	Diseño	Construcción del documento con los comentarios retrospectivos de los sectores.
Proceso (5)	Consulta pública	Generar espacios de discusión, retroalimentación, comentarios y actividades de mejora para la elaboración del documento.
Proceso (6)	Formación	Procesos de educación para fortalecer en el territorio la aplicabilidad de la política pública.
Proceso (7)	Voluntad política	Motivar/incentivar a los gobiernos locales a implementar la política pública como compromiso de su plan de desarrollo.
Proceso (8)	Implementación	En el proceso final será importante construir modelos de implementación flexibles, con pedagogía hacia la comunidad, y recopilar actividades de mejora para versiones futuras de una política pública aún más inclusiva y participativa.

En concordancia con la estructura metodológica, se generó la Fase III, y la más importante, debido a que aquí están los cuellos de botella que se deberán solucionar una vez se diseñe, estructure e implemente esta política pública.

Figura 9. Fase III: Seguimiento y Evaluación



En la Figura 9 se resalta la importancia de unos relevantes procesos de seguimiento y evaluación para que la esta hoja de ruta metodológica se implemente con un buen gobierno y gobernanza, así como una inclusiva, participativa y justa gobernabilidad.

- 1. Financiación:** la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático, no se solucionará solo con políticas públicas, es cierto que este instrumento permitirá un sentido de orientación, pero se necesitan de otros componentes que fortalezcan su interés en la implementación por parte del gobierno local, así será pertinente estructurar articulaciones con fuentes de financiación claras y objetivas, desde cooperación internacional, sector privado, o aún mejor, que estos temas de interés se prioricen en el plan de desarrollo municipal, lo cual representa una de las soluciones más coherentes, que es priorizar la planificación de un territorio más sostenible y resiliente.

2. **Marco normativo:** se tendrá que unificar las normatividades locales y que exista una hoja de ruta, guía metodológica, ABC, para que en el gobierno local y su voluntad política sea un escenario positivo y deje de ser excusa para su implementación, puesto que la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático es tarea de todos.
3. **Pedagogía:** no hay mal estudiante, sino mal profesor, y como gobierno se debe mejorar la pedagogía con la cual se comunica y educa a la comunidad para dar cumplimiento a la implementación de la política pública. Por eso esta hoja ruta metodológica deberá priorizar la educación para fortalecer los territorios y encontrar en cada instrumento de orden municipal un objetivo claro para reducir los riesgos de desastres y adaptarse al cambio climático, fortaleciendo el programa de biodiversidades e implementación de SbN.
4. **Indicadores:** como ejercicio final de estos condicionamientos será importante generar indicadores que permitan evaluar el desempeño de implementación de esta política, con la oportunidad de mejorar y estructurar bases que permitan planificar el territorio de mejor forma.

Lo más difícil de esta hoja de ruta será acabar con el cortoplacismo, el gobierno local se afecta por la pasadía de sus profesionales o por sus compromisos/obligaciones políticas, profesionales que cumplen cortos plazos en sus dependencias, lo que impide una trazabilidad y lectura de implementación de cualquier política pública o normatividad.

Para finalizar esta hoja de ruta metodológica, la Figura 10 representa que la articulación de los sectores posibilita el intercambio de experiencias y conocimiento para facilitar y afianzar los compromisos por parte de un buen gobierno en tomar acciones pertinentes e implementar políticas públicas que contribuyan al desarrollo sostenible y resiliente de su territorio.

Figura 10. Tejedores y redes de conocimiento.

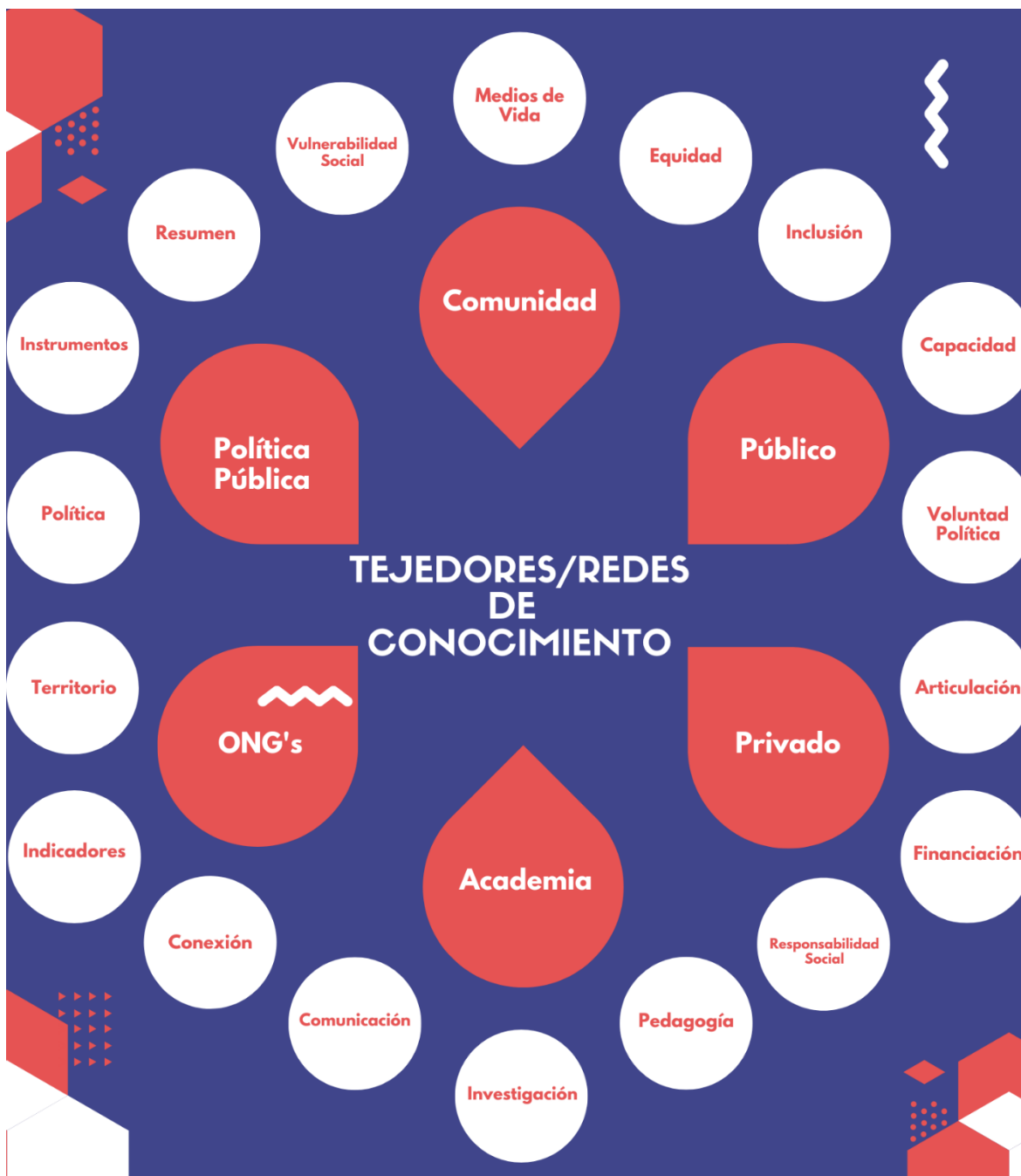
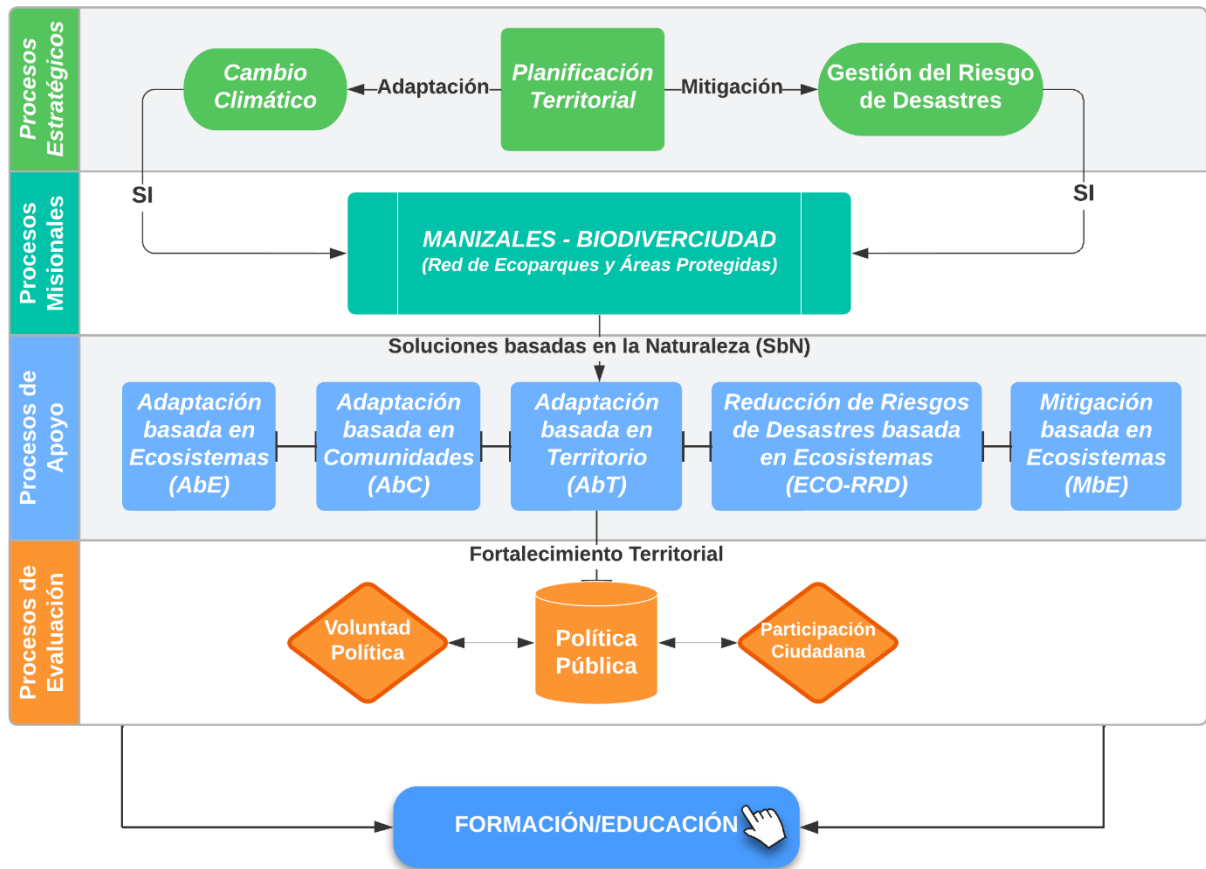


Figura 11. Mapa de procesos – Lineamientos para la formulación de una política pública.



En soporte con la herramienta **Lucidchart** se crea el mapa de procesos teniendo en cuenta el trabajo investigativo como también la alineación con el *Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial*, considerando las Soluciones basadas en la Naturaleza como una prioridad en este instrumento de planeación para Manizales, orientado a la adaptación del cambio climático y mitigación del riesgo de desastres con una buena planificación del territorio que permita atender la estructura ecológica principal apoyado por la red de ecoparques y sus áreas protegidas que cuenta la ciudad, permitiendo el desarrollo de una política pública participativa e inclusiva, desde el abordaje de interés por parte del gobierno local.

8 DISCUSIÓN

En contextos muy generales el concepto de SbN es una estrategia reciente tal como lo considera la *International Union for Conservation of Nature (IUCN)* según *Nature-Based Solutions to Address Global Societal Challenges (2016)*, la cual propone un conjunto de principios para profundizar en detalle su implementación de las SbN: 1. adoptar normas (y principios) de conservación de la naturaleza; 2. se puede implementar solo o de manera integrada con otras soluciones a los desafíos sociales, a saber, soluciones tecnológicas y de ingeniería; 3. se determinan por contextos naturales y culturales específicos del sitio que incluyen conocimientos tradicionales, locales y científicos; 4. producir beneficios sociales de manera justa y equitativa, de tal forma que promueva la transparencia y una amplia participación; 5. mantener la diversidad biológica y cultural, así como la capacidad de los ecosistemas para evolucionar con el tiempo; 6. se aplican a escala en un paisaje; 7. reconocer y abordar las compensaciones entre la producción de unos pocos beneficios económicos inmediatos para el desarrollo y las opciones futuras para la producción de toda la gama de servicios de los ecosistemas; 8. representan una parte integral del diseño general de políticas y medidas o acciones para abordar un desafío específico.

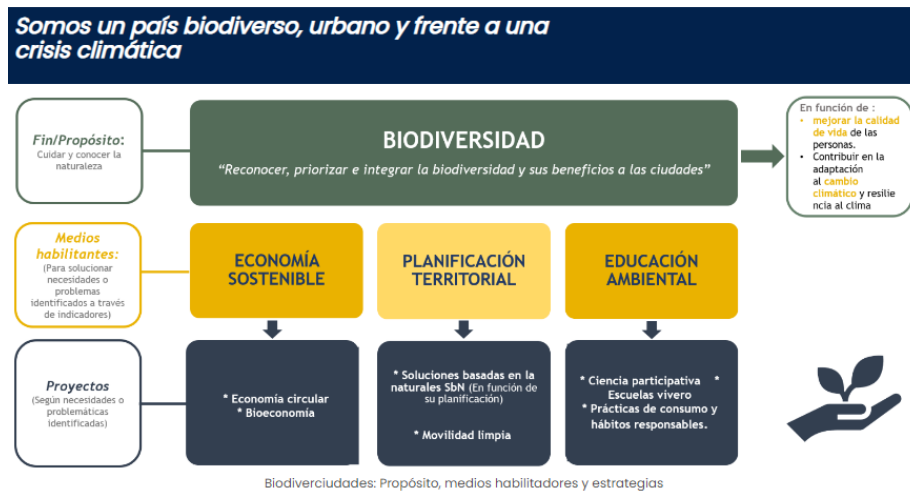
Dentro del proceso nacional el concepto de biodiversidad es incluso más reciente, como lo expresó el Instituto Alexander Von Humboldt en una de sus notas de actualidad que publicó en la página web, previo al 2021 el gobierno nacional, puntualmente el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ya promocionaba un proceso bajo la bandera de biodiversidades. Este programa de política nacional brinda asesoría técnica y cofinanciación a las ciudades colombianas con el propósito de que se reconozca, priorice e integre la biodiversidad y sus beneficios al desarrollo urbano-regional sostenible. Este trabajo lo acompañó el *World Resources Institute* en la

primera fase de conceptualización, por su parte, en la segunda fase alcaldes de las ciudades piloto, el Instituto de Investigaciones Amazónicas Sinchi y ahora el Instituto Humboldt

De este modo, se hace necesario fortalecer modelos de educación a nivel profesional y comunitario, como la realización de una escuela en cambio climático y gestión del riesgo de desastres o cursos, diplomados, talleres en aplicabilidad del concepto de biodiversidad y Sbn, que permiten afianzar conocimientos y procesos de implementación, por ello es importante sumar esfuerzo con la academia y el sector privado para diseñar y financiar estos procesos educativos a nivel profesional y comunitario, así se llegará a un lenguaje universal y una mejor articulación de los conceptos.

9 CONCLUSIONES

Figura 12. *Concepto de biodiversidad según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*



A partir de la Biodiversidad, se aporta a la solución de los principales problemas ambientales, sociales y económicos de las ciudades.

Nota. Adaptado de *Colombia un país de biodiversidades*, por Biodiversidades, s.f.,

<https://biodiversidades-mads.hub.arcgis.com/>

Partiendo de la idea del concepto que genera el MMADS en la Figura 11 y de la experiencia de la reseña de expertos, se concluye que el concepto y la aplicación de biodiversidad aún no es claro en las ciudades que pertenecen al programa del MMADS, puede ser claro para el gobierno nacional, sin embargo, al comunicar y replicar en las ciudades del programa quedan varios asuntos de aplicabilidad que solucionar, lo más importante es que no hay una línea de acción para la recopilación de la información, para conocer si realmente las ciudades cumplen para ser o no ser una biodiversidad, por esa razón se necesita una guía, una metodología de orden nacional para que se articule el proceso e implementación de las biodiversidades del país.

Igualmente, se considera que si no existe una hoja de ruta clara, las ciudades no podrán fundamentar ni hacer procesos de formación y educación para adoptar el concepto de biodiversidad como un proyecto emergente en su gobierno, lo que pone en evidencia que las ciudades que se suman al programa lo hacen por una voluntad de aprender y llevar a sus territorios temas de interés e innovadores para poder ver “si logran implementar algo”, y de esta manera las cosas no funcionan. Entonces, el gobierno nacional debe ser claro y objetivo con qué busca, porqué, cómo y cuándo una ciudad se puede denominar biodiversidad.

De acuerdo con las dos ciudades (Pereira y Armenia) que se seleccionaron como casos análogos de estudio, se evidencia una mayor claridad y mejor implementación del concepto de biodiversidad en Manizales. Partiendo de la premisa que todo empieza por la educación, Manizales trabaja más acciones en torno al concepto de biodiversidad y SbN, dentro de estas acciones se resalta el programa de Guardianas de la Ladera, sin dejar de lado las acciones de educación ambiental con respecto a la conservación de cuencas en Armenia, como la mesa de cambio climático de Pereira, donde podrán orientar temáticas afines con esta investigación.

Se resalta el gran compromiso del gobierno local por priorizar en su agenda de gobierno la integración y articulación de los ODS con cada una de sus líneas programáticas, de esta forma da lugar a una clara hoja de ruta para construir una Manizales + grande, su Plan de Desarrollo Municipal se orienta a generar planes de acción que enmarquen conceptos muy generales como cambio climático y riesgo de desastres, además de acciones específicas como SbN para construir una biodiversidad, en la cual se aborde a la comunidad como escenario principal para fortalecer territorios más sostenibles y resilientes.

Sumado a ello, y no menos importante, la articulación entre sus instrumentos de planeación, como el Plan de Desarrollo Municipal, Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres y Plan Integral de Gestión del Cambio Climático, donde prioriza acciones para construir a Manizales como una biodiversidad, deberá existir una estrecha relación de trabajo entre las dependencias o Secretarías de Ambiente y Planeación y la comunidad, porque el territorio lo construyen las comunidades y no un ente gubernamental.

El programa de Biodiversidades del Instituto de Cultura y Turismo de Manizales es una buena plataforma para empezar a articular el concepto de biodiversidad con una perspectiva de cambio climático, gestión de riesgo de desastres y SbN, y no solo con su enfoque de turismo de naturaleza, puesto que si bien el concepto de biodiversidad incorpora la naturaleza como un actor clave, también deberá de acompañar estos componentes con esquemas territoriales y soluciones a las comunidades, lo que permite una estrategia de pedagogía de la conservación de la naturaleza y sus beneficios para la adaptación al cambio climático y mitigación de los riesgos de desastres.

Por último, se establece una hoja de ruta, una guía metodológica como lineamientos básicos para la construcción de una política pública robusta, inclusiva y participativa, donde la comunidad deberá ser el escenario principal en cada fase y proceso, donde se puedan mejorar sus condiciones

y calidad de vida, y donde se puedan construir orientaciones para su modelo de implementación, con retroalimentación y actividades de mejora para dar continuidad a procesos de construcción de territorios más resilientes y sostenibles.

10 RECOMENDACIONES

Manizales deberá ser pionera en implementar el concepto de biodiversidad con una hoja de ruta clara a nivel local, y más aún porque es un laboratorio de vida, donde tiene el gran reto de construir territorios seguros en sus laderas, por ello se deberá articular con diferentes actores como sector privado, academia y sociedad civil para construir una mesa de biodiversidad, la cual genere oportunidades y motive a construir sus propios conceptos para entender el cambio climático, la gestión del riesgo de desastres y las SbN desde el territorio, con cartografía social, e innovar en su estrategia de desarrollo y planificación de una biodiversidad.

Así pues, Manizales podrá ser la primera ciudad en diseñar e implementar una política pública local de biodiversidad, debido a que el programa de biodiversidad en el país no es vinculante, es voluntario para las ciudades que deseen acoger este proyecto en sus gobiernos. Aun así, a nivel nacional tampoco existe una política pública de biodiversidad, esto permitirá fortalecer su territorio y unificar el gobierno, la gobernanza y la gobernabilidad para integrar experiencias que faciliten la implementación en otras ciudades del país.

En su ejercicio de consolidar el programa de biodiversidad y apostar espacios de apoyo para formular proyectos, Manizales podrá considerar los siguientes fondos de financiación: Banco de Desarrollo del Estado de la República Federal de Alemania (KfW) , Fondo Verde del Clima (GCF), Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), Banco de Desarrollo de América Latina

(CAF), Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) y Agencia Francesa de Desarrollo (AFD).

Además, deberá apropiarse del conocimiento en las comunidades y diseñar la política pública a nivel participativo, con mayor pedagogía y comunicación del concepto de biodiversidad, de tal forma que incentive proyectos en los territorios para generar una mayor replicabilidad.

Como recomendaciones finales, La Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) tienen herramientas que facilitan la comunicación para realizar talleres que ayuden a construir comunidades con capacidades para la respuesta de los eventos de riesgos, y de esta manera poder desarrollar comunidades resilientes frente a las exposiciones. También se recomiendan guías orientadoras para la formulación de políticas públicas.

1. Cómo desarrollar ciudades más resilientes: un manual para líderes de los gobiernos locales (UNISDR).
2. Construir territorios seguros: la gestión del riesgo de desastres (UNGRD).
3. Guía comunitaria para la gestión del riesgo de desastres (UNGRD).
4. Guía para formación comunitaria en gestión del riesgo de desastres (UNGRD).
5. Guía para la participación comunitaria en la gestión del riesgo de desastres (UNGRD).
6. Guía práctica para la formulación de políticas públicas departamentales y municipales. (Observatorio de producción normativa de la Universidad de Antioquia).
7. Guía para la formulación e implementación de políticas públicas del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá).

8. Guía para la integración de las Soluciones basadas en la Naturaleza en la planificación urbana (Instituto Alexander von Humboldt).
9. Guía Metodológica: Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades de América Latina y el Caribe (City Adapt, ONU Programa para el medio ambiente).
10. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos – PNGIBSE (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Instituto Alexander von Humboldt).
11. Análisis de la gestión del riesgo en Colombia: Un aporte para la construcción de políticas públicas (Banco Mundial Colombia – Global Facility for Disaster Reduction and Recovery).
12. AbE – Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, The Nature Conservancy Colombia, WWF, USAID).
13. Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la Naturaleza: Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN).
14. Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza: Un marco sencillo para la verificación, diseño y ampliación del uso de las SbN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN).
15. Mejorando la Resiliencia de la Infraestructura con Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN): Guía técnica de 12 pasos para desarrolladores de proyectos (Banco Interamericano de Desarrollo – BID).

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al Kautsar, P., y Mulyono, N. (2021). Ecosystem-based disaster risk reduction concept for forest and land fire disaster. *International Journal of Emergency Services*, 10(3), 289–314. <https://doi.org/10.1108/IJES-08-2020-0050>.
- Alcaldía de Manizales. (2020). *ACUERDO N° 1053 DE 04 JUNIO DE 2020. "Por el cuál se adopta el Plan de Desarrollo del Municipio de Manizales 2020 - 2023, Manizales + Grande y se dictan otras disposiciones"*. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/36890?show=full>
- Alcaldía de Manizales. (2020). *Plan de desarrollo manizales + grande: 2020 - 2023*. <https://manizales.gov.co/transparencia-y-acceso-a-la-informacion-publica/plan-de-desarrollo-manizales-2020-2023/>
- Alianza Clima y Desarrollo - CDKN. (s.f.). *Quiénes somos*. Nuestra Misión: <https://cdkn.org/es/quienes-somos>
- Álvarez, E., Florian, M., Peñuela, L., y Cortés, E. (2018). *AbE. Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ayazo-Toscano, R., y Hernández, A. (2021). *Portafolio de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático en las áreas rurales de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Aylett, A. (2015). Institutionalizing the urban governance of climate change adaptation: Results of an international survey. *Urban Climate*, 14, <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2015.06.005>.
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2022). *Biodiverciudades, una nueva tendencia en Latinoamérica*. <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2022/05/biodiverciudades-una-nueva-tendencia-en-latinoamerica/>
- Banco Mundial. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas*. <http://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/gestiondelriesgoweb.pdf>
- Banco Mundial. (2021). *Gestión del riesgo de desastres*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/disasterriskmanagement/overview#1>
- BID. (2020). *Mejorando la Resiliencia de la Infraestructura con Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN)*. <https://publications.iadb.org/es/mejorando-la-resiliencia-de-la-infraestructura-con-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-sbn>
- Biodiverciudades. (s.f.). *Colombia un país de biodiverciudades*. <https://biodiverciudades-mads.hub.arcgis.com/>
- Ciudades y Gobiernos Locales Unidos . (s.f.). *Sobre Nosotros - CGLU*. Obtenido de Quiénes somos : <https://www.uclg.org/es/organizacion/sobre-nosotros>
- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., y Maginnis, S. (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. UICN.
- Cousins, J. (2021). Justice in nature-based solutions: Research and pathways. *Ecological Economics*, 180, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106874>.

- Donatti, C., Harvey, C., Hole, D., Panfil, S., y Schurman, H. (2020). Indicators to measure the climate change adaptation outcomes of ecosystem-based adaptation. *Climatic Change*, 158(3–4), 413–433. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02565-9>.
- EUROCLIMA+. (s.f.). *EUROCLIMA+ : Un programa insignia de la Unión Europea en América Latina*. <https://www.euroclima.org/inicio-es/quienes-somos>
- EUROCLIMA+. (s.f.). *Sobre EUROCLIMA+*. EUROCLIMA+ : Un programa insignia de la Unión Europea en América Latina : <https://euroclimaplus.org/inicio-es/quienes-somos>
- Faivre, N., Sgobbi, A., Happaerts, S., Raynal, J., y Schmidt, L. (2018). Translating the Sendai Framework into action: The EU approach to ecosystem-based disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 32, 4–10.
- Frantzeskaki, N. (2019). Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. *Environmental Science and Policy*, 93, 101–111. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.033>.
- Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., . . . Pintér, L. (2019). Nature-based solutions for urban climate change adaptation: Linking science, policy, and practice commun. *BioScience*, 69(6), 455–466. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz042>.
- Geneletti, D., y Zardo, L. (2016). Ecosystem-based adaptation in cities: An analysis of European urban climate adaptation plans. *Land Use Policy*, 50, 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.09.003>.
- Global Covenant of Mayors for Climate & Energy – GCoM. (s.f.). *Conozca El Pacto. ¿Qué es?*: <https://pactodealcaldes-la.org/sobre-el-pacto/>

- Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y Alcaldía de Manizales. (2022). *Manizales por la Acción Climática 2050 – Actuamos por el Planeta*. ICLEI .
- Hagedoorn, L., Bubeck, P., Hudson, P., Brander, L., Pham, M., y Lasage, R. (2021). Preferences of vulnerable social groups for ecosystem-based adaptation to flood risk in Central Vietnam. *World Development*, 148, <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105650>.
- Hoppe, T., van den Berg, M., y Coenen, F. (2014). Reflections on the uptake of climate change policies by local governments: Facing the challenges of mitigation and adaptation. *Energy, Sustainability and Society*, 4(1), <https://doi.org/10.1186/2192-0567-4-8>.
- ICLEI. (s.f.). *ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad*. Quiénes Somos - ICLEI: <https://americadosul.iclei.org/es/quem-somos/>
- IPCC. (2007). *Cambio climático y biodiversidad*. IPCC.
- Kato, S., y Huang, W. (2021). Land use management recommendations for reducing the risk . *Journal of Environmental Management*, 287, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112341>.
- Kooijman, E., McQuaid, S., Rhodes, M., Collier, M., y Pilla, F. (2021). Innovating with nature: From nature-based solutions to nature-based enterprises. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su13031263>.
- Maes, J., y Jacobs, S. (2017). Nature-Based Solutions for Europe’s Sustainable Development. *Conservation Letters*, 10(1), 121–124. <https://doi.org/10.1111/conl.12216>.
- Mees, H., Uittenbroek, C., Hegger, D., y Driessen, P. (2019). From citizen participation to government participation: An exploration of the roles of local governments in community initiatives for climate change adaptation in the Netherlands. *Environmental Policy and Governance*, 29(3), <https://doi.org/10.1002/eet.1847>.

- Meza, E., Laura, G., y Rodríguez, A. (2022). *Soluciones basadas en la naturaleza y la bioeconomía: Contribución a una transformación sostenible e inclusiva de la agricultura y a la recuperación pos-COVID-19*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL].
- Moos, C., Bebi, P., Schwarz, M., Stoffel, M., Sudmeier-Rieux, K., y Dorren, L. (2018). Ecosystem-based disaster risk reduction in mountains. *Earth-Science Reviews*, (177), 497–513.
- Murti, R., y Mathez-Stiefel, S. (2019). Social learning approaches for ecosystem-based disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 33, 433–440. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.09.018>.
- Naciones Unidas. (2015). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible*. ONU.
- Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) . (1992). <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Nalau, J., Becken, S., y Mackey, B. (2018). Ecosystem-based Adaptation: A review of the constraints. *Environmental Science and Policy*, 89, 357–364. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.08.014>.
- Nature-Based Solutions to Address Global Societal Challenges. (2016). *In Nature-based solutions to address global societal challenges*. IUCN International Union for Conservation of Nature.
- Nieto, O. (2021). *Enfoque de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas - Eco RRD: Aproximación conceptual y metodológica para su implementación en Colombia*.

https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/DOC-Conceptual_metodologicoEco-RRD_2021_comp.pdf

Onu Hábitat. (2011). *Las ciudades y el cambio climático: orientaciones para políticas - informe mundial sobre asentamientos humanos 2011.*

<https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/538-spa-ed2011-sum.pdf>

ONU HÁBITAT. (11 de Enero de 2022). *Está abierto el registro para eventos y espacio de exhibición del WUF11.* <https://onuhabitat.org.mx/index.php/nosotros/40-foro-urbano-mundial-11>

ONU-Agua. (2018). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua.* ONU.

Porter, J., Demeritt, D., y Dessai, S. (2015). The right stuff? Informing adaptation to climate change in British Local Government. *Global Environmental Change*, 35, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.10.004>.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2014). *Gestión del riesgo de desastres: ¿qué hace el pnud en gestión del riesgo de desastres en américa latina y el caribe?* PNUD.

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

Quitain, R. (2021). Ecosystem-based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) Assessment Tool for Mangrove Ecosystem Services. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(10), 1000–1011.

- R. Barton, J., y Irrarázaval, F. (2016). *Adaptación al cambio climático y gestión de riesgos naturales: buscando síntesis en la planificación urbana*. Santiago de Chile, Chile.
- Reid, H., Seddon, N., Barrow, E., Hicks, C., Hou-Jones, X., Kapos, V., . . . Wicander, S. (2017). *Adaptación basada en ecosistemas. Guía de preguntas para evaluar la efectividad*. Naciones Unidas.
- Rey, R., Franchini, M., y del Pozo, C. (2021). Soluciones basadas en la Naturaleza: estrategias urbanas para la adaptación al cambio climático. *Hábitat y Sociedad*, 14, 243–262. <https://doi.org/10.12795/habitatsociedad.2021.i14.13>.
- Richerzhagen, C., de Francisco, J., Weinsheimer, F., Döhnert, A., Kleiner, L., Mayer, M., . . . Philipp, E. (2019). Ecosystem-based adaptation projects, more than just adaptation: Analysis of social benefits and costs in Colombia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), <https://doi.org/10.3390/ijerph16214248>.
- Rinaudo, M. (2019). *Diseño de un portafolio de soluciones basado en la naturaleza y gestión del cambio climático en un contexto de transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad en Colombia*. Universidad Externado de Colombia: <https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/9724be31-b5d0-43dc-9408-88033c007eec/content>
- Roberts, D., Boon, R., Diederichs, N., Douwes, E., Govender, N., McInnes, A., . . . Spires, M. (2012). Exploring ecosystem-based adaptation in Durban, South Africa: “learning-by-doing” at the local government coal face. *Environment and Urbanization*, 24(1), 167–195. <https://doi.org/10.1177/0956247811431412>.

- Scherzer, S., Lujala, P., y Rød, J. (2019). A community resilience index for Norway: An adaptation of the Baseline Resilience Indicators for Communities (BRIC). *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 36, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101107>.
- Sinay, L., y Carter, R. (2020). Climate Change Adaptation Options for Coastal Communities and Local Governments. *Climate*, 8(1), <https://doi.org/10.3390/cli8010007>.
- Sudmeier-Rieux, K., Nehren, U., Sandholz, S., y Doswald, N. (2019). *Disasters and Ecosystems, Resilience in a Changing Climate - Source Book*. UNEP and Cologne: University of Applied Sciences.
- Tapias, A., y Palomino, A. (2017). *Propuesta de actualización del plan de gestión del riesgo de desastre del municipio de Plato- Magdalena*. Universidad del Magdalena: <https://repositorio.unimagdalena.edu.co/items/f8703e82-1fae-4710-9240-9d92b5de8014>
- Totaro, F., Alberico, I., Di Martire, D., Nunziata, C., y Petrosino, P. (2020). The key role of hazard indices and hotspot in disaster risk management: the case study of Napoli and Pozzuoli municipalities (Southern Italy). *Journal of Maps*, 16(2), <https://doi.org/10.1080/17445647.2019.1698472>.
- Triyanti, A., y Chu, E. (2018). A survey of governance approaches to ecosystem-based disaster risk reduction: Current gaps and future directions. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 32 , 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.11.005>.
- Triyanti, A., Walz, Y., Marfai, M., Renaud, F., y Djalante, R. (2017). Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction in Indonesia: Unfolding Challenges and Opportunities . *Springer Professional*, 445–467. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54466-3_18.

- UICN. (2020). *Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza: Un marco sencillo para la verificación, diseño y ampliación del uso de las SbN*. Obtenido de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Es.pdf>
- UNDRR . (s.f.). *UNDRR - Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres*. Plataformas Regionales para la Reducción del Riesgo de Desastres: <https://www.undrr.org/es/implementando-el-marco-de-sendai/plataformas-regionales-para-la-reduccion-del-riesgo-de-desastres>
- United Nations Climate Change. (s.f.). *UNFCCC Sites and platforms*. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>
- Wickramasinghe, D. (2021). *Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction*. In *Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science*. Oxford University Press: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389407.013.360>
- World Economic Forum. (2022). *BiodiverCities by 2030: Transforming Cities' Relationship with Nature*. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35939>
- Woroniecki, S., Wamsler, C., y Boyd, E. (2019). The promises and pitfalls of ecosystem-based adaptation to climate change as a vehicle for social empowerment. *Ecology and Society*, 24(2), <https://doi.org/10.5751/ES-10854-240204>.



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Universidad Católica de Manizales
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia
PBX (6)8 93 30 50 - www.ucm.edu.co