

Innovación Social

en escenarios de cambio climático: fundamentos, métodos y aplicaciones

Martha Lucía García Naranjo
Coordinadora editorial



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES®

Innovación Social

en escenarios de cambio climático: fundamentos, métodos y aplicaciones



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES®

Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

Dirección de Investigaciones

Centro de Investigaciones en Medio ambiente y Desarrollo

Centro de Investigaciones Socio-Jurídicas

Grupo de investigación CIMAD

Grupo de Investigación Derechos Humanos y Conflicto

2025

Innovación Social en escenarios de cambio climático: fundamentos, métodos y aplicaciones

/ Martha Lucía García Naranjo (et al...). – Manizales: Fondo Editorial Universidad de Manizales; Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas; Dirección de investigaciones, 2025.

180 páginas.

ISBN Electrónico: 978-958-5468-67-2

DOI: <https://doi.org/10.30554/978-958-5468-67-2>

1. Cambio Climático – Investigación – Universidad de Manizales. 2. Gobernanza Hídrica (Caldas - Colombia). 3. Innovación Social y Desarrollo Sostenible. 4. Política Ambiental – Colombia. 5. Sensibilización Ambiental – Manizales (Caldas - Colombia). I. Título. II. García Naranjo, Martha Lucía. III. González Escobar, Carlos Humberto. IV. Soto Vallejo, Irma. V. Restrepo Franco, Gloria María. VI. Munévar, Claudia Alexandra. VII. Cardona Acevedo, Marleny. VIII. Vásquez Grisales, Daniela.

Dewey 333.7 cdd 23

Norma de descripción bibliográfica, RDA
Descriptores recuperados de Normas LEMB
Universidad de Manizales. Biblioteca



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES®

Universidad De Manizales
Duván Emilio Ramírez Ospina
Rector

Yamileth Andrade Arango
Vicerrectora

Héctor Mauricio Serna Gómez
Dirección de Investigaciones y Posgrados
Editor institucional

Autores

Martha Lucía García Naranjo
Carlos Humberto González Escobar
Irma Soto Vallejo
Gloria María Restrepo Franco
Claudia Alexandra Munévar
Marleny Cardona Acevedo
Daniela Vásquez Grisales

Coordinación editorial:
Martha Lucía García Naranjo

**Innovación social en escenarios de cambio climático:
fundamentos, métodos y aplicaciones**
© Universidad de Manizales

ISBN: 978-958-5468-67-2
DOI: <https://doi.org/10.30554/978-958-5468-67-2>

Gestión Editorial - Diseño y diagramación
Gonzalo Gallego González
Fondo Editorial, Universidad de Manizales
Mayo de 2025

Contenido

Prólogo	13
Presentación	15

CAPÍTULO I

Reseña y materialización	20
Antecedentes de investigación sobre cambio climático en la Universidad de Manizales	26
Proyectos liderados por profesores	28
Trabajos de investigación de estudiantes	29
Artículos, resultado de investigación, publicados en revistas indexadas ..	39
Referencias	41

CAPÍTULO II

Capacidades institucionales y territoriales del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático	44
Capacidades en el Climate Lab de la Universidad de Manizales	48
Estructuración del programa de incubación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático ..	52
Fundamentos y principios	54
Intención estratégica y procesos de creación	55
Estrategia tecnológica del Laboratorio	55
Recursos investigativos en la prestación de bienes y servicios	57
Proceso de uso y resultados	59
Evaluación y adaptación	59
Proyecto piloto	59
Referencias	63

CAPÍTULO III

Consolidación del laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación del cambio climático	64
Dimensiones de las problemáticas	66
Dimensión socioambiental	66
Dimensión económica	67
Principios y sus bases conceptuales	69
Principio de justicia social	71
Principio de justicia ambiental	73
Principio de ética ambiental	76
Principio de empoderamiento e inclusión social	77
Gobernanza en el laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático	78
Sostenibilidad perdurabilidad del laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático	81
Plan estratégico y plan de gestión	82
Etapas 1. Incubación	82
Etapas 2. Consolidación	83
Etapas 3. Impacto	84
Referencias	84

CAPITULO IV

De la innovación social y la gobernanza a la comprensión de la gestión del cambio climático	86
Innovación social	89
Cambio climático	91
Gobernanza hídrica	94
Innovación social - gobernanza para el cambio climático	95
Referencias	101

CAPÍTULO V

Desafíos del cambio climático y el territorio como punto de partida	103
Desafíos éticos, políticos y cognitivos	106
Desafíos territoriales, gobernanza y gobernabilidad (ordenamiento)	108
Abordaje jurídico del cambio climático, justicia y derechos ambientales	113
Desafíos de la innovación tecnológica para el cambio climático	116
Referencias	118

CAPÍTULO VI

Ruta metodológica para la innovación

social para el cambio climático.	120
La innovación social en la práctica.	122
Valoración multidisciplinar del ECOS	130
Aplicación del ECOS.	
Experiencias para cocrear pedagogías ambientales	137
Referencias	142

CAPÍTULO VII

El territorio del agua: espíritu innovador a través

de las asociaciones de acueductos comunitarios

rurales en la sostenibilidad del clima

	144
Desafíos del fortalecimiento de la gobernanza en los territorios de Caldas frente a la conservación, uso y acceso al agua	148
Casos de innovación social para el cuidado del agua en los territorios de Villamaría, Viterbo y Salamina	152
Villamaría	154
Salamina.	155
Viterbo	156
Acápita	159
Referencias	160

CAPÍTULO VIII

Conflictos ambientales y eficacia normativa en la

gobernanza del recurso hídrico en el departamento de Caldas

Problemáticas y conflictos de la investigación sociojurídica para la innovación social y cambio climático.	
Conflictos por el agua en el departamento de Caldas	164
Oportunidades de investigación aplicada en innovación social y cambio climático.	168
Referencias	173

Conclusiones	175
---------------------	-----

Índice de figuras

Figura 1. Síntesis conceptual del capítulo I: Reseña y materialización . . .	21
Figura 2. Artículos sobre cambio climático publicados en Scopus.	22
Figura 3. Documentos sobre cambio climático, publicados en Scopus por los diez principales autores	23
Figura 4. Artículos sobre cambio climático, con autores colombianos, publicados en Scopus.	26
Figura 5. Línea de tiempo de los momentos más importantes en la investigación sobre cambio climático en la Universidad de Manizales.	29
Figura 6. Trabajos de grado sobre cambio climático, realizados en la Universidad de Manizales entre 2013 y 2022.	34
Figura 7. Trabajos de grado sobre cambio climático, por programa académico	34
Figura 8. Enfoque epistemológico de los trabajos de grado sobre cambio climático	36
Figura 9. Alcance de los trabajos de grado sobre cambio climático	37
Figura 10. Distribución de los trabajos de grado sobre cambio climático, en el territorio colombiano	37
Figura 11. Estamento estudiado en los trabajos de grado sobre cambio climático	38
Figura 12. Síntesis conceptual del capítulo II: Capacidades institucionales y territoriales del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático.	45
Figura 13. Ruta de los sprint para la incubación de los laboratorios	53
Figura 14. Pilotaje y consolidación del Climate Lab UM	60
Figura 15. Reto territorial del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático de la Universidad de Manizales.	61
Figura 16. Síntesis conceptual del capítulo III: Consolidación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático	65
Figura 17. Consolidación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático	68
Figura 18. Principios del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático en la Universidad de Manizales	70
Figura 19. Síntesis conceptual del capítulo IV: De la innovación social y la gobernanza a la comprensión de la gestión del cambio climático . .	87

Figura 20. UPA con fuente de agua utilizada para cultivos	88
Figura 21. Indicador de riesgo al cambio climático y de riesgo hídrico . .	100
Figura 22. Síntesis conceptual del capítulo V: Desafíos del cambio climático y el territorio como punto de partida	104
Figura 23. Síntesis conceptual del capítulo VI: Ruta metodológica para la innovación social para el cambio climático.	121
Figura 24. Metodología ECOS	126
Figura 25. Estrategia contextualizar teóricamente	141
Figura 26. Estrategia diseñar pedagogías ambientales. Momento 4. Cocrear	141
Figura 27. Síntesis conceptual del capítulo VII: El territorio del agua: espíritu innovador a través de las asociaciones de acueductos comunitarios rurales en la sostenibilidad del clima.	147
Figura 28. Territorio del agua y ecosistemas	150
Figura 29. Dimensiones de la gobernanza y la innovación social	160
Figura 30. Síntesis conceptual del capítulo VIII: Conflictos ambientales y eficacia normativa en la gobernanza del recurso hídrico en el departamento de Caldas	163
Figura 31. Matriz de procedimiento de acceso a la información	167
Figura 32. Acueducto veredal Viterbo	169
Figura 33. Procesos de intervención jurídica	170
Figura 34. Acueducto veredal Villamaría	171

Índice de tablas

Tabla 1. Artículos más citados de la base de datos Scopus	24
Tabla 2. Filiación institucional de los artículos sobre cambio climático en Colombia, relacionados en Scopus	27
Tabla 3. Tesis de maestría, relacionadas con el descriptor “cambio climático”, publicadas en el Repositorio Institucional de la Biblioteca de la Universidad de Manizales.	29
Tabla 4. Artículos sobre cambio climático producidos por profesores adscritos a la Universidad de Manizales	39
Tabla 5. Análisis de las tendencias, problemáticas y oportunidades del contexto	56
Tabla 6. Habilidades, recursos requeridos y servicios	58
Tabla 7. Evaluación mutidisciplinar ECOS. Momento 1: Romper el hielo.	131
Tabla 8. Evaluación multidisciplinar ECOS. Momento 2: Socializar	132

Tabla 9. Evaluación multidisciplinar ECOS.	
Momento 3: Explorar.	133
Tabla 10. Evaluación multidisciplinar ECOS.	
Momento 4: Cocrear	134
Tabla 11. Evaluación multidisciplinar ECOS.	
Momento 5: Representar	135
Tabla 12. Evaluación multidisciplinar ECOS.	
Momento 6: Comunicar.	135
Tabla 13. Conflictos de percepción interna.	165
Tabla 14. Conflictos de percepción difusa	167

Prólogo

El pulsar orbital de la energía recibida del sol y redistribuida por los fluidos de la atmósfera y la hidrósfera constituye el reloj regulador de la vida en el planeta. Ese reloj está roto.

Las crecientes demandas ambientales de la desmedida demografía humana han sido causantes del cambio climático y sus múltiples desequilibrios a escala planetaria. Anualmente, los casi 9.000 millones de humanos, depositamos en la atmósfera cerca de 36.800 millones de toneladas de anhídrido carbónico (CO₂). Este y otros gases de efecto invernadero han generado un calentamiento planetario, de velocidad sin precedentes, y una asociada inestabilidad de los sistemas naturales y productivos. Recordemos que la biología humana, sustentada en la agricultura, es climatodependiente; que las enfermedades virales y parasitarias que nos aquejan son mediadas por el clima, como lo es también la estabilidad de la infraestructura cultural. Recientemente entendimos que la biodiversidad participa de la regulación climática, y ese entendimiento nos ha convocado a una renegociación de nuestro relacionamiento con la naturaleza.

En uno de los cambios filosóficos más profundos, la crisis ambiental obligó a un giro de 180° en la curiosidad humana y, de estar preocupados por el origen de la vida, el hombre de hoy se cuestiona sobre los límites de su nicho ecológico y el comprometido futuro de su propio linaje. A pesar de su intensidad, la conciencia sobre el cambio climático y su magnitud solo fueron posibles tras la documentación estadística y el decidido y constante compromiso académico de investigadores en centros universitarios. Son las universidades el esquema organizacional en saberes y conocimientos con mayor capacidad y

más ampliamente establecido en el mundo, lo que les confiere altas responsabilidades en proponer elementos de manejo, ajustados a las realidades locales, frente a la crisis ambiental climática.

La Universidad de Manizales, institución de educación superior líder en la temática ambiental en Colombia, ha asumido el reto que impone el entendimiento del fenómeno del cambio climático y la generación de herramientas de adaptación en el ordenamiento social, principalmente a través de su Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo - CIMAD. Prueba de ello es este libro que, en ocho capítulos, presenta no solo una sinopsis del estado del arte sobre el cambio climático, convirtiéndose en guía obligada para quien se adentra técnicamente en el tema, sino que permite visualizar el desarrollo del mismo al interior de la institución a través del recorrido en la construcción de un “Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al el cambio climático” denominado Climate Lab UM, tarea que ha propiciado interesantes y soportadas reflexiones sobre la justicia y la ética ambiental en los procesos de inclusión, como bases de la gobernanza y la sostenibilidad del pensamiento climático.

Para los autores, es el ordenamiento territorial basado en la gobernanza hídrica el eje central sobre el que se estructuran los elementos técnicos que permiten enfrentar los desafíos de gobernanza, gobernabilidad y consolidación de una legislación ambiental operativa. El andamiaje de la obra conduce a la concepción de la estrategia Entornos colaborativos para la innovación social -ECOS como marco filosófico de un texto, que cierra con una juiciosa descripción de los proyectos implementados alrededor del manejo de acueductos comunitarios en los municipios caldenses de Villamaría, Salamina y Viterbo, y un escrutinio sobre los conflictos jurídicos alrededor del ordenamiento hídrico en el departamento de Caldas. Este libro marca un hito para las instituciones de educación superior de la región, no solo como referencia ordenada sobre la temática, sino, y lo más importante, como recordatorio de su rol de enlace comunitario entre lo técnico-académico y lo político-administrativo para enfrentar la crisis climática.

Hugo Mantilla-Meluk
Universidad del Quindío

Presentación

El libro proporciona una visión general sobre los fundamentos, métodos y aplicación en el trayecto de incubación y consolidación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático: Climate Lab UM integra aportes teóricos, procesos de intervención y desarrollo investigativo orientados a abordar las crisis climáticas.

La importancia científica y tecnológica del libro, en la producción de conocimiento del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático, radica en su capacidad para abordar de manera convergente los desafíos socioambientales en el territorio, desde una perspectiva de sostenibilidad. En este caso, la innovación que se impulsa son métodos sociales que posibilitan afrontar las afectaciones y manifestaciones derivadas del cambio climático. Para ello, resultó indispensable la promoción de espacios para la construcción social, en lógica de la gobernanza hídrica, en las comunidades de los acueductos rurales que se convierten en el fenómeno social intencionado para la generación, la transferencia y la aplicación del nuevo conocimiento, presentes en los diferentes apartados.

La problemática del cambio climático y los procesos de adaptación y mitigación se abordaron atendiendo a las necesidades y las condiciones de vulnerabilidad que tienen las comunidades rurales de Caldas, en particular a partir de los acueductos rurales, que operan bajo organizaciones comunitarias o asociaciones de beneficiarios, quienes asumen esa responsabilidad colectiva y requieren generar capacidades para asumir una real gobernanza hídrica que les permita afrontar los fenómenos climáticos y ambientales derivado de las variaciones

extremas, como el caso de los fenómenos el Niño Oscilación del Sur -ENOS. Para el efecto se partió de tres dimensiones de análisis:

- La generación de nuevo conocimiento (GC)
- La transferencia de conocimiento (TC)
- La aplicación de conocimiento (AC)

La articulación e interacción de las tres dimensiones se realizó a través de procesos de cocreación y participación de las comunidades, los análisis y resultados de procesos de investigación previos de grupos de investigación de la Universidad de Manizales, en temas claves relacionados con el cambio climático (gobernanza hídrica, derecho y ética ambiental, entre otros). Por lo tanto, se problematizó desde la siguiente pregunta orientadora: ¿Cuáles son los múltiples factores que posibilitan las innovaciones sociales a partir de las dinámicas relacionales de las comunidades, las particularidades de las problemáticas que ellas enfrentan y los enfoques e intencionalidades sociales, para la adaptación y mitigación al cambio climático en el territorio caldense, a partir del pilotaje con las comunidades de los acueductos rurales?

Los elementos se tejen y consolidan en ocho capítulos así:

El capítulo I, *Reseña y materialización*, describe la tradición investigativa en cambio climático de la Universidad de Manizales en las investigaciones adscritas a las Facultades de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas y de Ciencias Jurídicas, así como del Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo -CIMAD. Se hizo una revisión sistemática de literatura, a partir de la información de los trabajos de grado publicados en el repositorio de la Universidad de Manizales, la información disponible en la Dirección de Investigaciones y en el CIMAD. A partir de los resultados obtenidos se evidenció que las investigaciones de profesores y estudiantes han sido el sustrato que ha permitido consolidar la trayectoria que dio origen al Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático. Este capítulo consolida los antecedentes desarrollados en el tema.

El capítulo II, *Capacidades institucionales y territoriales del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático*, presenta las capacidades que se pueden considerar en la creación de laboratorios de innovación social, las cuales se concretan en un estudio de caso para el Laboratorio (Climate Lab UM) de la Universidad de Manizales. Así mismo, se relacionan los factores

claves y las etapas que desarrolló el equipo de investigadores para la incubación del Laboratorio, bajo la asesoría y acompañamiento de universidades europeas. Se resalta que, en el pilotaje integraron los procesos investigativos con la innovación social, en el trabajo con las asociaciones de los acueductos veredales, en tres municipios del departamento de Caldas (Colombia). Ello implicó la vinculación de tres grupos de investigación de la Universidad.

El capítulo III, *Consolidación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático*, aborda elementos fundamentales en la consolidación de un laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático. Primero, la identificación de un contexto social, político y cultural, con base en el conocimiento profundo del territorio y las comunidades, a partir de lo cual se logren definir sistemas de gobernanza en torno al cambio climático. Segundo, algunos principios orientadores de las intervenciones, innovaciones e investigaciones pertinentes a las crisis y necesidades climáticas. Para el caso del Climate Lab UM, estos principios son: la justicia social, ética ambiental, justicia ambiental y el empoderamiento e inclusión. Y, tercero, se reconoce que la planificación, la apropiación social, la sostenibilidad y participación son dimensiones de base para el planteamiento de planes estratégicos en los laboratorios.

El capítulo IV, *De la innovación social y la gobernanza a la comprensión de la gestión del cambio climático*, trata sobre el reconocimiento de la manera de habitar el territorio para el cuidado del agua, a través de las acciones de las asociaciones de acueductos veredales en tres municipios de Caldas. La metodología se centró en encuentros para conversatorios, algunas entrevistas y reconocimiento de las condiciones del cuidado, acceso y uso del agua. En los hallazgos se identifican algunas acciones de protección de los cauces mediante siembras. Faltan acciones que garanticen la potabilización.

El capítulo V, *Desafíos del cambio climático y el territorio como punto de partida*, centra el foco en la discusión que se genera en el Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático, en torno a las amenazas que se han hecho evidentes y han desnudado las condiciones de vulnerabilidad de los territorios y las comunidades, en especial los grupos poblacionales que están establecidos en sitios y condiciones precarias, marginalidad y pobreza, que se agrava con los altos niveles de informalidad laboral, bajo acceso a sistemas sociales de protección y seguridad. Ello moti-

va el análisis interdisciplinar del cambio climático, las crisis sistémica, ecológica y humanitaria, como el principal desafío ético, cognitivo y político del planeta, las instituciones, los Estados y la ciudadanía global

El capítulo VI, *Ruta metodológica para la innovación social para el cambio climático*, reflexiona sobre la importancia de definir un modelo de innovación social, que permita fundamentar y aplicar procesos y procedimientos para la búsqueda e implementación de soluciones a determinadas problemáticas que enfrentan las comunidades. En ese sentido, se describen los componentes generales de un modelo de innovación social: los problemas sociales, actores, fundamentos de dichos problemas, planteamiento e implementación de pilotajes, alternativas de sostenibilidad, y procedimientos para hacer que estos modelos sean escalables. Finalmente, se resalta la necesidad de realizar validación de los modelos, teniendo en cuenta criterios de evaluación de la información que se genera durante la innovación, su efectividad, las lecciones aprendidas y los elementos que los hacen sostenible.

En el capítulo VII, *El territorio del agua: espíritu innovador a través de las asociaciones de acueductos comunitarios rurales en la sostenibilidad del clima*, el territorio se aborda con eficiencia, ingenio y reconocimiento desde las relaciones individuales y colectivas, para conseguir acceso y uso del agua, en las asociaciones de acueductos comunitarios rurales en contextos veredales. Identificar en las experiencias locales y el trabajo comunitario la protección y conservación del recurso agua. La metodología se teje a través de los conversatorios con asociados, sobre la protección y conservación del recurso hídrico en los territorios. Para ello, los actores del territorio participan en los encuentros, como representantes de las asociaciones. Se encontró que los logros de la gestión colectiva, asimilados a actos de gobernanza, son débiles; pero, se tienen apropiaciones locales que permiten avanzar en el mejoramiento de las condiciones de acceso y uso del agua y el trabajo en comunidad.

El capítulo VIII, *Conflictos ambientales y eficacia normativa en la gobernanza del recurso hídrico en el departamento de Caldas*, describe los conflictos ambientales del departamento de Caldas que configuraron los estudios de caso de la investigación y que, a partir de su comprensión, emergieron las tipologías de análisis asociadas a la percepción interna y difusa. En este sentido, se reflexiona respecto a la movilización política y social que se deriva de las problemáticas ambientales hasta lograr procesos de transformación jurídica. Así, el

capítulo presenta los horizontes específicos que representaron oportunidades de investigación aplicada e innovación social, con el fin de develar las brechas del conocimiento asociadas al desarrollo normativo del agua, como derecho humano, y su relacionamiento con el cambio climático desde una perspectiva de vulnerabilidad.

CAPÍTULO I

Reseña y materialización

“El cambio climático tiene un profundo impacto en la supervivencia y el desarrollo de la humanidad. Es un gran desafío para todos los países”

Hu Jintao, político chino (1942-)

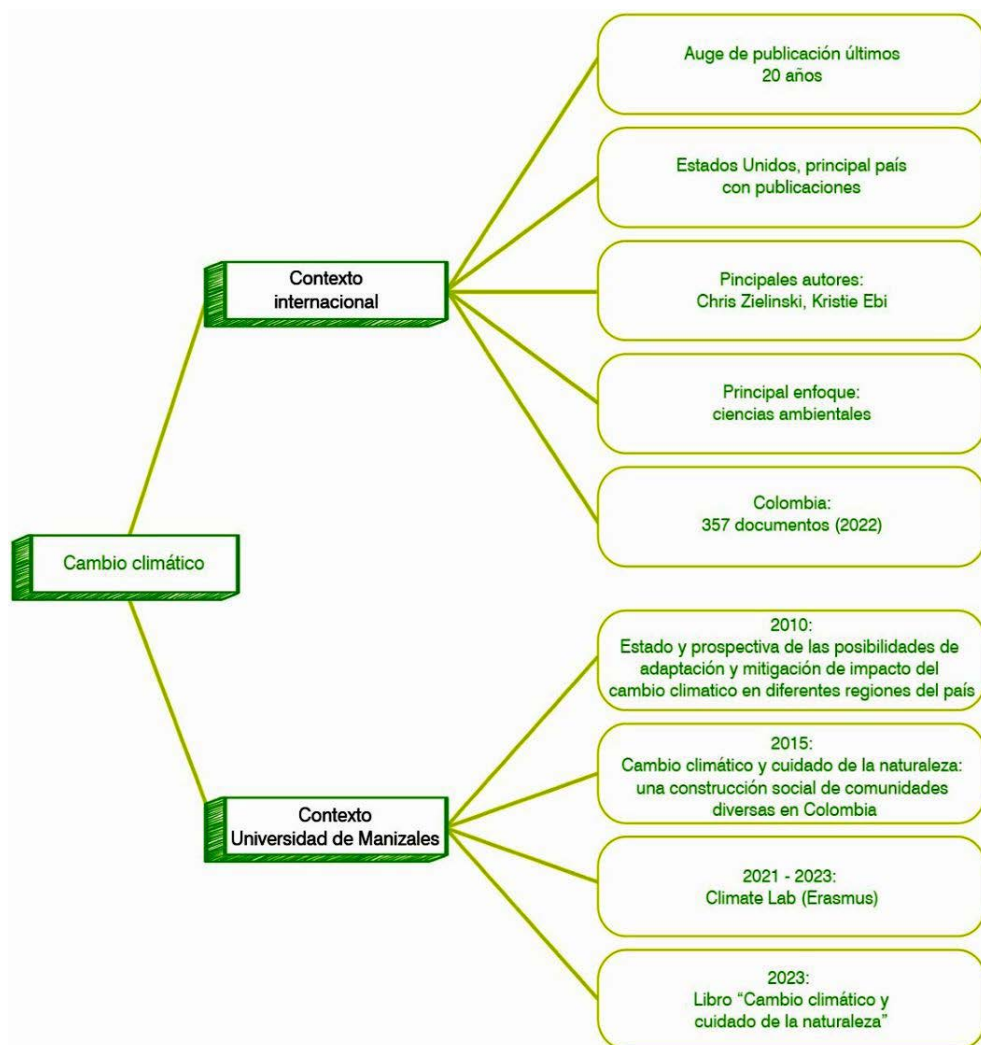


Figura 1. Síntesis conceptual del capítulo I: Reseña y materialización

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) considera el cambio climático como “la variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante periodos prolongados, generalmente décadas o periodos más largos” (IPCC, 2018, p. 188). Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático -CMNUCC, en su artículo 1 define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera glo-

bal y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (Naciones Unidas, 1992, p. 6).

Con el fin de reconocer el contexto científico a nivel mundial en “cambio climático” y el estado de las publicaciones, se realizó un rastreo general en la base de datos Scopus en la cual se identificaron 84.622 documentos (julio 20 de 2023), empleando la ecuación de búsqueda (TITLE (“cambio climático”) OR TITLE (“climate change”)). El primer documento registrado en Scopus es del año 1910, y posteriormente se encuentran documentos esporádicos en 1926, 1952, 1957, 1959, 1961, 1964 y 1967. Entre 1969 y 1976 se publicaron entre uno y cinco artículos por año. En 1979 se empezó a consolidar la publicación en el tema evidenciándose un incremento en las publicaciones anuales. A partir de 2005, se obtuvieron más de mil documentos publicados en Scopus por año. Es importante resaltar que, para los últimos cuatro años (2019, 2020, 2021 y 2022), se han publicado 5.961, 6.736, 8.214 y 8.459 documentos, respectivamente (Figura 2). De acuerdo con lo anterior, el “cambio climático” puede ser interpretado como un concepto emergente, con una difusión de más de 500 documentos por año, a partir de 2001.

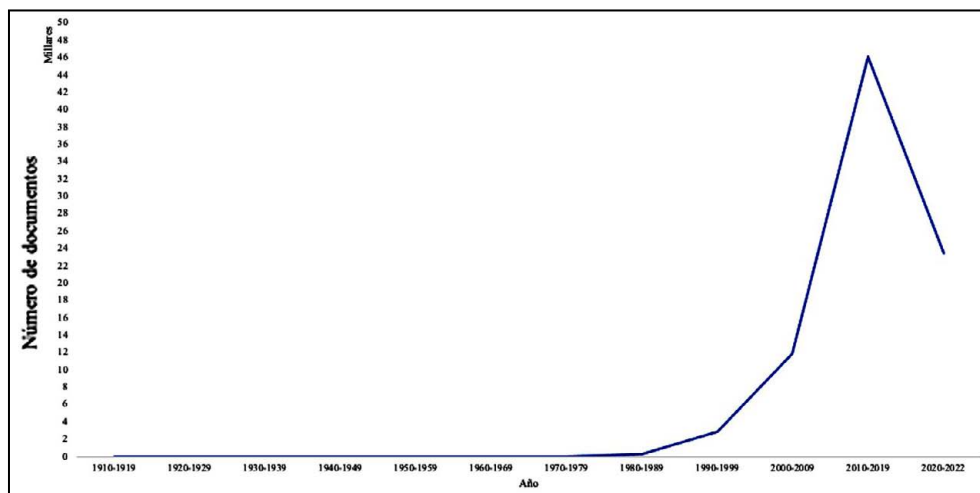


Figura 2. *Artículos sobre cambio climático publicados en Scopus*

Es importante resaltar que, en la década de los 70 se contó con un total de 38 documentos publicados en Scopus, en contraste con la década de los 80 en la que se publicaron 302 documentos relacionados con el tema, lo cual representa un incremento del 795 %.

Este auge coincide con el establecimiento en 1972 de la Primera Cumbre para la Tierra (Estocolmo-Suecia), donde se planteó por primera vez el asunto del “cambio climático”. Aunque, inicialmente, las conferencias científicas de las Naciones Unidas tuvieron más énfasis en recursos hídricos, los mamíferos marinos, las fuentes de energía renovables, la desertificación, los bosques, el marco jurídico medioambiental, posteriormente se plantearon necesidades y decisiones más contundentes, como la adopción del primer instrumento internacional en materia de clima denominado “La convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia”, lo cual ocurrió 20 años después.

Los diez autores que más documentos han publicado en Scopus, en el tema de “cambio climático”, lo han hecho con más de 100 manuscritos. Esta lista está encabezada por Chris Zielinski con 141 documentos, que están centrados en el área de ciencias de la salud, con énfasis en bioquímica, farmacología, inmunología y ciencias ambientales. Los documentos corresponden a editoriales (68,0%), notas (18,4%), documentos, resultado de revisión de tema (5,7%), artículos, resultado de investigación (4,3%) y documentos de conferencias (3,5%). Le sigue la autora Kristie Ebi, epidemióloga americana, que se enfoca en la investigación acerca del impacto del calentamiento global y el cambio climático en la salud humana. Ha investigado en eventos extremos, el estrés por calor, la seguridad alimentaria, las

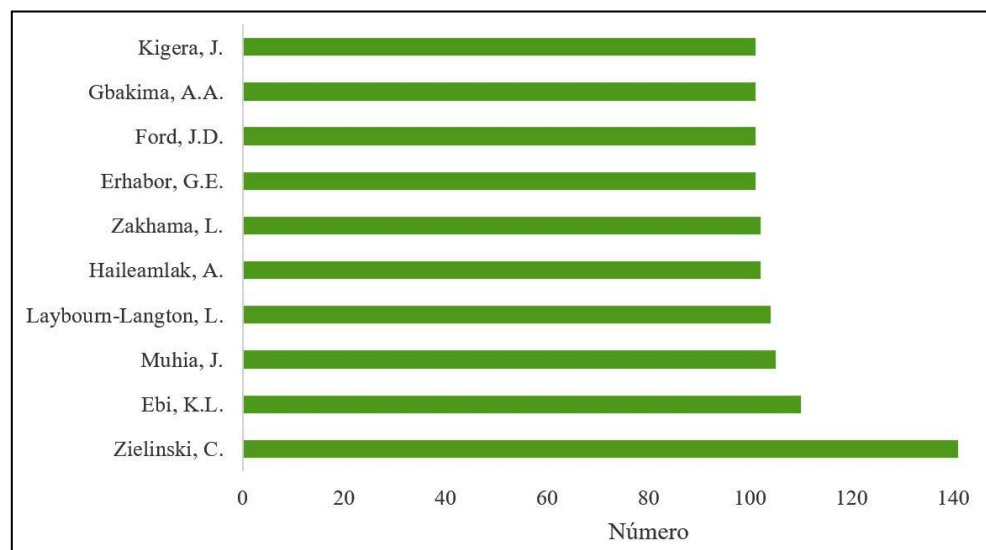


Figura 3. Documentos sobre cambio climático, publicados en Scopus por los diez principales autores

enfermedades transmitidas por vectores y estrategias de adaptación para abordar estos riesgos en entornos con múltiples factores de estrés (Ebi & Hess, 2020; Ebi et al., 2020; 2018). Como resultado de su trabajo cuenta con 110 documentos publicados en Scopus a julio de 2023, distribuidos según el tipo en: artículos, resultado de investigación (46,1%), revisiones de tema (24,5%), capítulos de libro (10,0%), notas (8,2%) y libros (3,6%).

Los diez documentos más citados, en las revistas indexadas en Scopus, se relacionan en la Tabla 1. Los libros y las revisiones de tema son los documentos más citados; sin embargo, se encuentran tres artículos, resultado de investigación. Es de resaltar que, de los diez documentos con más citación, cinco están publicados en la revista Nature, con lo cual se aprecia la visibilidad de este medio de difusión científica y el interés por los temas que trata. Los documentos más citados corresponden, en su mayoría, a la primera década del siglo XXI, y plantean temas ambientales con énfasis en el cambio climático y sus principales impactos.

Tabla 1. Artículos más citados de la base de datos Scopus

N.	Título	Tipo de documento	Citaciones	Referencia
1	Climate change 2013 the physical science basis: Working Group I contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.	Libro	8.402	Stocker et al. (2013)
2	A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems.	Artículo	7.629	Parnesay y Yohe (2003)
3	Ecological responses to recent climate change.	Revisión de tema	7.381	Walter et al. (2002)
4	The economics of climate change: The stern review.	Libro	6.397	Stern (2007)
5	Ecological and evolutionary responses to recent climate change.	Revisión de tema	6.120	Parnesan (2006)
6	Extinction risk from climate change.	Artículo	5.409	Thomas et al. (2004)
7	A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests.	Artículo	5.004	Allen et al. (2010)
8	Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security.	Revisión de tema	5.004	Lal (2004)
9	The next generation of scenarios for climate change research and assessment.	Revisión de tema	4.642	Moss et al. (2010)
10	Temperature sensitivity of soil carbon decomposition and feedbacks to climate change.	Revisión de tema	4.616	Davidson y Janssens (2006)

El principal país que publica en el tema es Estados Unidos (21.999) seguido de Reino Unido (10.499), China (8.144), Australia (6.558), Alemania (6.304), Canadá (5.547), India (3.663), Francia (3.254), España (3.025) e Italia (2.987). Estos datos demuestran la gran diferencia entre Estados Unidos y los demás países en el número de publicaciones realizadas, evidenciándose que este tema es prioritario en la agenda política y de investigaciones de centros de investigación y universidades en este país. Los países latinoamericanos y del Caribe que cuentan con producción en el tema son: Brasil (1.657), México (959), Chile (514), Argentina (410), Colombia (357), Perú (219), Ecuador (145), Costa Rica (109), Uruguay (92), Trinidad y Tobago (60), Jamaica (51), Panamá (59), Bolivia (48), Venezuela (46), Cuba (45), Puerto Rico (45), Nicaragua (29), Guatemala (23), Honduras (18), Paraguay (13) y Bahamas (12).

En el tema se han publicado diferentes documentos en revistas indexadas en Scopus. Se resalta la producción en artículos resultado de investigación (65,6%) capítulos de libro (11,8%), conferencias (7,4%), revisiones de tema (6,8%), editoriales (2,2%), libros (1,3%), y otros (1,7%).

En cuanto a los enfoques de las investigaciones realizadas y publicadas en Scopus, se aprecia que el 27,7% corresponde a ciencias ambientales, seguido de ciencias sociales (14,4%), ciencias de la tierra y planetarias (13,7%), ciencias agrícolas y biológicas (12,6%), ingeniería (5,4%), energía (3,4%), medicina (3,4%), economía y finanzas (3,2%), negocios y contaduría (2,6%), bioquímica, genética y molecular (2,2%) y otros (11,4%). Como se puede apreciar, el cambio climático ha sido estudiado con diferentes enfoques, debido a que su influencia afecta los diferentes sectores económicos, sociales, políticos y ambientales, permitiendo la ejecución de investigaciones interdisciplinarias que pueden aproximarse al discernimiento de alternativas de solución al problema. Igualmente, se evidencia el potencial que existe en el desarrollo de la línea de investigación con énfasis en los aspectos sociales del cambio climático.

Como se mencionó anteriormente, autores colombianos están relacionados con 357 documentos publicados en revistas indexadas en Scopus, a julio de 2023. Al analizar estas cifras se aprecia que las publicaciones son de los últimos 20 años (2002-2022), siendo el 2021 el año de mayor producción en este rango de tiempo (Figura 4).

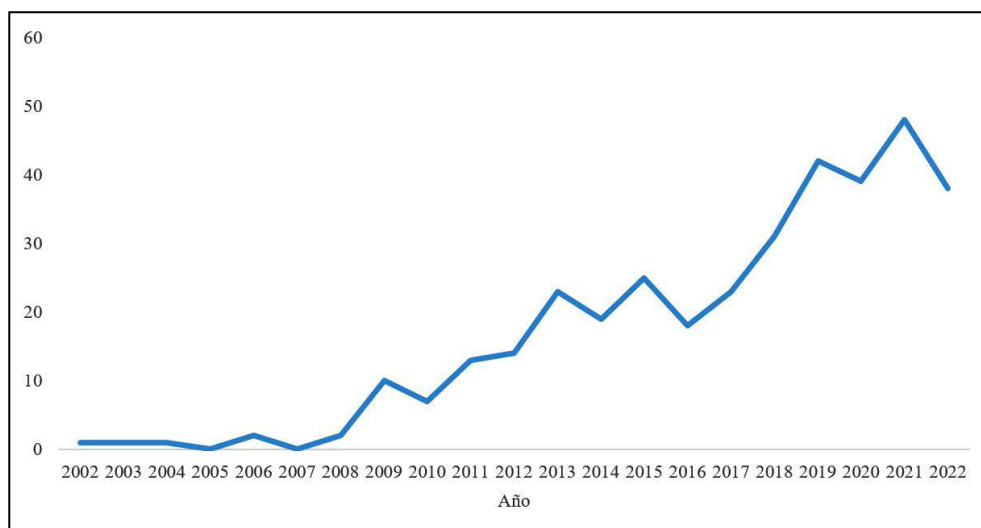


Figura 4. *Artículos sobre cambio climático, con autores colombianos, publicados en Scopus*

En los documentos que incluyen autores colombianos la filiación institucional está liderada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, seguido por 28 universidades, institutos y corporaciones del país (Tabla 2). De los 357 documentos, 40 están relacionados con colaboraciones realizadas con instituciones de diferentes partes del mundo como University of Leeds (30), Bioversity International (20) Wageningen University & Research (17), Universiteit van Amsterdam (11), principalmente.

Es importante resaltar que la Universidad de Manizales se encuentra entre las instituciones con artículos publicados sobre cambio climático en Colombia, evidenciando que ha realizado investigaciones en el tema, que hacen parte de la tradición investigativa de la institución, y cuyo contexto se describe en el siguiente aparte.

Antecedentes de investigación sobre cambio climático en la Universidad de Manizales

El Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo -CI-MAD apoya, desde el 2002, la gestión de la maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y del doctorado en Desarrollo Sostenible. En el marco de las investigaciones realizadas por los profesores adscritos a los programas se han vinculado estudiantes en la ejecución de las tesis para optar al título de posgrado. Uno de los ejes

temáticos importantes en el desarrollo de estas investigaciones es el cambio climático, como una tendencia que se ha posicionado debido a la influencia que tiene sobre la población mundial.

Tabla 2. Filiación institucional de los artículos sobre cambio climático en Colombia, relacionados en Scopus

N.	Institución	N. documentos
1	Centro Internacional de Agricultura Tropical	102
2	Universidad Nacional de Colombia	29
3	Universidad de Los Andes	21
4	Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín	18
5	Universidad del Valle	13
6	Pontificia Universidad Javeriana	12
7	Universidad de Antioquia	11
8	Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira	9
9	Universidad del Norte	8
10	Universidad del Rosario	8
11	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, AGROSAVIA	7
12	Universidad del Tolima	6
13	Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales	6
14	Universidad EAFIT	5
15	Universidad de Manizales	5
16	Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	5
17	Universidad de San Buenaventura	5
18	Universidad de Medellín	5
19	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	5
20	Universidad de Santander	5
21	Instituto Nacional de Salud	4
22	Universidad Pontificia Bolivariana	4
23	Universidad del Cauca	4
24	Universidad Jorge Tadeo Lozano	4
25	Universidad Militar Nueva Granada	4
26	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	3
27	Universidad CES	3
28	Universidad EAN	3
29	Universidad de la Costa	3
Total		317

Proyectos liderados por profesores

En la Universidad de Manizales existen hitos importantes en las propuestas lideradas por profesores relacionadas con el cambio climático y las cuales han vinculado estudiantes.

- El macroproyecto *Estado y prospectiva de las posibilidades de adaptación y mitigación de impacto del cambio climático en diferentes regiones del país* se realizó con el liderazgo de los profesores Melva Salazar de Cardona, Diego Hernández García, Luis Alberto Vargas y Luz Elena García García. El estudio se aplicó en la Zona Centro, Costa Atlántica, Santanderes y Región Pacífica. Fue el punto de partida de las investigaciones realizadas en cambio climático. El estudio se desarrolló desde el 2010.
- *Cambio climático y cuidado de la naturaleza: una construcción social de comunidades diversas en Colombia (2015)*, liderado por los profesores Luz Elena García García y Carlos Humberto González.
- *Climate LabS (2021-2023)*. Proyecto financiado en el marco de la convocatoria ERASMUS y la Red de universidades aliadas. Es un proyecto enfocado en tres dimensiones: generación de nuevo conocimiento desde la investigación científica y la difusión; transferencia de conocimiento a partir de procesos de educación ambiental formal e informal; y dimensión de aplicación del conocimiento, en la que se pretende desarrollar iniciativas de innovación social con la comunidad priorizada.
- En el año 2023, la línea de investigación “Desarrollo Social”, a través del liderazgo de la profesora Martha Lucía García Naranjo, consolida el libro *Cambio climático y cuidado de la naturaleza*, como un ejercicio de documentación y sistematización de las experiencias investigativas del colectivo de investigadores de la línea, con estudiantes de la maestría.

Los momentos históricos más representativos en la evolución de la investigación en cambio climático, en la Universidad de Manizales, se presentan en la Figura 5.



Figura 5. Línea de tiempo de los momentos más importantes en la investigación sobre cambio climático en la Universidad de Manizales

Trabajos de investigación de estudiantes

El reconocimiento de los trabajos de investigación de estudiantes, relacionados con cambio climático, se realizó mediante rastreo en el Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales, en tesis y disertaciones de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas y de la Facultad de Ciencias Jurídicas, empleando como criterio de búsqueda el descriptor “cambio climático” en el título y en el resumen. A enero de 2023, se identificaron 53 informes de investigación publicados en el repositorio relacionados con la maestría en Desarrollo Sostenible y Medio ambiente, dos trabajos de la maestría en Derecho y un trabajo en el doctorado en Desarrollo Sostenible (Tabla 3). Adicionalmente, seis trabajos de la maestría en DESMA, que no se encuentran en el repositorio, se vinculan en el libro *Cambio climático y cuidado de la naturaleza*, en cuyos títulos se identifica el descriptor “cambio climático”.

Tabla 3. Tesis de maestría, relacionadas con el descriptor “cambio climático”, publicadas en el Repositorio Institucional de la Biblioteca de la Universidad de Manizales

No.	Título	Estudiantes	Año
1	Evaluación de la incidencia de la aplicación foliar de ácido giberélico en la floración de árboles de <i>coffea arabica</i> L. y su impacto frente al cambio climático	Zapata Restrepo, Leidy Natalia	2013
2	Vulnerabilidad del departamento de Cauca ante el fenómeno de la niña	Landazábal Campo, Emma	2013
3	Estado y prospectiva de las posibilidades de mitigación de impacto del cambio climático en la región de la Costa Atlántica	Guerrero Gutiérrez, Reinaldo; Flórez Díaz, Juan de Dios	2013
4	Estado y prospectiva de las posibilidades de adaptación al cambio climático en la región atlántica colombiana	Pérez Suescún, Leonardo Fabio	2013

Universidad de Manizales

No.	Título	Estudiantes	Año
5	Cambio climático y adaptación para la región Santanderes: percepciones y consideraciones desde el marco legal	Bedoya Mashuth, Julia Teresa	2013
6	Cambio climático y vulnerabilidad: perspectivas para la región nororiental de Colombia – Santanderes	Pinto Hernández, Jorge Enrique	2013
7	La adaptación al cambio climático en Risaralda. Descripción y análisis de políticas, planes, programas y proyectos	Botero Cardona, Andrés Fernando	2013
8	Perspectiva de la vulnerabilidad al cambio climático en la región pacífica	Paz Velásquez, Sandra Patricia	2013
9	Dificultades en la aplicación de la política nacional de cambio climático: caso departamento del Quindío	Acosta Useche, Héctor Hernán	2013
10	Estado y prospectiva de las posibilidades de adaptación y mitigación de impacto del cambio climático en diferentes regiones del país. Análisis de la vulnerabilidad de la región Costa Atlántica colombiana	Arrieta López, Albeiro Antonio; Pérez Masnava, Jorge Luis	2013
11	La perspectiva del cambio climático en el departamento de Antioquia	Paniagua Paniagua, Elizabeth Cristina	2013
12	Cambio climático y mitigación: perspectivas para la región Nororiental - Santanderes	Gómez Mantilla, Ariel	2013
13	Análisis de las condiciones y posibilidades de adaptación de la Región Costa Atlántica	Peniche Villadiego, Igor Julio	2013
14	Estudio de impacto para el control y disminución de las emisiones de gases en los motores de los aviones, que contribuyen al efecto invernadero en el clima de Bogotá	González Cruz, Francisco Javier; Talero Acosta, Roberto	2014
15	Huella de carbono en el sector hotelero de San Antero, Córdoba	Molina Correa, Adriana María	2014
16	Estado y prospectiva de mitigación de cambio climático, en los manglares del consejo comunitario La Plata - Bahía Málaga, Costa Pacífica colombiana	Hinestroza Ramos, Ferney	2014
17	Análisis de la vulnerabilidad al cambio climático del sector agropecuario en la región del Eje Cafetero colombiano	Mejía N., Juan Carlos	2014
18	Funcionalidad de las políticas y acciones en torno a los efectos adversos del cambio climático en el departamento de Caldas	Jaramillo Giraldo, Javier de Jesús	2014
19	La agroecología: una estrategia para afrontar el cambio climático	Daza Ortiz, Faisury	2014
20	Análisis de los efectos del fenómeno climático de la niña en Colombia a la luz del actual modelo de gestión integral del riesgo	Muñoz Arboleda, Ovidio José	2015
21	Vulnerabilidad, adaptación y mitigación de la región pacífica	Fuentes Benítez, Deiby Yolima	2015
22	Adaptación de la zona pacífica colombiana ante el cambio climático	Astudillo López, Lorena	2015
23	Mecanismos de mitigación frente al cambio climático en la región pacífica colombiana	Ruiz Palacios, Helem Alexander	2015
24	Desbordamientos del clima: saberes sobre eventos climáticos extremos en comunidades afrodescendientes del Pacífico colombiano	González Bonilla, Sonia del Mar; Orobio Riofrío, Bernardo; Daza Castro, José Fernando	2015

Innovación social en escenarios de cambio climático

No.	Título	Estudiantes	Año
25	Percepción de las comunidades del territorio del Consejo Comunitario de la Plata, Bahía Málaga, frente a la vulnerabilidad al cambio climático	Ruiz Palacios, Helem Alexander	2015
26	Análisis de la vulnerabilidad climática a través del estudio de los factores de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa de las asociaciones que conforman el sector productivo lácteo en el municipio de Cumbal -Nariño	Hidalgo Torres, Julieta Alejandra	2016
27	Análisis de la adaptación a la variabilidad climática en los medios de vida de las comunidades del corregimiento de El Encano, departamento de Nariño (Colombia)	Pantoja Villota, Yina Paola	2017
28	Propuesta de un modelo de planificación de infraestructura sostenible para la Universidad Industrial de Santander	Ortiz Rangel, Juan M	2017
29	Análisis de percepción sobre las medidas de adaptación al cambio climático en predios ganaderos, mediante la incorporación de sistemas silvopastoriles, en 10 Municipios del Piedemonte	Duarte Cañas, Yadi Lorena; Moreno Velásquez, Alexander	2017
30	Distribución potencial de <i>Oxysternon conspicillatum</i> (Weber, 1801) en diferentes escenarios de cambio climático en Colombia	Martínez Quintero, Bedir Germán	2017
31	Comprensión del sector agropecuario frente al cambio climático, fenómeno de “El Niño” y fenómeno de “La Niña” en el sector agropecuario en cuatro municipios de Cundinamarca	Soto Castro, Angie Nathaly	2017
32	Sentido del cambio climático y cuidado de la naturaleza. Estudio de caso: corteros de caña de azúcar, Ingenio Pichichí S.A., Guacarí, Valle del Cauca, 2017 – 2018	Morales Palacio, Sandra Milena	2017
33	Gestión ambiental territorio y cambio climático en los Andes Centrales de Colombia, departamento del Quindío	Ruiz Calderón, Raquel Iveth	2018
34	Prácticas socioculturales que aportan a mecanismos de adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo en la cuenca alta del río Arma, municipio de Salamina -Caldas	Soto Gálvez, Alba Liliana; Riveros Laserna, Rosa Liliana	2018
35	Cambio climático y cuidado de la naturaleza: percepción de la comunidad de El Paso, departamento del Cesar, Colombia	López Osorio, Rossana	2018
36	Estado del arte sobre cambio climático dentro del marco del desarrollo sostenible	Betancourt Vásquez, Jaime Andrés	2018
37	Contribuciones a la línea en biosistemas integrados de la maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales	Chavez Otálora, Ruth Liliana; Espinel Puerto, José Alfredo	2019
38	Evaluación de la vulnerabilidad a eventos climáticos y respuesta de adaptación en hogares de pequeños caficultores	Valencia Martínez, Camilo Andrés; Páez Martínez, Jorge Humberto	2019
39	Competencias ambientales hacia la adaptación y mitigación del cambio climático en secundaria	Fraile Fonseca, Holiday	2020
40	Señales de cambio climático en la cuenca alta del río Chicamocha	Aguirre Otálvaro, Lina María	2020
41	Determinación de las reservas de carbono en sistemas bovinos basados en silvopastoreo y praderas sin árboles en bosque seco tropical del departamento del Huila –Colombia	Zuluaga Durango, David Esteban	2020

Universidad de Manizales

No.	Título	Estudiantes	Año
42	La adaptación a las alteraciones producidas por el cambio climático de las poblaciones en el manglar del territorio colectivo de la comunidad negra de la Plata - Bahía Málaga	Viveros Batioja, Jorge Antonio	2020
43	Análisis de las medidas de adaptación basada en ecosistemas propuestas en el plan de cambio climático "Cartagena de Indias competitiva y compatible con el clima"	Giraldo Botero, Jorge Alberto	2021
44	Incidencia del cambio climático en la seguridad alimentaria de la comunidad Wayúu de la rancharía de Pesuapa ubicada en el municipio de Manaure en la Guajira	Morales Gutiérrez, Elkin	2021
45	Prácticas culturales para la comprensión del cuidado de la naturaleza como mitigación a las afectaciones del cambio climático, en la comunidad negra de Asocasan, en el municipio de Tadó, Chocó	Avellaneda Murillo, Robinson	2021
46	Significados sociales en torno al cuidado, la naturaleza y el cambio climático vs la planificación y gestión ambiental de Santiago de Cali - Colombia: periodo 2020-2023	Franco Castaño, Catherine	2021
47	Formulación de estrategias de adaptación al cambio climático para los sistemas productivos agroalimentarios del municipio de Facatativá	Robledo Buitrago, Daniel Armando	2021
48	Modelación climática para la distribución potencial de la especie de frailejones " <i>Espeletia pycnophylla</i> cuatrec" presente en el complejo de páramos Chiles - Cumbal en el departamento de Nariño: recomendaciones para la conservación de la especie	Vela Zarama, Liliana	2021
49	Significados, percepciones y necesidades de la comunidad indígena del resguardo de Cumbal frente al cambio climático (Capítulo de libro)	Tipaz Tipaz, Edith Amanda	2021
50	Dimensión cultural del cambio climático. Estrategias de adaptación de la comunidad de Mocoa (Capítulo de libro)	Ospina Maldonado, Libertad	2021
51	Cambio climático y cuidado de la naturaleza en cotereros de caña de azúcar Ingenio Pichichí Guacarí, Valle del Cauca (Capítulo de libro)	Morales Palacio, Sandra Milena	2021
52	Cambio climático: alternativas de desarrollo y prácticas ambientales en una comunidad rural del municipio de Belalcázar (Capítulo de libro)	Díaz Mejía, Nathalia	2021
53	Cambio climático y cuidado de la naturaleza: percepción de una comunidad colombiana (Capítulo de libro)	López Osorio, Rossana	2021
54	Cuidado de la naturaleza frente al cambio climático en una comunidad de Mocoa, Putumayo, Colombia (Capítulo de libro)	Benalvis-Barreiro, Xiomara Ivet-te; Esteban-Torres, Andrea	2021
55	La incidencia del cambio climático en el sentir pensar del cuidado de los recursos naturales en la comunidad del municipio el Molino-La Guajira	Vanegas, Silvia Milena	2022
56	Sentido de participación ciudadana en la adaptación y mitigación del cambio climático	Ortiz, Julián Andrés	2022
57	Impactos económicos, ambientales y sociales del cambio climático sobre los sistemas productivos del distrito de Riego Santana del municipio de la Florida, departamento de Nariño	Santos Rodríguez, Cessia Sixtina	2022

Innovación social en escenarios de cambio climático

No.	Título	Estudiantes	Año
58	Acciones gubernamentales frente al cambio climático en la ciudad de Medellín durante el periodo 2000-2019	Betancur Duque, Catalina	2022
59	Análisis de las afectaciones socioambientales procedente del cambio climático en la cuenca del río Ocoa, dentro del área urbana del municipio de Villavicencio, en el periodo 2000-2015	Acosta Sabogal, Iván Darío	2022
Maestría en Ciencias Jurídicas			
No.	Título	Estudiantes	Año
1	Desplazamiento ambiental por factores asociados al cambio climático y su incidencia en el derecho a la propiedad. Caso Comuna San José de la ciudad de Manizales (Caldas)	Álvarez Puerto, José Ricardo	2016
2	Responsabilidad del Estado por el desplazamiento de comunidades por causas asociadas al cambio climático en los departamentos de Risaralda y Chocó durante la ola invernal de 2010-2011	Noreña García, Sandra Patricia	2018
Doctorado en Desarrollo Sostenible			
No.	Título	Estudiantes	Año
1	Sostenibilidad del sistema productivo ganadero de leche en zonas altoandinas	Forero Camacho César Augusto	2022

Fuente: Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales

De acuerdo con la información recopilada del Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales, en el 2013 se aprecian las primeras tesis de maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, vinculadas con el descriptor “cambio climático”. En la Figura 6 se visualiza la evolución en la producción de trabajos de grado relacionados con cambio climático a partir del 2013. Se evidencian el 2013 y el 2021 como los años de mayor producción en el tema, lo cual está relacionado con la ejecución de los macroproyectos liderados por profesores de la institución, a los cuales se vincularon estudiantes que los eligieron como modalidad de grado.

De las tesis de maestría, 26 estuvieron articuladas al macroproyecto *Estado y prospectiva de las posibilidades de adaptación y mitigación de impacto del cambio climático en diferentes regiones del país*, entre los años 2013 y 2020.

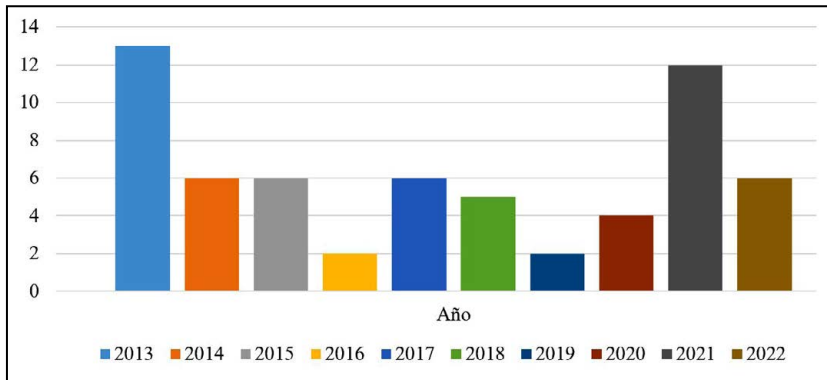


Figura 6. Trabajos de grado sobre cambio climático, realizados en la Universidad de Manizales entre 2013 y 2022

Fuente: Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales.

En la Figura 7 se aprecia la distribución porcentual de los trabajos de grado realizados en los diferentes programas de la Universidad, relacionados con cambio climático, liderados por la maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

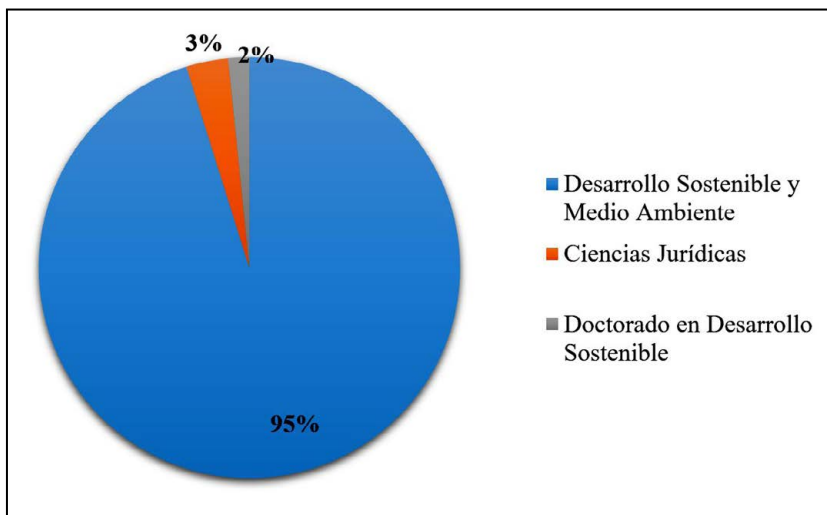


Figura 7. Trabajos de grado sobre cambio climático, por programa académico

Fuente: Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales.

En las tesis realizadas por los estudiantes se analizó el enfoque epistemológico abordado, para lo cual se definieron tres, de acuerdo con la propuesta de Padrón (2014) y Yáñez (2018):

- **Enfoque 1.** Empirista-inductivo, también nominado probabilista, positivista o atomista lógico. Incluye como mecanismos la medición, experimentación, los diseños experimentales, tratamientos estadísticos, instrumentación refinada, gráficos y diagramas estadísticos, discurso directo y preciso, principalmente.
- **Enfoque 2.** Racionalista-deductivo. Reconocido también como deductivista, teorista o racionalista crítico. Emplea mecanismos como las modelaciones lógico formales, los gráficos y diagramas descriptivos y explicativos, las búsquedas a partir de abstracciones matemáticas, los sistemas de razonamiento en cadena, la creación de modelos teóricos, entre otros.
- **Enfoque 3.** Introspectivo-vivencial, también denominado sociohistoricista, fenomenológico, dialéctico-crítico, simbólico-interpretativo, hermenéutico. Se basa en el uso de mecanismos como interpretación hermenéutica, la convivencia y desarrollo de experiencias socioculturales, los análisis dialécticos, las intervenciones en espacios vivenciales y en situaciones problemáticas reales, los estudios de caso, entre otros.

En este sentido los trabajos sobre cambio climático han tenido diferentes enfoques epistemológicos (ver Figura 8). En las tesis realizadas se resalta la importancia del enfoque introspectivo-vivencial (76%) en el cual sobresale el empleo de métodos como el hermenéutico y de técnicas de recolección de información como la revisión de conceptos y de información secundaria, la encuesta semiestructurada, entrevistas, grupos focales, cartografía social, principalmente. Es importante resaltar el interés del CIMAD por los aspectos sociales e interdisciplinarios de las investigaciones realizadas, con el fin de fortalecer y soportar la innovación social.

En el enfoque empirista-inductivo (20%) evidenciado en las tesis de maestría, se emplean técnicas como el establecimiento de modelos, el empleo de herramientas predictivas, análisis de imágenes satelitales, la determinación cuantitativa de variables como respuesta a diferentes evaluaciones; por ejemplo, evaluación de biomasa, carbono total, determinación del balance hídrico, precipitación, temperaturas máximas y mínimas, humedad relativa, entre otras.

El 4% presentó un enfoque mixto entre el empirista-inductivo y el introspectivo-vivencial, en donde se abordan técnicas como el análisis estadístico de variables y el análisis hermenéutico.

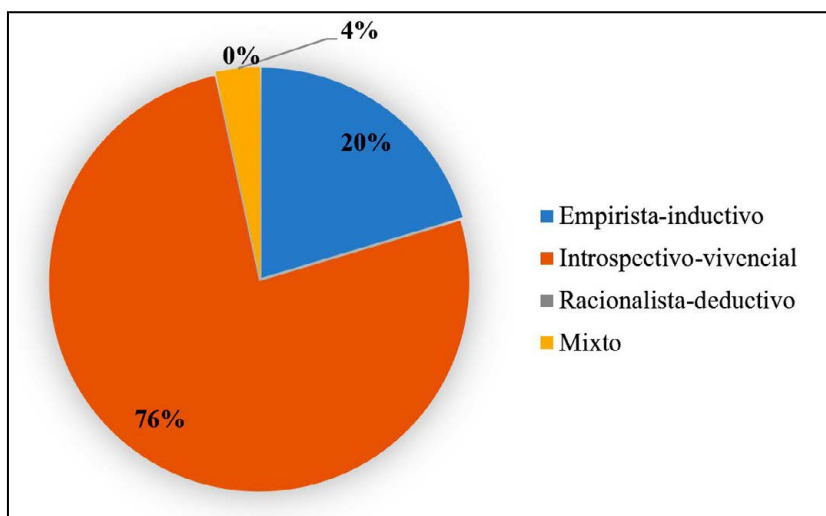


Figura 8. Enfoque epistemológico de los trabajos de grado sobre cambio climático

Fuente: Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales.

El 93,2% de las tesis aborda la categoría cambio climático y el 6,8% categorías relacionadas como: vulnerabilidad climática, eventos climáticos, dimensiones de la sostenibilidad y variabilidad climática. La categoría cambio climático se encuentra relacionada principalmente con las categorías: adaptación (11,86%), mitigación (8,47%), adaptación y mitigación (6,77%), adaptación, mitigación y vulnerabilidad (6,77%) y cuidado de la naturaleza (5,08%).

En la Figura 9 se aprecia la distribución en los enfoques de los trabajos realizados; sobresalen los estudios de adaptación, seguidos de los de vulnerabilidad y finalmente los de diagnóstico. En este sentido, la construcción colectiva con las comunidades es fundamental, porque, a través de estrategias de innovación social, los integrantes del territorio pueden aportar en la identificación de las necesidades y de sus estrategias de intervención, para favorecer el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Los trabajos realizados han tenido una amplia cobertura a nivel nacional, lo que da cuenta de la responsabilidad social y el impacto de los programas de la Universidad de Manizales en el territorio (Figura 10); los trabajos no relacionados (6) se realizaron con información proveniente de fuentes secundarias de cobertura nacional. En los estudios se ha vinculado principalmente población vulnerable a alguna condición climática, así como actores del sector gubernamental vinculados con la gestión del riesgo.

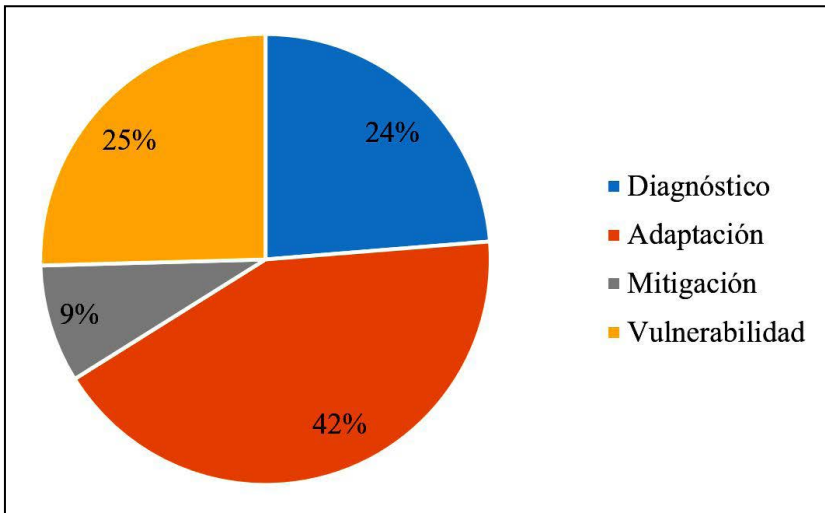


Figura 9. Alcance de los trabajos de grado sobre cambio climático

Fuente: Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales.

De esta manera, se cuenta con el 47,45% de los trabajos con comunidades, el 13,55% con actores institucionales, el 25,24% de los trabajos abordaron tanto comunidades como actores institucionales y, finalmente, el 13,55% se desarrolló a partir del análisis de información secundaria, que no requirió el abordaje de estas comunidades (ver Figura 10).

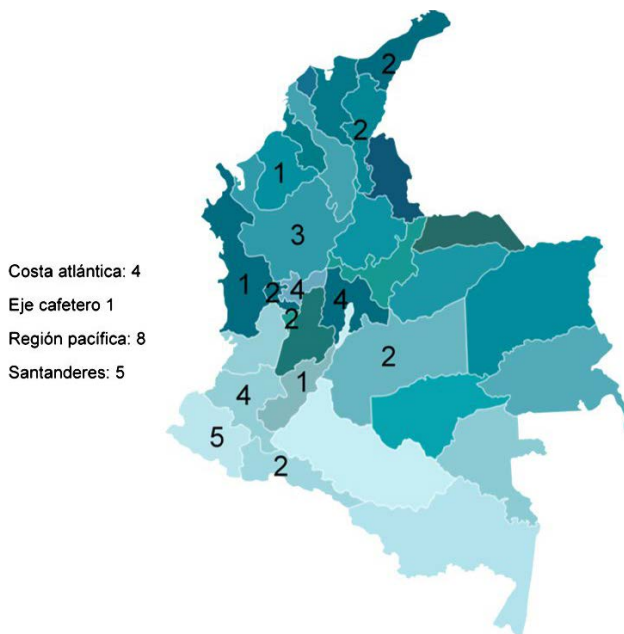


Figura 10. Distribución de los trabajos de grado sobre cambio climático, en el territorio colombiano.

Fuente: Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales.

Es importante resaltar el trabajo realizado con productores representantes de diferentes sectores (lácteo, azucarero, hotelero, etc.), integrantes de juntas de acción comunal, consejos comunitarios, líderes de veredas, líderes sociales, comunidades vulnerables a riesgos climáticos, entre otros. Igualmente, el contacto con el sector público se vio representado en el contacto con secretarios de gobierno municipal y departamental, UMATAS, alcaldes y corporaciones autónomas regionales, principalmente (ver Figura 11).

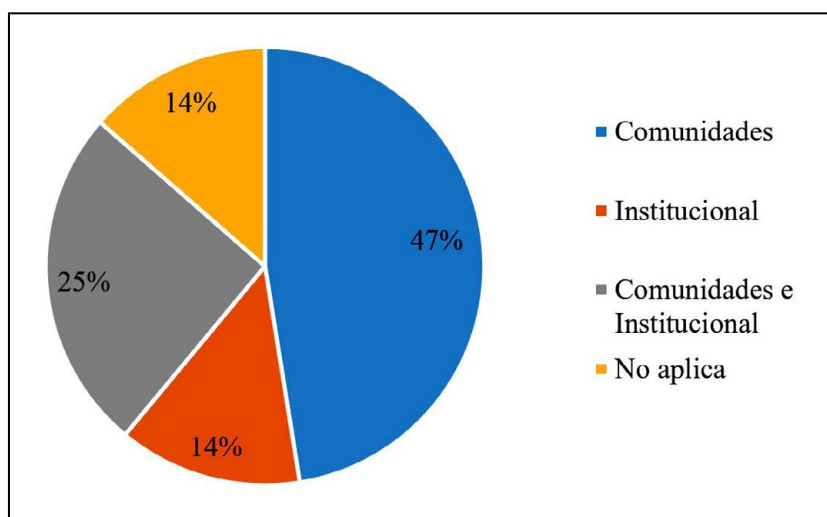


Figura 11. *Estamento estudiado en los trabajos de grado sobre cambio climático*

Fuente: Repositorio Institucional de la Universidad de Manizales.

Se aprecia la fortaleza de la institución en el acercamiento con comunidades de diferentes sectores, lo cual ha permitido consolidar capacidades para el trabajo con comunidades vulnerables, la estructuración de herramientas para el levantamiento de información, la identificación de estrategias a implementar acorde con las necesidades y contexto del territorio, información diagnóstica que aporta a la proyección de estrategias de intervención que permitan mejorar las condiciones de la población. Estas condiciones hacen parte del inventario de fortalezas con que cuenta la Universidad de Manizales y que se ponen al servicio del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático.

Artículos, resultado de investigación, publicados en revistas indexadas

Derivado de los procesos de investigación sobre cambio climático se han publicado artículos en revistas indexadas, con filiación de la Universidad de Manizales. La búsqueda se realizó empleando ecuaciones de búsqueda en las cuales se incluyeron los descriptores “cambio climático” o “climate change” en los diferentes tópicos. Adicionalmente, se empleó el filtro de entidad financiadora, donde se seleccionó “Universidad de Manizales”. En Scopus, a julio de 2023, se reportan cinco artículos, resultado de investigación, y uno en la Web of Science (ver Tabla 4). En Redalyc se encontraron 10 artículos, relacionados con profesores de la institución, adscritos a la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, a la Facultad de Ciencias e Ingeniería y de estudiantes del doctorado en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Igualmente, se realizó la búsqueda en Scielo, pero no se encontraron resultados relacionados con el tema de “cambio climático”, con filiación de la institución.

Tabla 4. Artículos sobre cambio climático producidos por profesores adscritos a la Universidad de Manizales

N.	Título	Autores	Revista	Año
SCOPUS				
1	Climate change trends in Colombia: a case study in Facativá, Cundinamarca	Robledo-Buitrago, D.A., Polanco-Puerta, M.F., Luque-Villa, M.D., Mesa-Caro, M., Calder-Ricardo, C.A.	International Journal of Sustainable Development and Planning, 16(3), 535-542	2021
2	Effects on climate change on the Quilcingas ethnic group	Quijano Vodniza, A.J., García García, L.E.	Revista Luna Azul, 47, 196-220	2018
3	Potential distribution of <i>Oxysternon conspicillatum</i> (Weber, 1801) in different climate change scenarios in Colombia	Martínez-Quintero, B.G., Echeverri-Rubio, A., Gaviria-Ortiz, F.G.	Boletín Científico del Centro de Museos, 21(2), pp. 190-206	2017
4	Climate change, water balance and energy efficiency in some seasons in Colombia	Serna Mendoza, C.A., Vélez Rojas, O.A., Londoño Pineda, A.A.	Espacios, 37(7), 7	2016
5	Scenarios of crisis and conflict caused by climate change on people living in the coffee triangle eco-region	Munévar Quintero, C.A.	Jurídicas, 11(1), 138-156	2014
WEB OF SCIENCE				
6	Community governance actions to reduce effects of climate change in the community council of black communities of Bahía Málaga- Buenaventura district	Arroyo, R. Vargas, L.A.	Entorno geográfico, 20, 23-41	2020

N.	Título	Autores	Revista	Año
REDALYC				
7	Análisis de tendencia de temperatura y precipitación para el departamento de Caldas (Colombia), mediante <i>wavelets</i>	Correa Ortiz, L. C., Ocampo López, O. L., & Alba Castro, M. F.	Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 31(1),37-52	2021
8	Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ambientales a través de la contribución de la banca comercial colombiana: el caso del protocolo verde de Asobancaria	Turriago-Campuzano, A. M. Cardona-Acevedo, M.	Revista Ópera, (26), 195-218	2020
9	Temporary wetland evolution in the upper Chinchiná river basin and its relationship with ecosystem dynamics	Flórez Yepes, G. Y., Betancur Pérez, J. F., Monterroso Tobar, M. F. Londoño Bonilla, J. M.	Dyna, 85(207),351-359	2018
10	Sustracción en zonas de reserva forestal y autonomía administrativa. Caso exploración minera Cajamarca-Tolima	Munévar Quintero, C. A. Rojas Ríos, M.	Ratio Juris, 11(22),53-71	2016
11	Estimación del contenido de biomasa, fijación de carbono y servicios ambientales, en un área de bosque primario en el resguardo indígena Piapoco Chigüiro-Chátare de Barrancominas, departamento del Guainía (Colombia)	Quiceno Urbina, N. J. Tangarife Marín, G. M. Álvarez León, R.	Revista Luna Azul, (43),171-202.	2016
12	De la educación ambiental hacia la configuración de redes de sostenibilidad en Colombia	Vélez Rojas, Ó. A. Londoño Pineda, A. A.	Perfiles Educativos, XXX-VIII(151),175-187	2016
13	Transformaciones territoriales y procesos de metropolización en Colombia: una aproximación a partir de la migración interna	Castro Escobar, E. S.	Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas, 16(31),127-150	2016
14	Estado y prospectiva de las posibilidades de mitigación de impacto del cambio climático en la región Costa Atlántica	Guerrero, R., Flórez, J. García, L. E.	Papel Político, 19(1),121-146	2014
15	Crecimiento vs sostenibilidad: La paradoja del desarrollo	Vásquez Roldán, J. S. Vélez Rojas, O. A. Ng Henao, R.	Revista Logos, Ciencia & Tecnología, 6(1),68-80	2014
16	La perspectiva del cambio climático en el departamento de Antioquia	Paniagua, E. Hernández, D.	Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 5(9), 115-130	2013

El trabajo realizado por la institución permite identificar tendencias para investigar desde el Climate Lab UM con énfasis en cambio climático. Por esto, desde las líneas de investigación del CIMAD se plantean los siguientes retos:

- **Línea de investigación en Desarrollo Sostenible:** Diseño de políticas públicas más coherentes con las necesidades del territorio, y articuladas con los acuerdos globales, para la regulación de las prácticas que afectan la calidad ambiental y el cambio climático. Estudio de estrategias de mitigación, vulnerabilidad y adaptación para el fortalecimiento del territorio frente a los riesgos identificados, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población.
- **Línea de investigación en Desarrollo Social y Humano:** Diseño de estrategias de sensibilización y consolidación de la cultura ambiental que promuevan la conservación y recuperación de los recursos en pro de disminuir la contaminación.
- **Línea investigación en Biosistemas Integrados:** Estudio de estrategias basadas en el uso de organismos para el aprovechamiento sostenible de los recursos y la disminución de la contaminación ambiental.

Se puede concluir que el análisis de la información documental presenta las capacidades en el estudio del “cambio climático” que la Universidad de Manizales ha consolidado durante la última década, principalmente. Estos resultados fortalecen el Centro de Investigación en Medio Ambiente y Desarrollo (CIMAD), la maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (DESMA) y el doctorado en Desarrollo Sostenible. Igualmente, se evidenció que la maestría en Derecho se empieza a aproximar a este objeto de estudio, como un tema emergente en la Facultad.

Referencias

- Allen, C. D., Macalady, A. K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., Vennetier, M., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D., Hogg, E. H., Gonzalez, P., Fensham, R., Zhang, Z., Castro, J., Demidova, N., Lim, J. H., Allard, G., Running, S. W., Semerci, A., & Cobb, N. (2010). A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, 259(4), 660-684. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.001>
- Davidson, E. A., & Janssens, I. A. (2006). Temperature sensitivity of soil carbon decomposition and feedbacks to climate change. *Nature*, 440(7081), 165-173. <https://doi.org/10.1038/nature04514>
- Ebi, K. L., & Hess, J. J. (2020). Health risks due to climate change: inequity in causes and consequences: Study examines health risks due to climate change. *Health Affairs*, 39(12), 2056-2062. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2020.01125>

- Ebi, K. L., Åström, C., Boyer, C. J., Harrington, L. J., Hess, J. J., Honda, Y., Kazura, E., Stuart-Smith, R. F., & Otto, F. E. (2020). Using Detection and Attribution to Quantify how Climate Change is Affecting Health: Study explores detection and attribution to examine how climate change is affecting health. *Health Affairs*, 39(12), 2168-2174.
<https://doi.org/10.1377/hlthaff.2020.01004>
- Ebi, K. L., Boyer, C., Bowen, K. J., Frumkin, H., & Hess, J. (2018). Monitoring and evaluation indicators for climate change-related health impacts, risks, adaptation, and resilience. *International journal of environmental research and public health*, 15(9), 1943.
<https://doi.org/10.3390/ijerph15091943>
- García, L. E., García, M. L., Baquero, M. I., Cardona, M., Soto, I., Amaya, G. C., Cardona, A. M., Fernandez, A. M., Esteban, A., Jaramillo, C., Tipaz, E. A., Ospina, L., Galviz, L. M., Caruso, M. E., La Rota, M. M., Salazar, M., Arias, M. A., Díaz, N., Morales, S., & González Escobar, C. H. (2023). *Cambio climático y cuidado de la naturaleza*. Cimag.
<https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/6297>
- Masson-Delmotte V., Zhai, P., Pörtner, H. O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., Pirani, A., Moufouma-Okia, W., Péan, C., Pidcock, R., Connors, S., Matthews, J. B. R., Chen, Y., Zhou, X., Gomis, M. I., Lonnoy, E., Maycock, T., Tignor, M., & Waterfield, T. (2019). *IPCC, 2018: Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 °C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. WMO.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/SR1.5_SPM_Low_Res.pdf
- Moss, R. H., Edmonds, J. A., Hibbard, K. A., Manning, M. R., Rose, S. K., Van Vuuren, D. P., Carter, T., Emori, S., Kainuma, M., Kram, T., Meehl, G., Mitchell, N., Rahi, K., Smith, S., Stouffer, R., Thomson, A., Weyant, J., & Wilbanks, T. J. (2010). The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature*, 463(7282), 747-756.
<https://doi.org/10.1038/nature08823>
- Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas para el cambio climático -CMNUCC*.
https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf
- Padrón, J. (2014). *Notas sobre enfoques epistemológicos, estilos de pensamiento y paradigmas: Proyecto de Epistemología en DVD*. [Tesis de doctorado, Universidad del Zulia].
- Parmesan, C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 37, 637-669.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100>
- Parmesan, C., & Yohe, G. (2003). A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *nature*, 421(6918), 37-42.
<https://doi.org/10.1038/nature01286>
- Stern, N. H. (2007). *The economics of climate change: the Stern review*. LSE Press.
- Stocker, T., Qin, D., Plattner, G., Tignos, M., Allen, S., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P. (2014). *Climate change 2013: the physical science basis: Working Group I contribution to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

- Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., Erasmus, B., Ferreira, M., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., van Jaarsveld, A., Midgley, G., Miles, L., Ortega, M., Townsend, P., Phillips, O., & Williams, S. E. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427(6970), 145-148. <https://doi.org/10.1038/nature02121>
- Walther, G. R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J., Fromentin, J. M., Hoegh, O., & Bairlein, F. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416(6879), 389-395. <https://doi.org/10.1038/416389a>
- Yáñez, P. (2018). Estilos de pensamiento, enfoques epistemológicos y la generación del conocimiento científico. *Revista espacios*, 39(51), 18. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n51/a18v39n51p18.pdf>

CAPÍTULO II

Capacidades institucionales y territoriales del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático

Un laboratorio de innovación social vinculado a la academia se convierte hoy en día en una vía para acercarse a la comunidad, conocer su realidad, abordar y solucionar de manera conjunta los retos de la sociedad, que se desprenden de contextos cada vez más críticos, heterogéneos y cambiantes. Lo anterior permite generar transformación en los territorios estudiados a partir de la identificación de sus necesidades particulares y el empoderamiento de la comunidad que habita en ella.

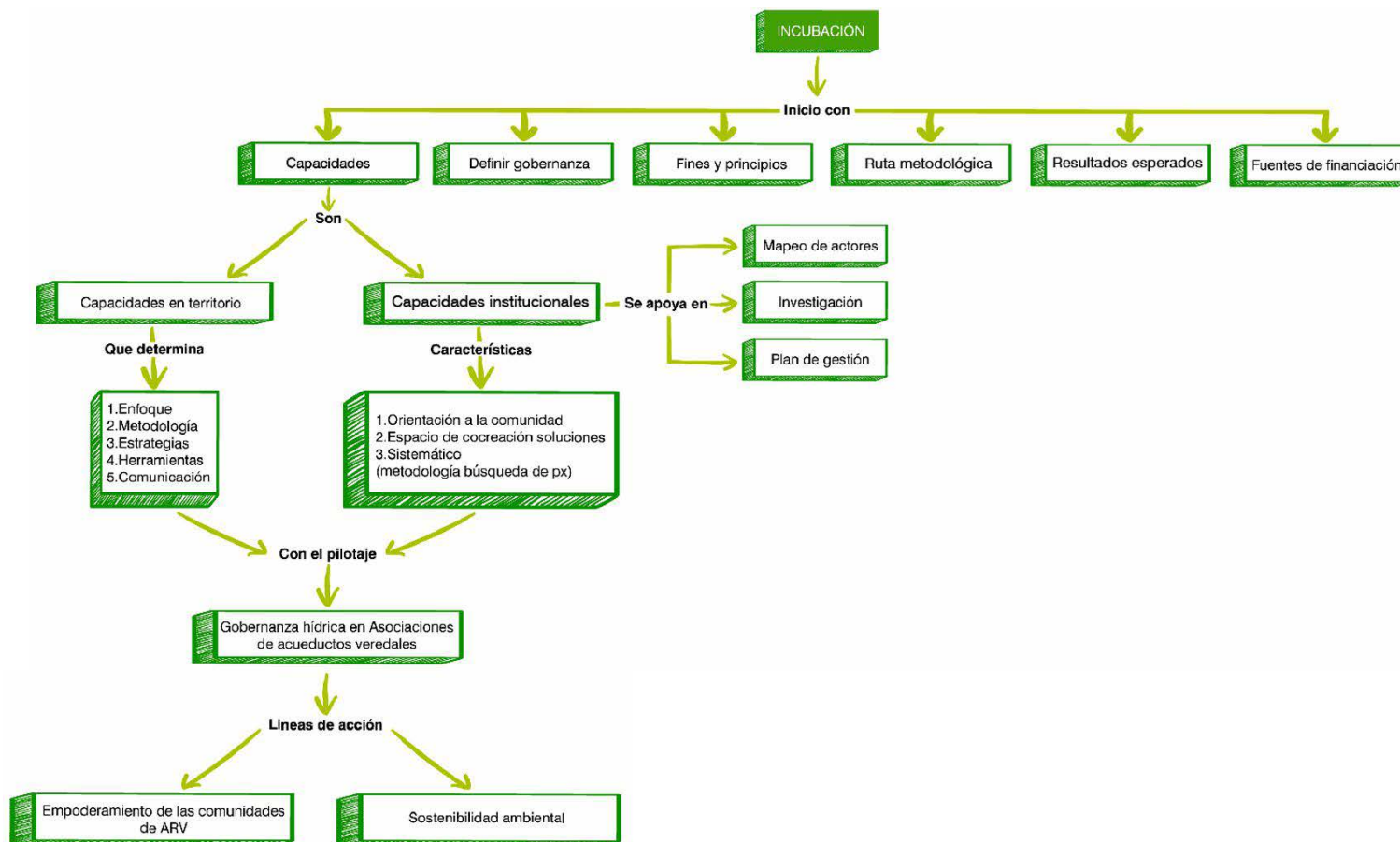


Figura 12. Síntesis conceptual del capítulo II: Capacidades institucionales y territoriales del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático

Un Laboratorio de innovación social es concebido como un espacio de colaboración y cocreación que contribuye a dar soluciones sostenibles y escalables en contextos vulnerables, en los cuales es importante identificar las capacidades de los territorios en los que se quiere impactar y, a su vez, en las capacidades institucionales para atender efectivamente dichas necesidades. Por lo tanto, la creación de un laboratorio implica focalizar en sus características y elementos con un sentido social, como la generación, transferencia y aplicación colectiva del conocimiento apoyado en sistemas de innovación, el trabajo en red (academia, empresa, gobierno y sociedad civil) para dar respuestas eficaces y multidimensionales, el acceso abierto a la información para aumentar y mejorar los procesos científicos, difundir el conocimiento, los proyectos y sus resultados, y la investigación colectiva, interdisciplinar y transdisciplinar (Arboleda et al., 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante identificar las capacidades de los laboratorios de innovación social desde dos dimensiones que dirigen su accionar: las capacidades institucionales y las capacidades territoriales que, de acuerdo con Ortiz (2013), son las capacidades endógenas y exógenas

Las capacidades institucionales o del laboratorio, para este caso, se basan en la supervisión constante de las estrategias, programas y actividades cotidianas que definen de manera significativa su fortaleza y calidad. En ellas se deben articular las áreas institucionales para eliminar la distancia entre las personas que se dedican a las actividades con las comunidades y los departamentos o personas que realizan investigación, pues un laboratorio, en su esencia, une a la sociedad y a la academia para compartir conocimiento desde la experimentación y la construcción de nuevas metodologías (Romero-frías y Robinson-García, 2017). Para plantear alternativas de adaptación y mitigación al cambio climático, las capacidades institucionales (administrativas y políticas) se ponen al servicio de la comunidad, con lo cual se pueda ayudar a que la sociedad sea consciente de las afectaciones derivadas de los fenómenos naturales y tome decisiones orientadas a la protección de la vida, tal como lo expresan Baquero y Soto (2023). En suma, definir su enfoque en el cumplimiento de los fines institucionales (capacidad administrativa) y relacionamiento (capacidad política) para satisfacer eficazmente las necesidades del territorio que atiende.

En concordancia con lo anterior, Hassan (2013) propone tres características que deben fundamentar y constituir un laboratorio de innovación social: primero, por su orientación hacia la comunidad, debe

vincular diversos actores de la sociedad; segundo, debe ser un espacio de experimentación donde las acciones sean sostenibles en el tiempo y las soluciones sean realistas y con prospectiva; por último, deben ser sistemáticos, por lo cual la metodología contribuye a encontrar la causa-raíz de las problemáticas sociales.

Entonces, resulta importante mantener una gestión sistémica y sistemática de las acciones y recursos del laboratorio, de lo cual se genere un banco de información compartida con los participantes en este, sus aliados y la comunidad en general, como parte de transferencia, réplica y aplicación del conocimiento. Ello puede favorecer el diseño estratégico de indicadores de gestión y de los procesos para evaluar y medir los resultados de los proyectos, dar seguimiento y conocer el impacto de estos en el territorio.

Por su parte, las capacidades territoriales se orientan a la inmersión en los territorios que se participa, pues lo que realmente le da lógica y sentido a un observatorio es su constitución como espacio de experimentación constante y participación social. Por lo tanto, se requiere diseñar un enfoque, metodologías, herramientas y estrategias que respondan a los retos y necesidades propias del territorio, de manera que se genere una comunicación articulada entre la comunidad y los investigadores, todo ello teniendo en cuenta las capacidades y recursos humanos, físicos y financieros del laboratorio.

En las capacidades territoriales, es determinante la capacidad política de las instituciones, la que, de acuerdo con Baquero y Soto (2023), potencia las diferentes formas de participación y negociación de los actores participantes y la distribución del poder.

Solo una institucionalidad con capacidades en lo político, administrativo y técnico en los territorios estará en condiciones de hacer frente a los embates del cambio climático en sus diferentes manifestaciones. Una institucionalidad con equipos técnicos calificados articulará con la sociedad civil unas políticas públicas con enfoque de desarrollo social y humano que viabilicen los Objetivos de Desarrollo Sostenible y mejoren la calidad de vida de la población. (p. 369)

Por ello, la constitución del Laboratorio requiere la vinculación de profesionales o investigadores con calidad humana, interesados en la interacción con las comunidades, para discutir sobre las problemáticas sociales; con habilidades para fomentar la participación activa y la colocación política de los actores en la búsqueda de soluciones adaptadas, efectivas y viables a las particularidades de los territorios.

Dado que se trata de procesos de innovación, para generar transformación, se requiere una red de trabajo que pueda movilizar recursos a través de alianzas con otros actores y sectores del territorio, con alcance nacional e internacional, que ayuden a dinamizar dichos recursos en pro de las acciones y proyectos que plantea el Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático. En ello, la tecnología juega un papel importante para facilitar el trabajo en red, apropiar conocimientos y soluciones alternativas, indagar sobre asuntos conceptuales, problematizar las situaciones cotidianas; así mismo, para impulsar las soluciones, socializar avances entre laboratorios y con otros agentes del territorio.

Capacidades en el Climate Lab de la Universidad de Manizales

En el caso de la Universidad de Manizales, se realizó un pilotaje para la incubación del Climate Lab UM, con el propósito de contribuir y promover la gestión y gobernanza, desde la innovación social, en las asociaciones de acueductos rurales en Caldas, (particularmente en Villamaría y Viterbo). Con ello se pretende fomentar el cuidado de las microcuencas de la región que contribuyan al manejo y protección ambiental, como mecanismo de mitigación, adaptación y disminución de la vulnerabilidad al cambio climático.

Entonces, el impacto esperado se orientó a fortalecer la organización social de las asociaciones de acueductos rurales, para mejorar la gestión ambiental y administrativa de los territorios proveedores de agua. Para cumplir dicha premisa, se diseñaron servicios que responden a las necesidades del territorio como: capacitaciones sobre procesos de gobernanza hídrica; acompañamiento técnico-legal en negociaciones y litigios sobre propiedades colectivas; entrega de material didáctico sobre educación ambiental en gobernanza hídrica y cambio climático; y gestión en procesos de reforestación sobre áreas de amortiguamiento de las microcuencas de agua.

Para desarrollar dichos servicios fue indispensable estructurar indicadores para el seguimiento a los resultados de las actividades del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático. Estas se orientaron en dos líneas de acción: 1) Empoderamiento de las comunidades de los acueductos rurales; lo cual se midió a través del número de talleres cocreativos, número de acuerdos sociales, número de asociaciones capacitadas y asistidas,

número de actores capacitados y número de estrategias comunicativas; 2) Sostenibilidad ambiental de las microcuencas, medida a partir del número de zonas de amortiguamiento de nacimientos de agua reforestados; el número de conflictos ambientales y sociales asistidos; y número de estrategias ambientales en la comunidad.

Para lograr lo anterior se contó con usuarios y alianzas estratégicas o, en otras palabras, una red de trabajo que impulsara los proyectos e iniciativas del Climate Lab UM, para lo cual el laboratorio busca un trabajo mancomunado con asociaciones de acueductos rurales, organizaciones civiles, instituciones públicas locales, autoridades ambientales y con la red de universidades y centros de investigación.

En la incubación se consideran aspectos fundamentales como las capacidades institucionales, principales fuentes de financiación interna y externa, productos esperados, resultados de la investigación e innovación, instituciones para la colaboración, desafíos regionales, participación de investigadores y estudiantes, estrategias y políticas del Laboratorio, expectativas y desafíos, entre otras.

Para cumplir lo anterior, el Climate Lab UM tiene docentes investigadores de tres grupos de investigación¹, de distintas disciplinas y áreas de conocimiento, autores de productos académicos en torno al medio ambiente y desarrollo sostenible, los cuales contribuyen al diseño de políticas públicas en materia ambiental, sostenible y económica. También cuenta con un espacio físico dotado de oficinas y equipos (computadores, impresoras, proyectores y pantallas) creado como un entorno real para la comunidad, concebido también como un laboratorio de experimentación social.

Al inicio del proyecto, la Universidad de Manizales contaba con 18 grupos de investigación distribuidos por áreas de especialización y cuatro centros de investigación, uno de ellos el CIMAD. El objetivo de este Centro es contribuir a la incorporación del desarrollo sostenible en la agenda regional, a través de la investigación, la formación, el desarrollo y los procesos de consultoría, conducentes a la mejora de la calidad de vida del individuo y de la comunidad. La Universidad de Manizales se sumó al proyecto, con la expectativa de fortalecer el Centro mediante la capacitación de investigadores en nuevas habili-

1 Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo CIMAD, categorizado en A1 (Minciencias). Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas. Grupo de Investigación en Derechos Humanos y Conflicto, categoría A, adscrito al Centro de Investigaciones Socio-Jurídicas.

dades, específicamente en investigación aplicada e innovación social, y aumentar su conexión con la comunidad.

En relación con la financiación, inicialmente, se prevé que pueda sustentarse a través de la recaudación de fondos externos y venta de servicios, apoyados por el CIMAD. Las principales fuentes de financiación de proyectos de investigación e innovación proceden de:

- El sistema nacional de investigación (público)
- Fondos de la Universidad de Manizales
- Industrias y empresas (privadas)
- Concursos de innovación

Los principales tipos de productos y resultados derivados del proceso de investigación e innovación son:

- Publicaciones
- Procesos de apropiación social de conocimiento
- Visibilidad y movilidad de investigadores

También se realizan procesos de colaboración con actores regionales, para la consultoría, investigación aplicada y proyectos de innovación desarrollo:

- Gobiernos, municipios, alcaldes locales.
- Pequeñas y medianas empresas.

En el caso de los proyectos de cambio climático, para atender los desafíos regionales, se tiene que, entre 2018 y 2020, el CIMAD desarrolló proyectos de investigación e innovación social en materia de reducción del riesgo de desastres, seguridad humana y servicios ambientales, capacidades en asociaciones de productores, recuperación y desastres, cambio climático y cuidado de la naturaleza. Actualmente desarrolla el proyecto Erasmus+ con el que busca aportar a la comprensión e intervención de problemas críticos que enfrenta la región, como la escasez, la gobernabilidad y la administración del agua comunitaria.

La participación de los investigadores del CIMAD es una ventaja para el Climate Lab UM, ya que, a través de los proyectos y programas, entran en diálogo con los grupos de investigación activos sobre temas ambientales. La Universidad financia su participación a través de Erasmus+ project, la cofinanciación y su trabajo voluntario.

También se involucran a los estudiantes en las siguientes actividades: a) los programas académicos en nivel de pregrado o posgrado

que estén relacionados con temas ambientales; b) cursos orientados al desarrollo de problemas o desafíos de la agenda climática; y c) la formación de cursos de investigación en temas relacionados con los desafíos climáticos. Estas actividades pueden ofrecer reconocimiento a los estudiantes, en términos de créditos, pasantías y proyectos de asistencia a la investigación.

Es importante resaltar que la Universidad cuenta con estrategias y políticas que promueven tanto la investigación aplicada como la innovación social. El sistema de investigación involucra unidades como la oficina de Emprendimiento y regula la oferta de posgrado, así como el proceso de investigación formativa. Asimismo, las partes interesadas podrían eventualmente apoyar las acciones, como el Observatorio de Riesgo Psicosocial y la Dirección de Extensión y Proyección Social. Además del CIMAD, existen varios grupos y líneas de investigación activas en temas específicos relacionados con los temas ambientales, así como el área de investigación estratégica: “desarrollo sostenible y medio ambiente”.

Las principales expectativas y desafíos para el Climate Lab UM son:

- Involucrar a más investigadores y estudiantes de maestría y doctorado en el campo del cambio climático.
- Generar nuevas alianzas estratégicas locales, regionales e intersectoriales.
- Fortalecer las capacidades para una mayor investigación aplicada y proyectos de innovación social.
- Ofrecer formación de capacidades a las comunidades y actores locales.
- Desarrollar trabajo comunitario en un momento muy difícil, que limita las interacciones por la pandemia.
- Captar fondos públicos y externos.

En términos de la gobernanza, se tiene una estructura organizacional que permite definir unos roles en el Laboratorio, con sus respectivas funciones y responsabilidades, que permiten tener flujos de comunicación efectiva y un buen desempeño en pro del alcance de los objetivos. Para esto, el Climate Lab de la Universidad de Manizales cuenta con el siguiente personal: un coordinador, quien orienta y monitorea constantemente las actividades propias del Laboratorio y tiende el puente con las estrategias y plan de desarrollo del CIMAD;

investigadores o líderes de proyectos, quienes desarrollan teórica y metodológicamente los proyectos y, a la vez, realizan el relacionamiento con las comunidades; estudiantes de maestría y pregrado, quienes apoyan de manera investigativa, académica y operativa. En el capítulo III se presenta el modelo de gobernanza del Climate Lab UM.

En la etapa de incubación, las estrategias y acciones fueron apoyadas con recursos financieros de Erasmus +², programa de la Unión Europea con la realización de proyectos de cooperación con países europeos y latinoamericanos. Para el caso de Colombia, el Climate Lab UM se consolidó con la orientación, apoyo y trabajo colaborativo de Ashoka³ Colombia, quienes buscan “impulsar el cambio social a través de la innovación y el emprendimiento social en tres niveles”. Para el nivel de la construcción de un ecosistema de emprendimiento social eficiente, para resolver los problemas de la sociedad, se buscó un trabajo mancomunado con las instituciones de educación superior, a partir de la constitución de un Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático para cumplir con dicho propósito, basados en las necesidades propias del territorio.

Estructuración del programa de incubación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático

El Laboratorio se concibe como un proceso colectivo e iterativo para diseñar estrategias pensando en las capacidades y necesidades del territorio en el que tiene su marco de actuación. Para constituir

-
- 2 Erasmus + es el programa de la Unión Europea para apoyar la educación, la formación, la juventud y el deporte en Europa. Propone una iniciativa para mitigar y adaptar el cambio climático como una problemática global con un enfoque desde el territorio, es decir, en los territorios específicos donde las instituciones de educación superior de América Latina tienen presencia, el cual tiene un mayor impacto de la transferencia de buenas prácticas de los europeos. Concede recursos económicos y transferencia de habilidades a las universidades de América Latina para garantizar la sostenibilidad de las iniciativas. Dicho consorcio cuenta con universidades en España, Francia e Italia con amplia experiencia en procesos de investigación aplicada e innovación en temas relacionados con el cambio climático. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/es>
 - 3 Ashoka: socio experto no académico del proyecto para la mitigación y adaptación al cambio climático, líder en temas de innovación social en América Latina. Tiene como visión un mundo donde cada joven sea un agente de cambio, un mundo en el que todos los ciudadanos sean poderosos y contribuyan al cambio de manera positiva. www.ashoka.org

estos espacios de colaboración, las universidades que lideraron el proceso de los laboratorios (Universidad Politécnica de Valencia de España, Università Degli Studi di Genova (UNIGE) de Italia y Université de Lorraine (ERPI) de Francia) crearon el programa de incubación “Climate Lab Incubation Program” (CLIP). Este concentró, a través de una metodología participativa, seis sprints o etapas (ver Figura 13) en los que facilitó material conceptual y talleres estratégicos específicos para cada institución participante. Dichas actividades permitieron que cada institución realizara la reflexión sobre sus objetivos y aspiraciones para, posteriormente, construir la estrategia que orienta su Climate Labs. Los resultados de los talleres se cargaron a la página web asignada a las universidades, que puede ser utilizada para validar la propuesta institucional con las partes interesadas y, a su vez, se convirtió en una herramienta de difusión.

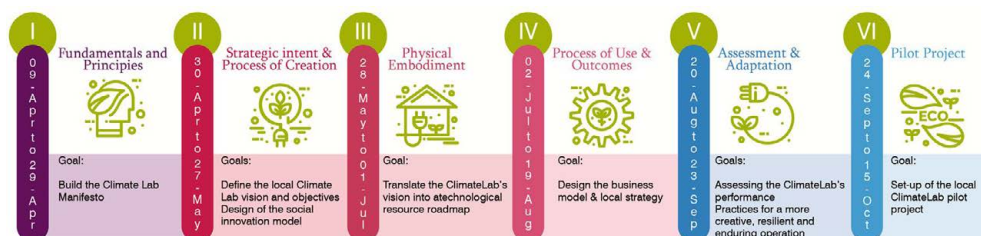


Figura 13. Ruta de los sprint para la incubación de los laboratorios

Fuente: Climate Lab UM

Metodológicamente, el desarrollo de cada sprint fue organizado en cinco momentos clave:

- Apertura del sprint: momento sincrónico al inicio de cada sprint donde se comparten los objetivos y las actividades a desarrollar.
- Soporte en línea: acceso al contenido, talleres y videos en la página web para la consulta y desarrollo de los talleres que debe desarrollar cada laboratorio.
- Talleres: materialización del sprint a través de talleres estratégicos online.
- Tutorías: espacio para interactuar, validar, discutir y tener otros puntos de vista frente a los objetivos y actividades de los laboratorios.
- Cargar y compartir resultados: cierre y consolidación del sprint al cargar el desarrollo y resultado del mismo, correspondiente a cada laboratorio en la plataforma.

A continuación, se describen los seis pasos que orientan la construcción del Climate Lab UM y los resultados obtenidos en la experiencia de la Universidad de Manizales.

Fundamentos y principios

La construcción del Climate Lab UM está basada en tres pilares fundamentales: cambio climático, innovación social y laboratorios de innovación. Para llevar a cabo lo anterior, es importante crear un manifiesto en los que se determinan los valores y creencias de cada laboratorio; las habilidades, perspectivas, motivaciones y conocimientos de cada integrante, desde el aspecto personal y grupal; asimismo, la creación del sistema de gestión y el sistema físico que implementará. Dicho manifiesto se puede materializar de diferentes formas: una frase, un slogan, un escrito donde se plasman la esencia y los propósitos de cada laboratorio.

Para el caso de la Universidad de Manizales se identificaron los siguientes elementos clave, a partir del manifiesto personal de los miembros del equipo: 1) planificación de proyectos; 2) análisis de la información; 3) conocimiento en gestión cultural y creatividad; 4) procesos de gestión, equidad y educación; 5) análisis de contexto; 6) gestión de la comunidad, articulación interinstitucional y trabajo metodológico.

Los valores grupales se centran en la confianza, lealtad, optimismo, solidaridad, libertad, generosidad, compromiso, responsabilidad, serenidad, ética ambiental y colaboración. Y el alcance del impacto se orienta en el territorio, en los estudiantes, en las comunidades en condición de vulnerabilidad y comunidades de diversas culturas, impacto en los procesos de inclusión, impacto en la justicia, en la sensibilidad del trabajo comunitario.

De ellos se derivó el siguiente manifiesto de trabajo de equipo:

Nuestro equipo contribuye a la comunidad en el análisis, planificación de proyectos, análisis de información, conocimiento en gestión cultural, creatividad, procesos de gestión, gestión con la comunidad, actividad interinstitucional, trabajo metodológico. Somos apasionados por compartir en familia, el campo, el arte, la disciplina y dedicación, el trabajo en comunidad, la cultura. Como equipo de trabajo queremos generar un impacto en nuestro territorio, nuestros estudiantes, comunidades vulnerables, oportunidades en el trabajo. Contamos con valores como la libertad, el respeto, compromiso, confianza, colaboración, lealtad, entre otros. Con esto nos gustaría sentirnos valorados, felices, inteligentes, motivados y con empatía.

Intención estratégica y procesos de creación

El reconocimiento de las problemáticas y prioridades propias del territorio, para la adaptación y mitigación al cambio climático del Laboratorio, permitieron definir una intención estratégica y desarrollar el proceso de diseño social como marco metodológico. A partir de esta reflexión, se priorizaron los elementos que conformaron la visión del Climate Lab UM, construida en función de los desafíos, particularidades y perspectivas, tanto del territorio como de los investigadores vinculados. Para el caso de la Universidad de Manizales, la visión se declara así:

El Climate Lab de la Universidad de Manizales será en cinco años una institución en condiciones de analizar críticamente el cambio climático, las crisis sistémica, ecológica y humanitaria; el diseñar alternativas de mitigación y adaptación a través de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación social. Los conflictos ambientales se asumirán desde una perspectiva integral y compleja, de manera interdisciplinaria desde las ciencias naturales, ciencias sociales y humanas para comprender los problemas del modelo de desarrollo y la sustentabilidad del territorio.

Las posibilidades de afrontar con decisión y compromiso el cambio climático se hará en convergencia con instituciones científicas reconocidas, la interacción de actores sociales y sus saberes diversos, las instituciones públicas y privadas, con quienes se establecerán alianzas y un sistema de gobernanza, para la formulación y gestión de planes y proyectos articuladores de investigación, formación y gestión del desarrollo. El Climate Lab UM tendrá como espacio territorial la ciudad de Manizales y el departamento de Caldas, en su área rural y urbana.

Por su parte, para el proceso de innovación social se realizó el diseño estratégico del Climate Lab UM a partir de los propósitos personales y de las necesidades evidenciadas en el territorio, las cuales están consolidadas en cuatro ejes estratégicos: justicia social y dignidad humana; justicia ambiental; ética ambiental; y empoderamiento e inclusión social y los principios que rigen el mismo. Estos se fundamentan en el capítulo III.

Estrategia tecnológica del Laboratorio

En esta etapa se reconocen las tendencias, oposiciones a la visión de futuro, señales de alerta y posibilidades, como marcos de acción para el Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitiga-

ción al cambio climático. Entre las principales tendencias se resaltan: el interés por el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación (CTel) en torno a la bioeconomía, biodiversidad, bioprospección. Los factores que generan oposición son de orden político, cultural y modelos de desarrollo, entre otros. Respecto a las señales de alerta se mencionan: el ordenamiento territorial, el uso del recurso hídrico, la ausencia de la ciudadanía en los procesos y los modos de producción de energía, entre otros. Y, finalmente, en las posibilidades se resalta la riqueza en la biodiversidad, las políticas actuales en CTel la diversidad étnica y cultural, y el empoderamiento de las comunidades en su territorio (ver Tabla 5). Lo anterior entrega elementos fundamentales para diseñar unas estrategias tecnológicas del Laboratorio.

Tabla 5. *Análisis de las tendencias, problemáticas y oportunidades del contexto*

Tendencias	Oposiciones a la visión de futuro
- CTel para una economía basada en la bioeconomía y la biotecnología - CTel para la bioeconomía, la diversidad natural y cultural, convergencia tecnológica e interdisciplinariedad - La bioeconomía como un modelo económico que promueve el uso sostenible de la biodiversidad. - Gestión sostenible de la biodiversidad. - Biodiversidad natural y cultural. - Reinención de las organizaciones en procesos sostenibles. - Cambios en el consumo gastronómico (menor uso de bioquímicos). - Desarrollo de capacidades para la investigación, desarrollo e innovación en bioprospección. - Desarrollo científico de las energías renovables. - Interdisciplinariedad y convergencia tecnológica. - Cambio climático. - Planes de mitigación y adaptación. - Objetivos del desarrollo sostenible. - Conflictos socioambientales. - Ordenamiento ambiental. - Producción de monocultivos como el aguacate y la presión sobre los ecosistemas de agua y demás. - La deforestación en el territorio y los ecosistemas amazónicos, Orinoquía y biopacífico, que afectan el ciclo hídrico. - La pérdida de biodiversidad. - Técnicas y prácticas inadecuadas y uso de agroquímicos. - Ordenamiento, protección y conservación del territorio; atención a conflictos socio ambientales.	- La falta de incentivos y políticas para una transición del modelo de desarrollo asumido como crecimiento económico. - Enfoques de política pública que promueven sistemas productivos insustentables. - Falta de normativas que límite la explotación de los recursos naturales, enfocados, principalmente, en los recursos extractivos. - La dificultad en la implantación de las normas que permitan hacer gestión sostenible de la biodiversidad, con miras a bioprospección. - Políticas (carencias, aplicabilidad) para el desarrollo social, la sustentabilidad, la protección de recursos y la gestión de la biodiversidad. - Sistemas productivos contaminantes. - Falta de promoción de la cultura del cuidado y conservación de los recursos naturales, en todos los niveles de formación. - El crecimiento y expansión de las ciudades. - Cultura del consumo. - Desarrollo basado en sistemas productivos contaminantes. - Falta de diseño de tecnologías menos dependientes del recurso agua, a nivel productivo. - Uso y ocupación inadecuada del suelo urbano y rural. - Matriz energética y dependencia de recursos fósiles. - Extractivismo, rentismo y especulación. - Identidad basada en el consumo. - El abuso en el uso indiscriminado de los recursos naturales. - Crecimiento económico basado en las actividades extractivas.

Tendencias	Oposiciones a la visión de futuro
Señales débiles - Señales de alerta	Posibilidades y oportunidades
Diseño e implementación de tratamientos de aguas residuales, basados en el conocimiento tradicional (uso de plantas, extractos de plantas, etc.). La planificación y el ordenamiento ambiental del territorio no han sido asumidos con responsabilidad ética y política. El estrés hídrico, la baja calidad y oferta de agua. Cambios en el consumo, como uso de ropa usada o comer menos carne. Modelos de negocios basados en la sostenibilidad ambiental. Desarrollo de alternativas energéticas menos contaminantes como las planteadas a base de nitrógeno. La presión sobre los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad. Reducción de corredores biológicos y su conectividad con la estructura ecológica principal. Exploraciones energías alternativas. La ausencia de ciudadanía en los procesos de planificación y gestión del desarrollo. Teletrabajo para fomentar el menor uso de vehículos y emisión de gases que generen el efecto invernadero.	Biodiversidad en los recursos naturales en comparación con otros países. Ubicación geoespacial y geopolítica del territorio, para el establecimiento de alianzas e intercambio cultural, tecnológico y de bienes y servicios. Las contradicciones en enfoques y paradigmas de actores estratégicos. Determinismo y hegemonía de un estilo de desarrollo y su defensa por gremios y actores claves. Educación en CTel para el desarrollo social Sustentabilidad el bien social. Política pública CTel y conocimiento cambio climático y desarrollo sustentable. Mejores condiciones de habitar la ciudad desde estructuras sostenibles (materiales ecológicos, jardines sostenibles). Reducir los costos de compras de materiales nuevos a emplear unos usados (ropa, envases plásticos, etc.) dentro de los modelos de negocios actuales. Diversidad étnica, cultural del territorio, la biodiversidad para el empoderamiento. Empoderamiento de las comunidades del territorio, con miras a la gestión de las acciones que permitan fortalecerlos.

Fuente: Sprint.

Recursos investigativos en la prestación de bienes y servicios

Para la materialización del Climate Lab UM, en términos de investigadores y recursos técnicos, se partió de reconocer las capacidades individuales y colectivas de los investigadores vinculados, en contraste con los requerimientos y los desafíos analizados en el punto anterior. Así, a través de la reflexión, se concretaron las habilidades y recursos requeridos. También se relacionaron varios de los bienes y servicios que presta el Laboratorio, de acuerdo con la historia del desarrollo del CIMAD y con base en las experticias de los investigadores. Para el caso de la Universidad de Manizales se identificaron los siguientes recursos:

Tabla 6. Habilidades, recursos requeridos y servicios

Habilidades	Recursos técnicos
- Habilidades investigativas de alto nivel. - Conocimiento sobre políticas y normativas en biodiversidad natural y cultural. - Conocimiento y valoración de los ODS. - Liderazgo en líneas y centros de investigación. - Capacidad para identificar los vacíos en la política pública y la planificación. - Conocimientos sobre principios, políticas, alcances de la bioeconomía. - Conocimientos en metodologías cualitativas y cuantitativas aplicadas a problemas ambientales. - Conocimientos sobre biotecnología, bioprospección. - Habilidades digitales. - Experiencias investigativas en la sostenibilidad y sustentabilidad inter y multidisciplinar. - Estudio sobre la planificación, el ordenamiento territorial. - Conocimientos sobre metodologías de educación mediadas por tecnologías. - Conocimiento sobre servicios ecosistémicos. - Conocimientos en los diferentes modelos y metodologías en innovación social. - Habilidades comunicativas en segundo idioma. - Conocimientos en ingeniería y ciencia de datos. - Investigación sobre las emisiones y contaminación ambiental para la búsqueda de innovación, y desarrollos tecnológicos propios. - Análisis crítico de los problemas estructurales del desarrollo en el territorio (exclusiones, desigualdades, conflictos ambientales, etc.). - Investigación y desarrollo sobre la transición socioecológica, nuevos sistemas productivos sustentables, conservación, protección y restauración ecológica.	- Software para geoposicionamiento y sistemas de información geográfica. - Laboratorios húmedos. - Equipos de cómputo para gestión de información climatológica. - Espacio para profesores, investigadores y estudiantes. - Laboratorios digitales y simuladores. - Análisis de escenarios climáticos, precipitaciones, oferta y demanda hídrica. - Equipos para apoyo a iteraciones online. - Videoconferencias. - Almacenamiento. - Plataforma LMS. - Equipos audiovisuales y sensores remotos. - Alianzas, redes y cooperación científica sobre calidad del agua, contaminación hídrica, cambio climático, gestión del riesgo. - Equipos para trabajos de campo y toma de muestras.
Servicios y productos	
- Investigaciones para caracterizar y evaluar las biodiversidades naturales y culturales de los territorios. - Investigación aplicada en bioeconomía. - Ordenamiento. - Biodiversidad. - Asesoría en planes de manejo. - Valoración ambiental. - Sistematización de experiencias. - Consultorías en vulnerabilidad social, resiliencia natural y social, conflictos sociales y ambientales, capacidades de adaptación y mitigación, ordenamiento territorial. - Relacionamiento con entre entidades públicas y privadas para cooperación y cofinanciación de proyectos e iniciativas. - Capacitación y entrenamiento de comunidades, organizaciones sociales y empresas. - Trabajo con comunidades en innovación social.	

Fuente: Sprint

Proceso de uso y resultados

La socialización de un proyecto frente a la comunidad, como es el caso del Climate Lab UM, permite transformar los imaginarios, las percepciones y conocimientos sobre las problemáticas que los aqueja. Ello implica vincular de manera activa a las comunidades en la exploración, socialización, cocreación y comunicación de alternativas de solución a las problemáticas que enfrentan. En el caso del Climate Lab UM, se desarrolló de manera paralela un proceso de investigación e innovación social. Para ello se propusieron dos etapas: el pilotaje y la consolidación, con sus respectivos procesos y rutas de operación.

También se definieron tres dimensiones: una enfocada a la generación de nuevo conocimiento (GC) desde la investigación científica y la difusión; otra encaminada a la transferencia del conocimiento (TC), a partir de procesos de educación ambiental formal e informal; y, por último, una dimensión de aplicación del conocimiento (AC) en la que se pretenden desarrollar iniciativas de innovación social con la comunidad priorizada en los municipios, con el apoyo de diferentes organizaciones que pueden tener incidencia en la zona o compartir fines sociales comunes. A continuación, se presenta la etapa del pilotaje del Climate Lab UM.

Evaluación y adaptación

Con el propósito de dar a conocer la incubación del Climate Lab UM, se realizó un encuentro de socialización donde se presentó su diseño estratégico frente a los miembros del comité externo (universidades europeas, Ashoka y otras universidades participantes). A partir de la interacción y retroalimentación con la audiencia, se realizaron ajustes y se planeó el evento de lanzamiento ante la comunidad universitaria y los actores de la comunidad. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=VWyrGrxtW6I>

Proyecto piloto

En el desarrollo del sprint 6 se puso en marcha el proyecto piloto del Climate Lab UM local, lo que implicó reconocer el principal reto en territorio, los indicadores que permiten hacer seguimiento a las acciones, mencionar los servicios que inicialmente puede prestar el Laboratorio y trabajar con actores y aliados en territorio (ver Figura 15).

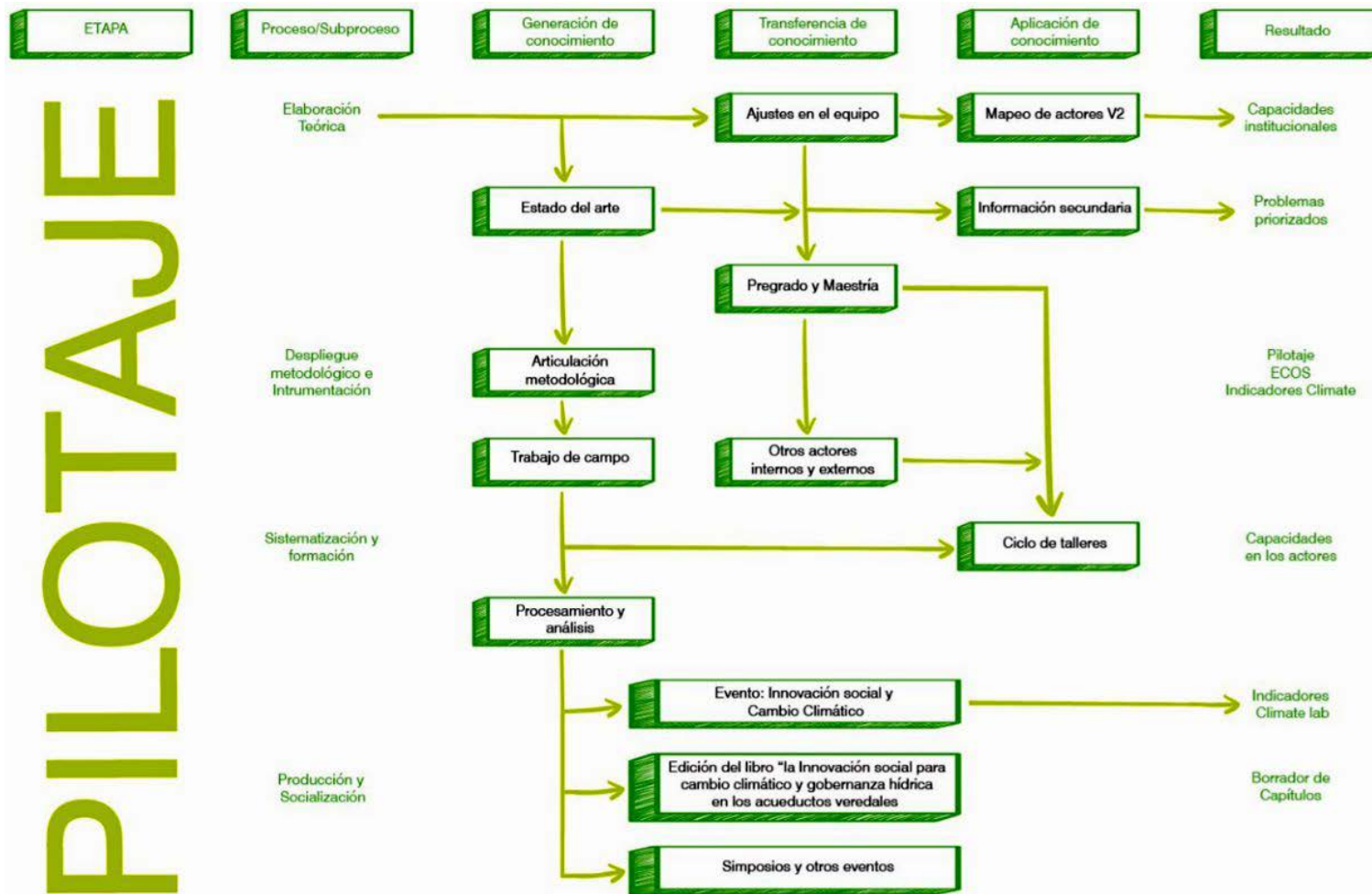


Figura 14. Pilotaje y consolidación del Climate Lab UM



Figura 15. Reto territorial del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático de la Universidad de Manizales

La creación del Climate Lab UM se dio con base en el estudio de experiencias de asociatividad y gestión territorial, desde un criterio de gobernanza hídrica. Con ello se buscó facilitar el desarrollo de capacidades locales en la adaptación y mitigación al cambio climático en la región del Eje Cafetero, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad a los cambios de temperatura, precipitación, brillo solar, erosión y riesgo de escasez hídrica. Pero, sobre todo, en áreas de influencia de ecosistemas estratégicos para la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento del hábitat biológico, y la proveeduría de servicios ambientales que garanticen el abastecimiento del agua para consumo humano, al igual que las actividades agropecuarias.

En tal sentido, se planteó como reto: promover la gestión y gobernanza desde la innovación social en las asociaciones de acueductos rurales en Caldas, Colombia (particularmente en Villamaría y Viterbo), para fomentar el cuidado de las microcuencas de la región, que contribuyan al manejo y protección ambiental como mecanismo de mitigación, adaptación y disminución de la vulnerabilidad al cambio climático.

Con el fin de hacer seguimiento al proceso se logró definir una primera aproximación a los indicadores que se listan a continuación.

1. Empoderamiento de las comunidades de los acueductos rurales que se puede alcanzar con acciones como:

- Número de talleres cocreativos
- Número de acuerdos sociales
- Número de asociaciones capacitadas y asistidas
- Número de actores capacitados
- Número de estrategias comunicativas

2. Sostenibilidad ambiental de las microcuencas

- Número de zonas de amortiguamiento de nacimientos de agua reforestadas
- Número de conflictos ambientales y sociales asistidos
- Número de estrategias ambientales en la comunidad

En el primer análisis del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático se proyectó prestar algunos servicios a usuarios como:

- Capacitaciones sobre procesos de gobernanza hídrica.
- Acompañamiento técnico-legal en negociaciones y litigios sobre propiedades colectivos.
- Entrega de material didáctico sobre educación ambiental en gobernanza hídrica y cambio climático.
- Gestión en procesos de reforestación sobre áreas de amortiguamiento de las microcuencas de agua.

También se identificaron actores y aliados como:

- Asociaciones de acueductos rurales.
- Organizaciones civiles.
- Instituciones públicas locales.

- Autoridades ambientales.
- Red de universidades y centros de investigación.

En el proceso de incubación se pudo concluir que los laboratorios de innovación social permiten abordar las problemáticas de las comunidades basados en la capacidades institucionales y territoriales; para ello se privilegian las estrategias participativas que apuntes a la co-creación de soluciones viables en el territorio. La conformación de los laboratorios implica proyectar los procesos de incubación y consolidación a partir del análisis crítico de las realidades que viven los actores sociales en territorio y los investigadores al interior de las instituciones.

Referencias

- Arboleda, C. A., Montes, J. M., Correa, C. M., & Arias, C. M. (2019). Laboratorios de innovación social, como estrategia para el fortalecimiento de la participación ciudadana. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(3), 130-139.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28060161009>
- Baquero, M. I., & Soto Vallejo I. (2023). Capacidad Institucional como soporte al desarrollo sostenible: una aproximación conceptual. En L. E., García (Ed.), *Cambio climático y cuidado de la naturaleza: una construcción social con comunidades diversas de Colombia* (pp. 353-371). <https://doi.org/10.30554/978-958-5468-1/cha1-III>
- Climate Labs. (2021). *Program description*. <https://lf2l.fr/CLIP/program-description.html>
- Hassan, Z. (2014). *The social labs revolution: A new approach to solving our most complex challenges*. Berrett-Koehler.
- Ortiz, A. (2013). *Conceptos y paradigmas de la gerencia social*. [Tesis de posgrado, Corporación Universitaria Minuto de Dios].
https://biblioteca.ucatolica.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=52514&shelfbrowse_itemnumber=76818
- Romero-Frías, E., & Robinson-García, N. (2017). Social labs in Universities: Innovation and impact in Medialab UGR. *Comunicar*, 15(51), 29-38.
<https://doi.org/10.3916/C51-2017-03>

CAPÍTULO III

Consolidación del laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación del cambio climático

La consolidación de la innovación social requiere profundizar en el conocimiento de los asuntos sociales, políticos, culturales y económicos del territorio. Asimismo, identificar las problemáticas que aquejan a los sujetos y a las comunidades y las cuales se convierten en el eje articulador de planes proyectos y estrategias participativas que permitan definir soluciones viables con la participación decidida de los actores.

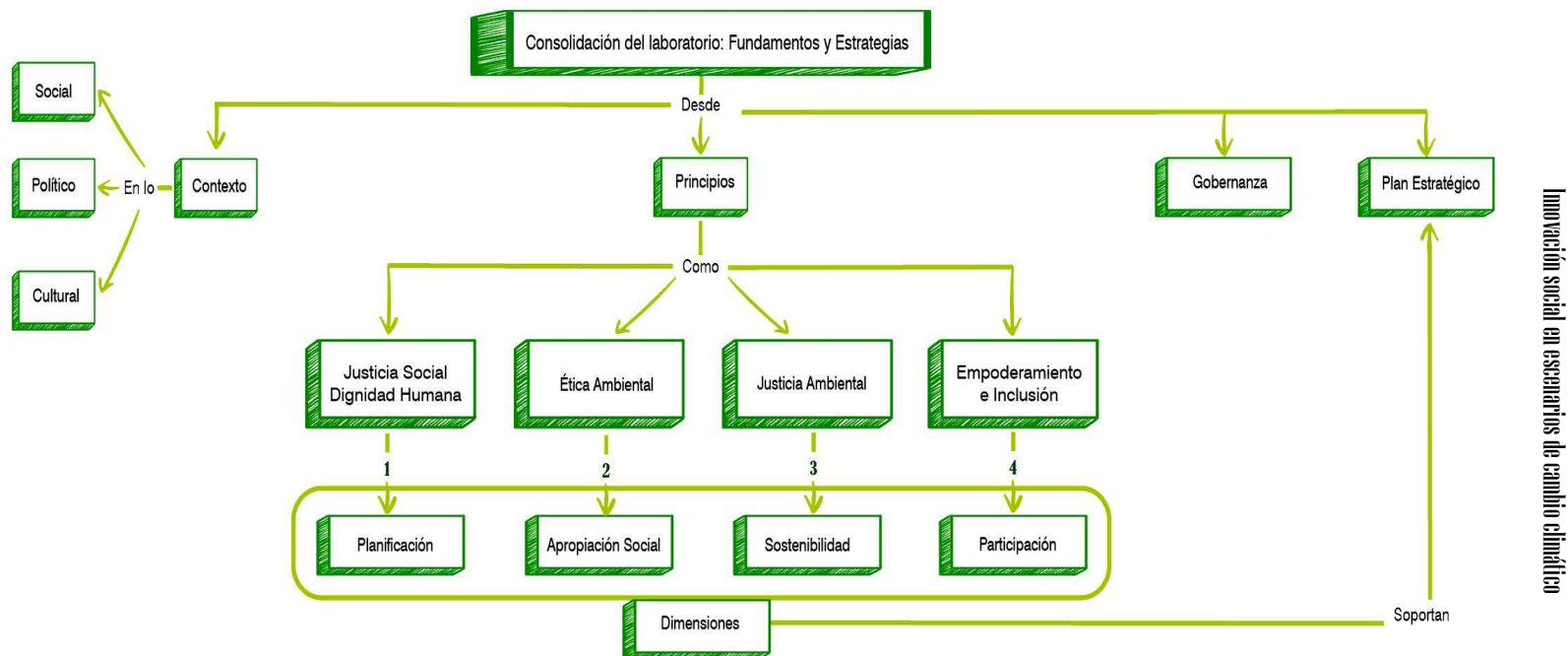


Figura 16. Síntesis conceptual del capítulo III: Consolidación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático

La consolidación de los laboratorios de innovación social para el cambio climático no solo parte del reconocimiento de las crisis ambientales y la consecuente afectación socioeconómica, ecológica y económica derivada de las condiciones climáticas a nivel global, sino también de la constitución de equipos interdisciplinarios e intersectoriales que comparten intereses e iniciativas para realizar intervención e investigación en los territorios, alrededor de las problemáticas que afectan de manera directa o indirecta la situación climática.

Dimensiones de las problemáticas

En el proceso de consolidación del Climate Lab UM se parte de realizar un pilotaje que permita identificar las condiciones sociales, humanas, ambientales y de gobernanza en un territorio en relación con una problemática específica. Para el caso del Climate Lab UM se realiza un análisis crítico de las debilidades y amenazas territoriales, en torno a la gobernanza hídrica, las cuales se asocian con la dimensión socioambiental y económica, como se presenta a continuación.

Dimensión socioambiental

- Los conflictos en la resolución de problemas (urbanización, actividad turística y agrícolas) determinados por la condición socioeconómica de los actores.
- El crecimiento desmesurado, tanto de población como del turismo, lo que puede desencadenar en una pérdida del patrimonio social y biológico, con la posibilidad de terminar excluidos del mercado.
- La reducida conciencia en la preservación y cuidado del agua y el ambiente alrededor de las fuentes hídricas.
- La falta de aplicación, conocimiento y cumplimiento de las normativas que regulan la urbanización, el turismo y las actividades agropecuarias que generan sobrepoblación, sobrecarga, contaminación y desabastecimiento.
- Falta de cultura del cuidado del agua, evidenciada en la contaminación de aguas por residuos de explotaciones agropecuarias, la deforestación de las cuencas hídricas, la generación de residuos sólidos en las comunidades vecinas a zonas de fuentes hídricas, el desvío de agua para grandes lagos y para la ganadería extensiva, principalmente.

- Limitada apropiación de las comunidades sobre los acueductos, con necesidades en temas de formación, capacitación y apropiación.
- Escasos conocimiento y formación de los líderes comunitarios sobre la gestión de los recursos y normativas vigentes, lo que conduce a la informalidad en las acciones o a actos ilegales sobre el uso del agua.

Dimensión económica

- Falta de recursos para la potabilización del agua, el mantenimiento del acueducto y la gestión del mismo.
- Falta de apoyo económico e inversión para el mantenimiento, además de poco compromiso o capacidad de pago para cancelar el valor de la prestación del servicio.
- Las empresas privadas tienden a adquirir predios que abastecen al territorio y, además, los grandes cultivos demandan grandes cantidades del recurso, a la vez que generan contaminación por agroquímicos.
- Inversionistas extranjeros en el territorio, con prácticas productivas que generan procesos erosivos y contaminación
- Actividades antrópicas como la tala de árboles, que desencadena deforestación en torno a las microcuencas; la contaminación del agua y el aire, por residuos químicos y orgánicos (pulpa de café) y la sobrepoblación de cultivos, en zonas de alta pendiente.
- Falta de cumplimiento de las disposiciones en el ordenamiento territorial, dado que los procesos de ocupación del suelo generan afectaciones y se ven a su vez afectados.
- Crecimiento desmesurado, tanto de población como del turismo, lo que puede desencadenar en una pérdida del patrimonio social y biológico, con la posibilidad de terminar excluidos de mercados.
- Aumento en la demanda del servicio de acueducto, por crecimiento demográfico, turístico y de actividades productivas con alto consumo de agua.

La experiencia del pilotaje se acompañó de un proceso académico e investigativo en el cual se dieron las interacciones con los actores en territorio y discusiones entre los investigadores y actores vinculados en el proyecto. Se plantearon los siguientes subprocesos: gene-

ración de conocimiento; transferencia de conocimiento; y aplicación de conocimiento (ver Figura 17).

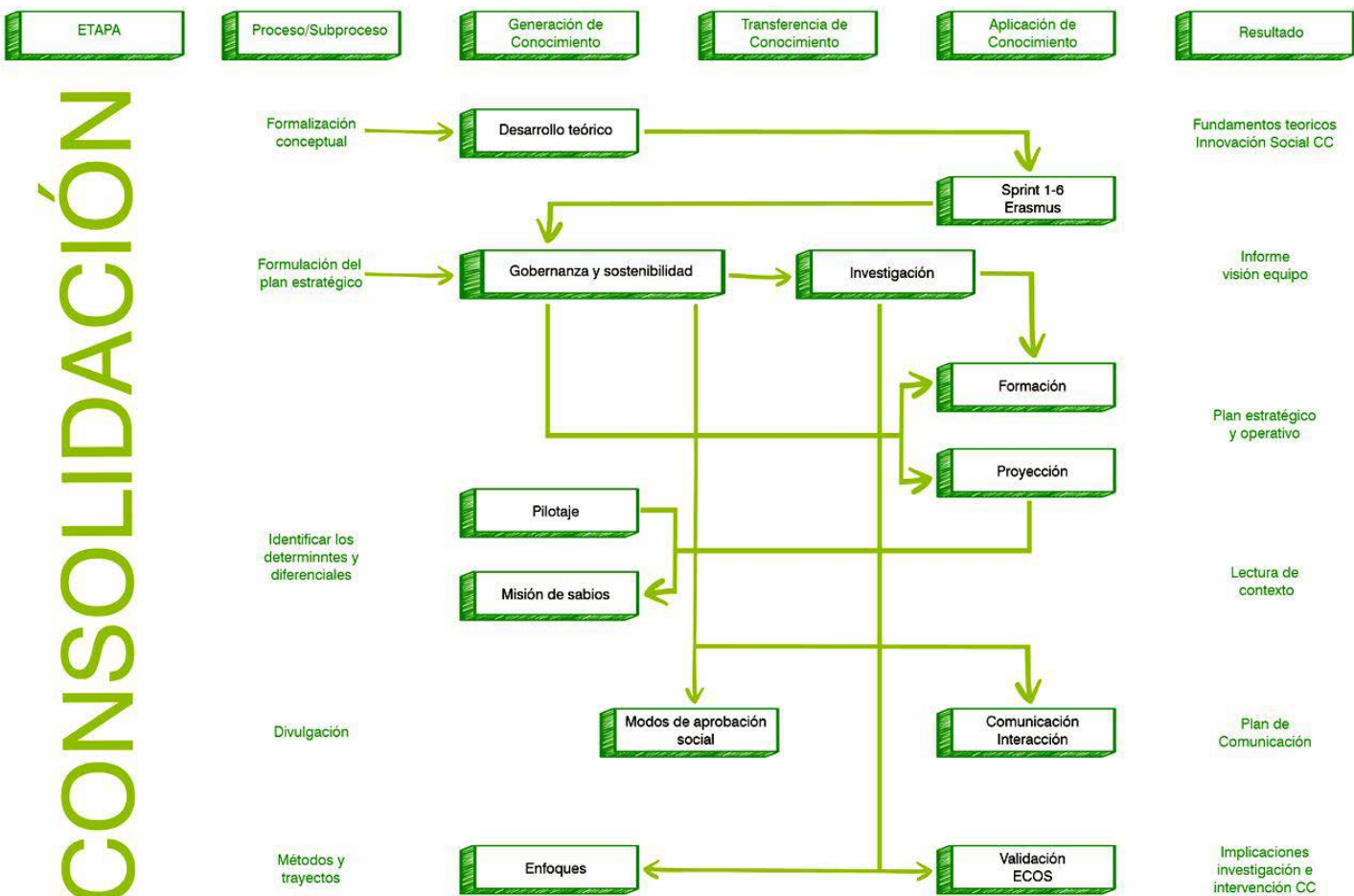


Figura 17. Consolidación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático

En el componente de **Generación de conocimiento** se logra construir la formulación conceptual que soporta el Laboratorio, no solo a partir del desarrollo teórico (que se presenta en varios capítulos del libro) sino de contrastación con la teoría con las investigaciones previas, y la teorización a partir del uso crítico de la teoría para explicar la experiencia práctica. Todo ello permite dar cuenta de los elementos determinantes y diferenciales; también del enfoque de los métodos y trayectos de la experiencia.

En el componente de transferencia del conocimiento se logran documentar los modos de apropiación social de elementos, que constituyen la problemática socioambiental, económica y ecológica que se vive en el territorio. También se avanza en el seguimiento permanente de los indicadores propuestos para el empoderamiento de las comunidades y la preservación del medio ambiente, que se definieron en el pilotaje. Otro modo de transferir el conocimiento se presenta con las interacciones entre las diferentes universidades europeas y latinoamericanas, vinculadas con el proyecto, de las cuales se recibe retroalimentación sobre posibles alternativas de transferencia teórica y metodológica en el trabajo comunitario, en procura de aportar transformaciones adecuadas a las necesidades del territorio.

El componente de aplicación del conocimiento presenta la ruta de consolidación del Climate Lab UM y el desarrollo del método “Entornos colaborativos para la construcción social” -Ecos, su conceptualización y el escenario de aplicación.

En los siguientes apartados se entretajan los resultados de los tres componentes mencionados en la consolidación del Climate Lab UM.

Principios y sus bases conceptuales

Los principios que rigen el Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático siguen la línea de los principios del Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo (CIMAD, 2023), los cuales responden de forma pertinente a su razón de ser como centro investigativo y académico, también a las condiciones del contexto institucional de la Universidad y del entorno social, económico, político, cultural y ecológico del territorio de Caldas. Los principios del Climate Lab UM convocan a actuaciones interdisciplinarias, multidimensionales y multisectoriales para que, desde allí y en las distintas escalas local, regional, nacional y global, se puedan afrontar los desafíos éticos ambientales.

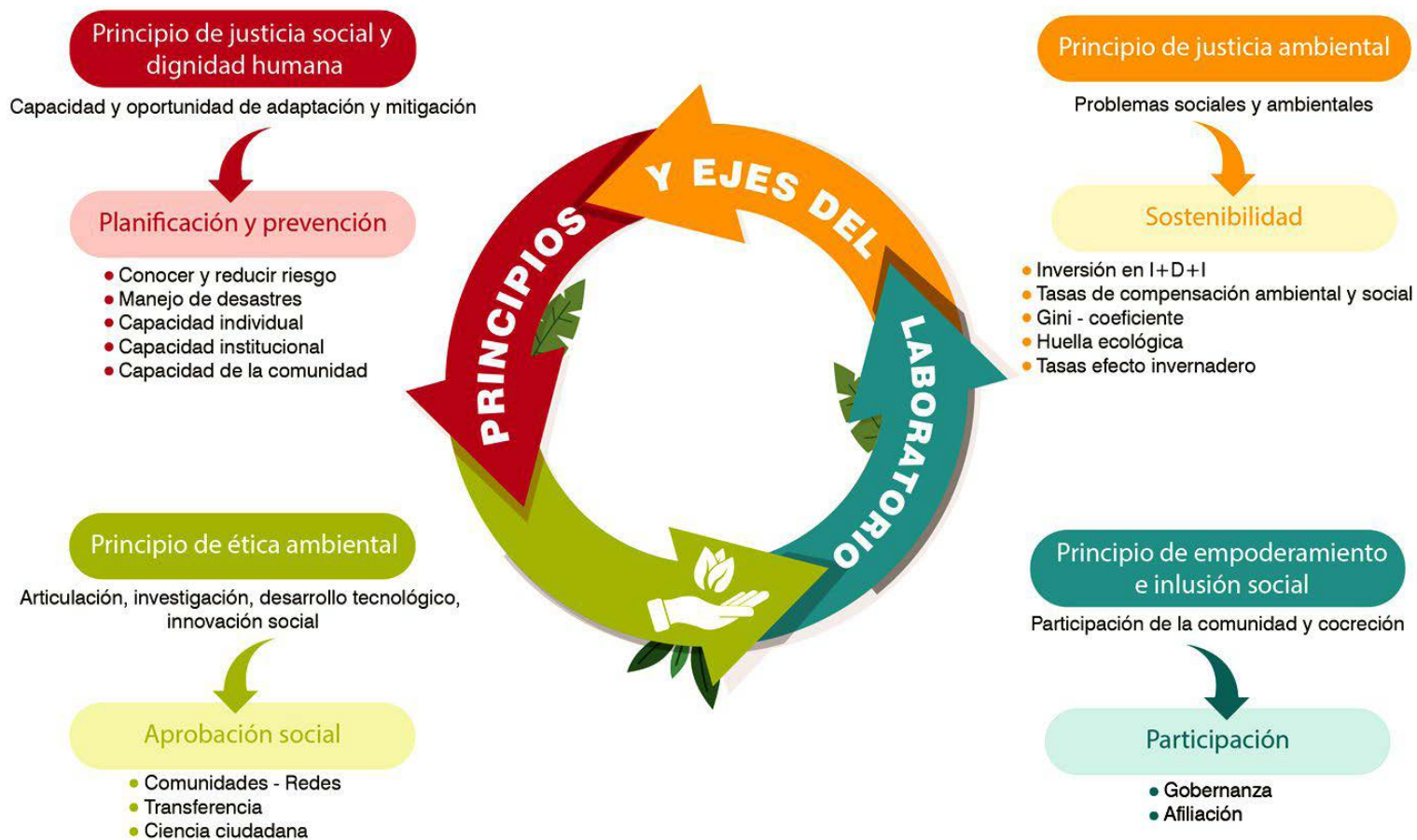


Figura 18. Principios del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático en la Universidad de Manizales

Principio de justicia social

El principio de justicia se aborda en el marco de las libertades y la construcción social de desarrollo, en especial de las “libertades fundamentales (capacidades) para elegir la vida que tenemos razones para valorar” (Sen, 2000, p. 99). El autor reconoce que la libertad es fundamental para el proceso de desarrollo por dos razones: la primera es la razón de evaluación en la cual el progreso ha de evaluarse en función del aumento que hayan experimentado o no las libertades de los individuos. Y la segunda es la razón de la eficacia, en la que el desarrollo depende totalmente de la libre agencia de los individuos. En tal sentido, el progreso de las comunidades se relaciona con la posibilidad de ampliar sus capacidades para suplir las necesidades y tener la vida que desean vivir, en virtud de las oportunidades y el patrimonio natural con el que cuentan en su territorio. Así mismo, la justicia social se materializa en la forma como los individuos de una comunidad potencian funcionamientos que permiten ampliar las capacidades para tener participación, tomar decisiones, ser sujetos situados ante las realidades y necesidades de su territorio (García, 2023).

Una forma de desplegar la justicia social, en el marco del cambio climático, consiste en que los servicios ecosistémicos pueden ser gestionados en una comunidad; por ello, la relación de la biodiversidad y su destrucción está ligada directamente a la prestación de dichos servicios, que son fundamentales para que la humanidad pueda vivir con dignidad y atender sus necesidades esenciales. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define los servicios ecosistémicos como la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad, al proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos y al ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales.

Reconociendo la dependencia de la calidad de vida de las comunidades, con base en los servicios ecosistémicos, es conveniente implementar planes, programas y acciones efectivas para desarrollar capacidades territoriales para la adaptación y mitigación al cambio climático. Lo anterior resulta prioritario, dado que organismos internacionales expresan que Colombia está entre los 11 países más vulnerables al cambio climático y con serios problemas para su adaptación. La Oficina de la Directora de Inteligencia de los EE. UU. (ONDI) indica que “Los crecientes efectos físicos del cambio climático hasta 2040 y más allá se sentirán de forma más grave en los países en desarrollo,

que son también los menos capaces de adaptarse a estos cambios” (Agencia EFE, 2021, párr. 11). Y, por su parte, los medios nacionales anuncian que:

El país es uno de los más vulnerables al cambio climático y a otros fenómenos generados por el aumento de GEI en el planeta. Por ejemplo, un informe de inteligencia de Estados Unidos señala que Colombia es uno de los 11 países que probablemente enfrentarán temperaturas más cálidas, condiciones climáticas más extremas y alteraciones de los patrones oceánicos que amenazarán su seguridad energética, alimentaria, hídrica y sanitaria (Caicedo, 2022, párr. 8)

También, se reconoce que estas afectaciones están relacionadas con el actual modelo de desarrollo, especialmente centrado en el extractivismo, la destrucción de la naturaleza, el incremento de los gases efecto invernadero (GEI), la especulación y el rentismo, y por esa vía el aumento de los niveles de exclusión social, marginalidad, desigualdad y pobreza. De esta manera, los problemas estructurales del desarrollo se concentran precisamente en los sectores más vulnerables, con mayores niveles de exposición a fenómenos como la variabilidad y el cambio climático.

Ante la evidente problemática, una de las estrategias que pueden contribuir con su desaceleración es la generación de capacidades para realizar acciones proambientales, entender, adaptar y mitigar los efectos del cambio climático en los territorios. Entendiendo la importancia que implica una adecuada planificación y la participación social, real y efectiva en los procesos de decisiones para la adaptación y mitigación frente el cambio climático, se establece una relación entre la necesidad de generar capacidades en las instituciones y las comunidades en los territorios para afrontar los enormes desafíos del cambio climático.

Los principios definidos para el Climate Lab de la Universidad de Manizales y el CIMAD están en consonancia con los tres pilares que propone el Gobierno en el Plan de Desarrollo 2022-2026: justicia social, justicia ambiental y justicia económica; además de seis transformaciones: 1) Ordenamiento del territorio alrededor del agua; 2) Seguridad humana y justicia social, lo que implica garantizar la atención integral, especialmente en temas de inversión histórica en salud y educación; 3) Derecho humano a la alimentación; 4. Internacionalización, transformación productiva para la vida y acción climática; 5) Convergencia regional; y 6) Estabilidad Macroeconómica (Minciencias, 2023).

Igualmente, cuando se revisan las transformaciones que se proponen, se puede identificar que la primera está en línea con el interés del proyecto piloto sobre la gobernanza del agua. Así como la segunda, tercera y cuarta están directamente relacionadas con los temas de interés de la gestión del riesgo climático (adaptación y mitigación), como de la justicia social y ambiental.

Apalancado en los principios y las líneas de interés, el Laboratorio innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático de la Universidad de Manizales se propone contribuir a generar condiciones en los espacios territoriales para que los sujetos humanos puedan asumir con idoneidad, autonomía y capacidades los problemas del desarrollo, en especial la adaptación y mitigación, desde la planificación y la gestión frente al cambio climático.

Principio de justicia ambiental

La justicia ambiental defiende el derecho de todos los individuos y comunidades a disfrutar de los servicios ecosistémicos como un bien común. Por ello, es conveniente empoderarlos para la participación y gestión ambiental mediante la ampliación de las capacidades de agenciamiento individual y colectivo, que les permita comprender y conformar sistemas de gobernanza ambiental global y glocal en la pretensión de sociedades equitativas, incluyentes y con justicia ambiental compleja.

Entendemos que la finalidad del Estado Social de Derecho es realizar la justicia social y la dignidad humana mediante la sujeción de las autoridades públicas a los principios, derechos y deberes sociales de orden constitucional. En consecuencia, es el garante de las libertades de los individuos en un contexto de crisis ambiental por el cambio climático y las crisis económica, social y política (globalización-es-); y “crear los supuestos sociales de la misma libertad para todos, esto es, de suprimir la desigualdad social” (Böckenförde, 2000, citado en la sentencia T-622 de 2016, párr. 94).

Entonces, la igualdad material es determinante como principio fundamental que guía las tareas del Estado con el fin de corregir las desigualdades existentes, promover la inclusión y la participación y garantizar, a las personas o grupos en situación de desventaja, el goce efectivo de sus derechos fundamentales, tal como lo menciona la ONDI (2022). En consecuencia, algunos desafíos corresponden a solucionar los problemas sociales de exclusión, desigualdad y pobre-

za; ello implica buscar la inclusión de las comunidades diversas, los saberes sociales y ancestrales en los procesos de decisión en la política pública, la planificación y gestión del desarrollo.

La justicia ambiental y el cambio climático son motivo de discusiones a nivel mundial. En la Cumbre del clima -COP 27- celebrada en Egipto, la Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible reveló que en Colombia las pérdidas, a causa de los efectos del cambio climático, son de \$4,3 billones cada año. Según un estudio de Minambiente, en Colombia la pérdida anual por inundaciones es de \$285.777 millones; de igual manera, los daños a causa de huracanes se proyectan en \$5.729 millones, mientras que los deslizamientos en vías principales constarían alrededor de \$67.469 millones. Las pérdidas en sequías serían de \$22,889 millones y \$3,9 billones en incendios forestales (Redacción Ambiente, 2022).

La Ministra Muhamad, manifestó que:

Colombia propone que para el tema de financiamiento se haga un estimativo de cuál es la deuda mundial de los países en desarrollo, los bancos multilaterales, más el sistema de Naciones Unidas, para que se comprometan a realizar una reducción en el porcentaje de la deuda, inmediatamente, en el año 2023. Con esto, se busca abrir el espacio fiscal para implementar acción climática. (Hernández, 2022, párr. 10).

En concordancia, la Corte Constitucional reflexiona sobre el concepto, desarrollo y alcance de la fórmula del Estado Social de Derecho en relación con la protección de los más débiles o personas en condición de vulnerabilidad, del reconocimiento de la diversidad étnica y cultural de la nación; pero, en especial, de la protección del medio ambiente y de los recursos naturales. La Constituyente de 1991, al construir el ESD, estuvo centrada en la forma más adecuada, moderna y eficiente de proteger el medio ambiente -entendido de manera integral- y, al mismo tiempo, la necesidad de garantizar un modelo sostenible de desarrollo.

Desde el punto de vista constitucional, se asume el medio ambiente como aquel que

involucra aspectos relacionados con el manejo, uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, el equilibrio de los ecosistemas, la protección de la diversidad biológica y cultural, el desarrollo sostenible, y la calidad de vida del hombre entendido como parte integrante de ese mundo natural. (CC. Sentencia T622, 2016, p. 41)

En otra perspectiva, el concepto de Ambiente va más allá; se amplía hacia un enfoque orgánico y de dimensiones complejas, porque no solo incorpora la naturaleza desde el cuidado y protección, sino que incluye la cultura, pero en un sentido profundo en el que se pueden vislumbrar todos aquellos aspectos que, en las dinámicas de interacciones e intercambios sociales, políticos, económicos y culturales, una sociedad define y configura sus propios espacios y estructuras.

Entendemos el ambiente, como la forma de representarnos el resultado de las interacciones entre el sistema biofísico y el sistema cultural, que ha implicado históricamente diferentes tipos de configuración estructural. En ese marco, el hombre se ha representado de diferentes formas su sentido de finalidad, ha construido ideas de progreso que recogen sus objetivos y deseos como sociedad, ha construido conceptos como el de desarrollo. (González, 1995, p. 15)

Considerar la perspectiva sostenible o sustentable, bajo el principio de justicia ambiental, implica dar la mirada a los desequilibrios e inequidades entre los países más avanzados del capitalismo y los países más atrasados. Se expresa a partir de los sistemas de producción y consumo, como grandes generadores de GEI y, por tanto, responsables por los problemas del cambio climático; esto convoca a establecer compromisos en la búsqueda de soluciones de fondo, en especial la mitigación como proceso de sustitución de la matriz energética, la dependencia de recursos fósiles, explotación de los ecosistemas y el patrimonio natural, en especial en los países de la periferia del mundo, como abastecedores de materias primas para la cadenas de producción industrial global, es decir, los sistemas de producción integrados (SPI)⁴.

La transición socioecológica, como apuesta del país, significa cambiar el modelo de desarrollo, pasar de una estructura del atraso, altamente dependiente de las demandas de materias primas y sometido en la división internacional del trabajo a producción de productos commodities, hacia un modelo de desarrollo sostenible y sustentable, basado en sistemas productivos bajos en carbono, la bioeconomía, economía circular, entre otros. Especialmente implica un desafío ético y político, la voluntad y el compromiso político para diseñar estrate-

4 SPI – Sistemas de producción integrados. En referencia a la desagregación de la cadena de valor a nivel global, estableciendo subcontratación de procesos, insumos y subproductos a través de plantas especializadas, ubicadas en distintos lugares del mundo, y que conducen al ensamblaje final.

gias, sistemas de planificación y políticas públicas para cambiar el paradigma dominante, incremento de los niveles de inversión en ciencia tecnología e innovación (CTel), que está en niveles del 0,28% del PIB, en el 2019, para ubicarlo en el 1 por ciento. Hoy se encuentra por debajo del promedio de América Latina y el Caribe con un 0,35% y de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE (2,36%) (CONPES 4069, 2021).

Principio de ética ambiental

El CIMAD asume sus compromisos éticos con la Universidad de Manizales y con el entorno social y ambiental a través de la responsabilidad social universitaria, la coherencia de sus principios desde espacios de reflexión crítica sobre los paradigmas epistemológicos y racionalidades, en interacción con la dimensión ontológica de los espacios sociales, históricos y culturales, de la biodiversidad natural y cultural de Caldas y Colombia.

Las exigencias y demandas sociales e institucionales han puesto al CIMAD y al Climate Lab UM como centro y unidad funcional académica e investigativa en el debate sobre las crisis ambientales locales y globales, las crisis sociales y humanitarias; y, por tanto, su compromiso ético con el medio ambiente, el desarrollo y la sostenibilidad o sustentabilidad de los territorios (CIMAD, 2023).

La gestión ambiental vincula acciones para la apropiación social del conocimiento con fundamentos en la ética. Por ello, su capacidad de gobernabilidad y gobernanza apunta a contribuir con la comprensión y búsqueda de soluciones a los problemas estructurales del desarrollo, las crisis y conflictos sociales y ambientales. Se considera que en el CIMAD y el Climate Lab UM, con la integración educación-investigación- proyección, se puede lograr avanzar en la conciencia ambiental y sus dimensiones complejas, con aportes como:

- La mirada inter y transdisciplinaria a los problemas del desarrollo basado en la naturaleza.
- Los resultados de la investigación en sentido estricto en torno al desarrollo.
- El diálogo de saberes en interacción con los avances en términos de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- El conocimiento y uso sustentable de la biodiversidad cultural y natural en el marco de la bioeconomía y la biotecnología.

De acuerdo con Vallaey et al. (2009) en la actualidad se requiere establecer compromisos para analizar críticamente y resolver los impactos sociales y ambientales de sus procesos de gestión, formación, proyección social e investigación. Estos impactos se clasifican en impactos organizacionales: laborales y ambientales (huella social y ambiental).

- Impactos educativos: pedagógicos, académicos, la ética profesional de sus egresados en su rol social e institucional.
- Impactos cognitivos: investigación, bases epistemológicas y paradigmas para comprender la realidad. Se pregunta por el tipo de conocimientos que produce, su pertinencia social y sus destinatarios.
- Impactos sociales: extensión, transferencia, proyección e interacción social; el tipo de acompañamiento para el desarrollo de la sociedad y contribuir a resolver sus problemas fundamentales.

Principio de empoderamiento e inclusión social

El empoderamiento se evidencia en el conjunto de capacidades políticas, económicas y sociales de los individuos y las comunidades, necesarias para asumir de manera consciente y decidida la participación en espacios sociales e institucionales; una participación calificada, real y efectiva en los procesos de toma de decisiones, el diseño de los horizontes de las visiones de futuro desarrollo del territorio, asumir la gobernanza en igualdad de condiciones políticas y democráticas, ejercer liderazgo y control social sobre el ejercicio de lo público y la política pública. En esta perspectiva, según Cuervo (2017), las libertades y la dignidad humana tienen sentido cuando los sujetos humanos, como sujetos sociales éticos, cognitivos y políticos, despliegan sus capacidades como agentes de cambio, con idoneidad y competencia para asumir la solución de los problemas sociales que les son pertinentes a su territorio (Cuervo, 2017).

Como consecuencia lógica del empoderamiento es la disminución de los niveles de desigualdad estructural, cuando se logran ampliar los espacios de reflexión y de debate de lo público, habilitar y permitir la participación decisoria de los agentes sociales; y no solo consultiva, en la que la definición de las políticas se hace a espaldas de la comunidad, sus problemas y la complejidad de las dimensiones del desarrollo.

La inclusión como un proceso dinámico, multicausal, relativo y estructural. Dinámico frente a la complejidad de la realidad social, la multietimología de los fenómenos sociales, debido a la interconectividad de los sistemas y elementos constituyentes. La exclusión tiene un carácter estructural ya que sus causas generadoras se asientan en la estructura económico política de una sociedad y la cultura que se genera entre estas dimensiones (Chuaquí et al, 2016).

Así, entonces, se parte de la idea de que existen unas condiciones dadas por el tipo de desarrollo establecido en determinada sociedad que es generador de procesos de exclusión social. Por tanto, se refiere a la inclusión como la posibilidad de cambiar las condiciones establecidas en un sistema social y sus relaciones sociales, que han respondido a procesos históricos que impiden la movilidad, el acceso y la cohesión social. Por lo tanto, es posible generar condiciones y capacidades sociales para superar esas barreras y emprender un ejercicio de construcción social en un marco de derechos humanos e inclusión social.

Se puede afirmar que el empoderamiento y la inclusión social se potencian simultáneamente en el sentido que los procesos, que conllevan a superar la restricción de libertades, las precariedades, marginalidad y exclusión social, se alcanzan precisamente cuando los sujetos humanos están en condiciones y capacidades de agenciamiento individual y colectivo, es decir, autonomía y empoderamiento social.

Gobernanza en el laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático

La ruta del CIMAD para convertirse en centro de excelencia, como un centro de gestión del conocimiento e innovación, articula los procesos académicos, administrativos, proyección social e investigativos que allí se realizan, en especial con cada una de las unidades funcionales, como es el caso del Climate Lab de la Universidad de Manizales. El CIMAD, tanto como dicha unidad funcional conciben su estructura organizacional de tipo hipertexto, la cual se adapta a las exigencias del entorno, la interacción con organizaciones sociales e institucionales, la flexibilidad y adaptación a las condiciones cambiantes, las acciones para la adaptación y mitigación frente al cambio climático en las comunidades diversas de Caldas.

De acuerdo con la perspectiva de gobernanza, el CIMAD, en su carácter de organización hipertexto⁵, se ordena a través de tres componentes o capas: una estructura piramidal basada en la autoridad y jerarquía; una estructura matricial a través de la formulación y gestión de proyectos; y una capa para la gestión del conocimiento: soporte esencial de la trayectoria, la sistematización y el aprendizaje organizacional. El Climate Lab UM se articula directamente a la capa de la estructura matricial porque su quehacer se centra en atender las necesidades y problemas del contexto social, ecológico, político, cultural y económico de los territorios de Caldas (CIMAD, 2023).

La primera capa representa la estructura basada en la autoridad y jerarquía; responde al gobierno de la Universidad de Manizales y a la estructura piramidal de la administración del CIMAD, la cual se combina con la estructura en red, del carácter adhocrática, porque, en estas, las relaciones son diferentes a las verticales que ejerce la autoridad piramidal, para operar en unas relaciones e interacciones dinámicas de tipo horizontal. Son relaciones reticulares e invocadas por el conocimiento, la experticia, el diálogo de saberes, la cocreación y construcción colectiva de los diversos actores sociales participantes, de redes de conocimiento, comunidades de práctica, pactos y acuerdos sociales, convenios y arreglos sociales e institucionales.

En la segunda capa de estructura matricial, el Climate Lab UM, articulado en el CIMAD, se enfoca en el fortalecimiento y consolidación de capacidades endógenas, a partir de la realización y gestión de proyectos, como emprendimientos, investigación, consultoría y dinámicas de proyección social; también en sus experiencias pedagógicas, didácticas y curriculares. De ahí la importancia de los procesos de aprendizaje, su sistematización, evaluación y retroalimentación. En ese ámbito se orienta a generar un componente o capa que sirva de soporte técnico, tecnológico, de información y gestión del conocimiento.

La tercera capa de gestión del conocimiento e información sirve de soporte tecnológico, base de datos, información, repositorio de traba-

5 La organización hipertexto funciona a través de diferentes capas que actúan de manera interdependiente, dinámicas propias y simultáneas, y son complementarias entre sí. Estas capas constituyen espacios y tiempos de gestión que interactúan, intercambian y se relacionan con respecto a las necesidades y demandas de datos, información, recursos tangibles e intangibles, como, por ejemplo, con respecto a las experiencias, experticias y saberes diversos de los agentes intervinientes.

jos de investigación, experiencias y sistematización del conocimiento relevante.

Al igual que el CIMAD, el Climate Lab UM opera bajo la concepción de redes de colaboración, aprendizaje y conocimiento con pares de instituciones académicas y otros centros de investigación nacional e internacionales, la interacción social con movimientos sociales, comunidades, sociedad civil organizada, el Estado, la cooperación nacional e internacional, y las ONG. La conexión, relaciones sociales e interacciones sociales se construyen en los diferentes espacios públicos en los que se intercambian datos, información, conocimiento, razonamientos, vivencias, saberes, experiencias y demás de los diferentes actores sociales, como reuniones, comités de trabajo, comisiones formales e informales, grupos de trabajo interinstitucionales, alianzas (SUMA y otras), foros, paneles, simposios, ponencias, coloquios, congresos, conferencias, cabildos abiertos, redes de investigación, etcétera.

Las posibilidades de afrontar con decisión y compromiso el cambio climático se dan en convergencia con instituciones científicas reconocidas, la interacción de actores sociales y sus saberes diversos, las instituciones públicas y privadas, con quienes se establecerán alianzas y un sistema de gobernanza, para la formulación y gestión de planes y proyectos articuladores de investigación, formación y gestión del desarrollo. El Climate Lab UM se ubica en el espacio territorial de la ciudad de Manizales y el departamento de Caldas, en su área rural y urbana (2022).

La concepción de la visión del Climate Lab UM significa compromisos complejos que demandan un ejercicio multidimensional, interdisciplinario e intersectorial que contribuya a la comprensión y conocimiento, surgidos del cambio climático, y los problemas derivados del tipo de desarrollo del territorio de Caldas y del país. Esa comprensión y conocimiento sobre problemas estructurales del desarrollo requiere de diversas disciplinas puestas en contexto; de ahí la necesidad de establecer una gobernanza colaborativa y multinivel, dadas las condiciones del entorno local, regional, nacional e internacional, que en sus diversas escalas globales y locales ejercen una fuerte influencia en el ordenamiento y el tipo de organización del territorio en perspectiva sustentable. La visión del Climate Lab UM de la Universidad de Manizales se enuncia así:

Ser una institución en condiciones de analizar críticamente el cambio climático, las crisis sistémica, ecológica y humanitaria;

el diseñar alternativas de mitigación y adaptación a través de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación social. Los conflictos ambientales se asumirán desde una perspectiva integral y compleja, de manera interdisciplinaria desde las ciencias naturales, ciencias sociales y humanas para comprender los problemas del modelo de desarrollo y la sustentabilidad del territorio. (Climate Lab UM, 2022)

Sostenibilidad perdurabilidad del laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático

Para la consolidación del Climate Lab de la Universidad de Manizales es necesario fortalecer los procesos y establecer condiciones que garanticen su permanencia en el tiempo. En tal sentido resulta estratégico que este haga parte integral del CIMAD, que, a su vez, juegue un rol estratégico en espacios académicos e investigativos, en la contribución a la reflexión, los debates y la apuesta académica con respecto a temas sensibles como el cambio climático, los procesos de adaptación y mitigación, la gestión ambiental, la educación y la investigación ambiental.

El posicionamiento estratégico del Laboratorio, como unidad funcional al interior del CIMAD, obedece a su carácter académico e investigativo pertinente, reconocido y apoyado por la Dirección, el equipo de investigadores y funcionarios de este Centro; así mismo al interior de la Universidad cuenta con un apoyo invaluable, que debe ser validado y refrendado desde el punto de vista legal y oficial desde los organismos de dirección de la Universidad.

La articulación del Laboratorio en la nueva estructura organizacional del CIMAD y en su sistema de gobernanza es un hito significativo. La posibilidad de participar y ser co-autor del plan estratégico del CIMAD, como centro de investigación de excelencia, y la propia concepción del plan estratégico del Climate Lab UM, son formas organizacionales y operativas de funcionamiento y alianzas de gestión.

La apertura del Laboratorio a la generación de espacios creativos con las comunidades, investigadores e instituciones diversas, a partir de la innovación social que aporta el método ECOS, el cual se encuentra en proceso de validación, se convierte en un punto de referencia para la gestión social y la innovación social.

La búsqueda de nuevos aliados internos y externos es parte de la agenda y la gestión estratégica del Laboratorio. Para el efecto se está trabajando en la continuidad de los procesos para la articulación curricular y la incorporación a los espacios académicos de los diferentes programas y en el enfoque pedagógico de la Universidad.

Igualmente, la articulación con el direccionamiento estratégico de la Universidad de Manizales (visión y misión), la vinculación a procesos al interior del CIMAD, la vinculación de estudiantes de doctorado en Desarrollo Sostenible, maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, de programas académicos de pregrado, la participación en procesos de investigación, proyección social y consultoría, entre otros, permitirá orientar los esfuerzos en la sostenibilidad-perdurabilidad del Laboratorio.

La gestión de recursos técnicos, tecnológicos, materiales, conocimiento, financieros y demás hace parte indispensable del proceso de consolidación del Climate Lab UM. Para el efecto, se está en la búsqueda de cofinanciación, cooperación nacional e internacional para apoyar los procesos del pilotaje en los acueductos rurales, el diseño, estructuración, apropiación social y gobernanza del agua, la validación del método de innovación social ECOS, y demás procesos que permitan atender con idoneidad esta primera etapa del Laboratorio.

Es así como se plantea la evaluación de los niveles de impacto social, ambiental y económico del pilotaje de la gobernanza del agua y la innovación social en los territorios elegidos, así como los indicadores de impacto y consolidación del Laboratorio, como el plan de seguimiento, monitoreo y evaluación de la primera etapa de este.

Plan estratégico y plan de gestión

El plan estratégico considera las siguientes etapas, que, en su conjunto, tributan a la visión y misión de Laboratorio. También recoge los principios mencionados anteriormente. Cada etapa cuenta con sus objetivos y estrategias como se presenta a continuación.

Etapas 1. Incubación

Tiene por objetivo gestar de manera participativa un Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático, a partir del diagnóstico, análisis y comprensión de las particularidades institucionales, locales y territoriales sobre los desafíos climáticos.

Entre las estrategias se considera:

- Análisis crítico de los proyectos de investigación sobre gobernanza hídrica y mínimos vitales (tesis y artículos). Cambio climático y cuidado de la naturaleza (Libro) y otros que permitan identificar los principales desafíos ecosistémicos de innovación social y cambio climático, y oportunidades de investigación aplicada y en sentido estricto.
- Diagnóstico de las capacidades de los actores (internos - externos)
- Diseño y preparación del pilotaje con reto, indicadores, servicios y actores.
- Definición las dimensiones para el pilotaje:
 - Creación de nuevo conocimiento
 - Transferencia de conocimiento
 - Apropiación de conocimiento
- Articulación del trabajo de campo del programa de investigación con el Climate Lab UM.
- Comprensión de la complejidad de las problemáticas climáticas en territorio

Etapas 2. Consolidación

Tiene como objetivo fundamentar conceptual y operativamente la constitución y marco de acción del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático en articulación con los factores misionales de la Universidad.

Las estrategias que se plantean son:

- Configuración del Laboratorio a partir de la identificación de las capacidades institucionales y sociales de los actores.
- Formalización conceptual.
- Constitución de la estructura organizativa del Climate Lab UM, en el CIMAD, que conecte las funciones misionales a partir de la investigación aplicada en sentido estricto y la investigación formativa (equipo, actores, roles).
- Formulación del plan estratégico.
- Identificación de los determinantes y diferenciales que dan identidad al Climate Lab UM.

- Definir procesos de comunicación y divulgación para la apropiación social del conocimiento.

Etapas 3. Impacto

Tiene como fin establecer un plan de gestión del Climate Lab UM, y de seguimiento a las estrategias, para garantizar el cumplimiento de las metas propuestas a corto, mediano y largo plazo. Esto se puede lograr a partir de las siguientes estrategias:

- Establecer criterios e instrumentos de evaluación para la gestión de la calidad del proyecto.
- Elaborar el plan de calidad interno, de acuerdo con las metas e indicadores, y externo de acuerdo con los requisitos del Erasmus.

Referencias

- Agencia EFE. (2021, 27 de octubre). Colombia está entre los 11 países más vulnerables a la crisis climática. *El Espectador*.
<https://www.elespectador.com/ambiente/colombia-esta-entre-los-11-paises-mas-vulnerables-a-la-crisis-climatica-eeuu/>
- Böckenförde, E. W. (2000). *Estudios sobre Estado de derecho y democracia*. Trotta.
- Caicedo, E. (2022, 4 de julio). En el último siglo la temperatura promedio de Colombia aumentó 1 °C. *El Tiempo*.
<https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/cambio-climatico-efectos-del-calentamiento-global-en-colombia-684722>
- Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo -CIMAD. (2023) *Informe de autoevaluación con fines de reconocimiento como centro de excelencia*. Universidad de Manizales
- Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T622 de 2016 (M.P. Jorge Iván Palacio Palacio; noviembre 10 de 2016).
<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-622-16.htm>
- Chuaquí, J., Mally, D. & Parraguez, R. (2016). El concepto de inclusión social. *Revista Ciencias Sociales*, 69. <https://doi.org/10.22370/rcs.2017.69.927>
- Climate Lab UM. (2022). *Informe de incubación y consolidación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático*. Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad de Manizales.
- Cuervo, L. M. (2017). *Ciudad y territorio en América Latina: Bases para una teoría multicéntrica, heterodoxa y pluralista*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/41943-ciudad-territorio-america-latina-bases-teoria-multicentrica-heterodoxa>
- Departamento Nacional de Planeación. (2021, 20 de diciembre). *Política de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022–2031*. (Documento CONPES 4069). Bogotá, Colombia: DNP.
- García, M. L. (2023). *La formación de las capacidades humanas en educación virtual*. Fondo Editorial Universidad de Manizales. <https://doi.org/10.30554/978-958-5468-52-8>

- González, F., & Valencia, J. (2012). *Ecosistema y Cultura: cambio global, gestión ambiental, desarrollo local y sostenibilidad*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Hernández, C. (2022, 11 de noviembre). Colombia perdería \$4,3 billones al año por el cambio climático. *Portafolio*.
<https://www.portafolio.co/economia/gobierno/colombia-y-cambio-climatico-dinero-que-perderia-el-pais-por-crisis-climatica-573921>
- Minciencias. (2023). *Políticas orientadas por misiones para la solución de grandes desafíos del país 2022-2026*.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politicas_orientadas_por_misiones_-_minciencias_2022-2026.pdf
- Vallaes, F., De la Cruz, C., & Sasía, P. M. (2009). *Responsabilidad social universitaria: Manual de primeros pasos*. BID. McGraw Hill.

CAPITULO IV

De la innovación social y la gobernanza a la comprensión de la gestión del cambio climático

Los derechos humanos y los derechos de la naturaleza son dos nombres de la misma dignidad.

(Galeano, 2010)

En el compromiso con el planeta, se parte del reconocimiento de la importancia de la conservación, las formas de participación en colectivo y el establecimiento de un orden social que permitan el cuidado de la naturaleza, como resultado de decisiones humanas a diferentes niveles, con articulación hacia la protección del clima. Esta dinámica social requiere competencias compartidas en una sociedad innovadora para la gobernanza del agua.

La escasez del agua se explica, de manera global, por el fenómeno del cambio climático y el efecto invernadero. Es un resultado del estilo de desarrollo extractivo e inadecuadas prácticas como la tala de bosques y la deforestación, la extracción de recursos que devienen en procesos de contaminación y destrucción de los ecosistemas y la biodiversidad, afectando el ciclo hídrico. Es una decisión humana el cuidado de la naturaleza y, en ella, el agua. Por lo tanto, la mitigación de las condiciones de los territorios a través de la innovación social, con formas organizativas de actuación, dan como resultado condiciones hídricas con sostenibilidad.

Así mismo, la falta de cuidado con los territorios es uno de los orígenes de la contaminación; traen consecuencias las actividades domésticas, industriales o agrícolas porque generan desechos que afectan los ríos, la salud de las personas e implican la desaparición de la vegetación natural, disminuyendo la cantidad de oxígeno y provocando impactos considerables en la calidad y cantidad del agua.

La Figura 19 presenta la articulación de categorías alrededor de la estabilidad del recurso hídrico en los territorios.



Figura 19. Síntesis conceptual del capítulo IV: De la innovación social y la gobernanza a la comprensión de la gestión del cambio climático.

Las asociaciones de acueductos veredales rurales son consideradas como ejemplo de dinámicas sociales; por eso las categorías de uso y acceso al recurso hídrico se estudian a través de: 1) innovación social; 2) cambio climático; 3) innovación social para el cambio climático; y 4) gobernanza hídrica. Estas se presentan como la forma organizativa a través de la cual se da reconocimiento del acceso y usos del agua; han tenido tradición y forman parte del capital social constituido en las regiones para el cuidado del recurso. Los territorios rurales han dado muestra de capacidad de cuidar el agua y darle un uso responsable, como servicio ecosistémico que permita atender tanto las necesidades domiciliarias como las productivas, en comunidades campesinas y en los sectores rurales. Pero, cuando se revisa el comportamiento sobre la disponibilidad y acceso al agua, se encuentra que en las diferentes veredas del departamento reportaron no tener acceso a alguna fuente de agua (ver Figura 20, a la derecha), mientras que una proporción de UPA obtienen el agua de los ríos, quebradas, caños y manantiales (ver Figura 20, a la izquierda).

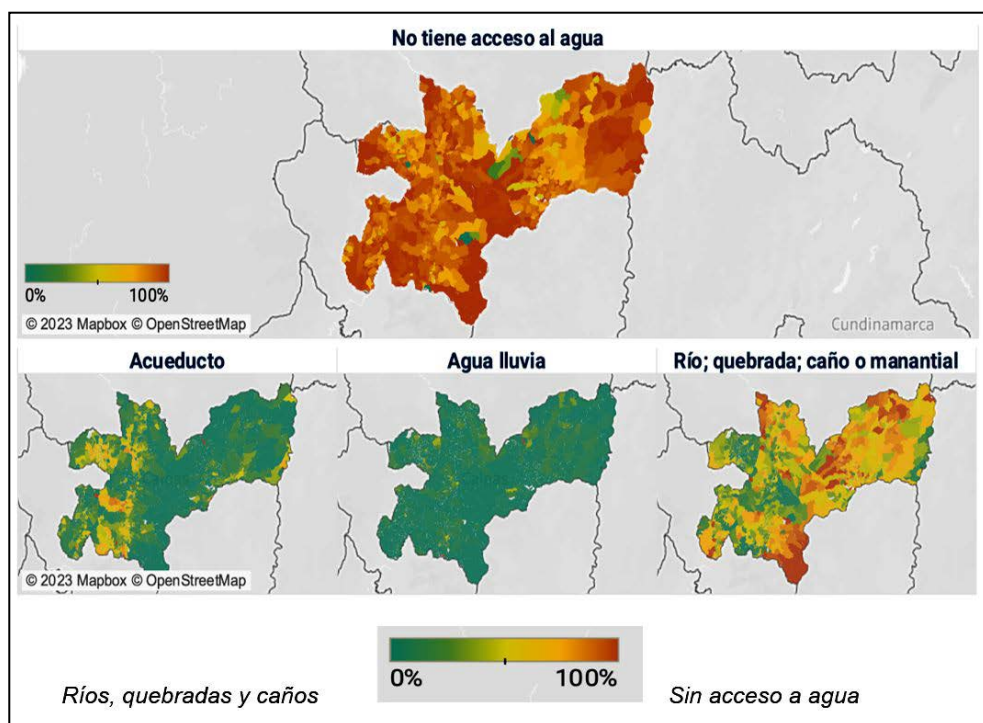


Figura 20. UPA con fuente de agua utilizada para cultivos

Fuente: Secretaría de Planeación Departamental con información DANE (CNA) y cartografía adaptada al nivel veredal.

En las fuentes de agua que se presentan en la figura 20, los ríos, quebradas, caños, y manantiales constituyen la principal fuente de agua para los territorios de Caldas. Si bien es cierto el riesgo que se corre por el cambio climático, materializado en los extremos de temperaturas y lluvias, el acceso al agua por las fuentes que poseen estos municipios aun es buena, contando con la participación de la sociedad a través de los acueductos comunitarios, que materializan la gestión ambiental y fortalecen el relacionamiento entre la ciudadanía y el territorio.

El acceso y uso del agua necesita cuidado; es un asunto de política pública a nivel global; y ha sido un tema de defensa de los recursos, teniendo en cuenta el acuerdo de Escazú (2018) sobre democracia ambiental y su relación con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (UN, 2015). Allí se hace énfasis en la participación, como espacio que garantiza los derechos individuales y colectivos, y menciona lo siguiente:

La participación pública en los asuntos ambientales demanda de instrumentos, mecanismos y espacios que logren garantizar la efectividad de los derechos individuales y colectivos, así como la armonización de los intereses de todos los actores en relación con el entorno y los recursos naturales, a través de políticas públicas inclusivas, diferenciales y pluralistas que promuevan la conservación, el acceso a la información y el desarrollo en ámbitos como el social, el cultural, el económico y el ambiental. (p. 182)

Son cuatro dimensiones que permiten asumir el reto del cambio climático desde la innovación social y procesos de gobernanza en las comunidades.

Innovación social

Las formas de organización dan cuenta de la manera de habitar y, por supuesto, de valorar los territorios. El trabajo en las comunidades rurales que cuidan el agua se centra en las formas de orientar el acceso y uso del agua para el consumo local. De acuerdo con Goodman & Murillo (2011) se define la innovación social como el “medio clave para resolver problemas sociales como el cambio climático, desigualdades crónicas, enfermedades; abordándolos desde el desarrollo de formas innovadoras de pensamiento para la generación de soluciones, de las cuales deben hacer frente las empresas, el gobierno y la sociedad civil” (p. 34). En la dinámica social se tejen alternativas de respuesta a los problemas de las comunidades, con mediaciones entre los go-

biernos, las Ong y las empresas del territorio. Los autores resaltan que las organizaciones en el territorio potencian el espíritu innovador desde la eficacia, el ingenio y el aprovechamiento de la diversidad de oportunidades que brinda la naturaleza.

El concepto de Mulgan (2006) rastrea innovaciones sociales por parte de la sociedad civil y los gobiernos desde el siglo XIX. Se refiere a “actividades y servicios innovadores que tienen como objetivo satisfacer una necesidad social, los cuales se difunden predominantemente a través de las organizaciones y cuyos propósitos principales son sociales” (p. 150). Por otro parte, Murray et al. (2010) definen la innovación social como “nuevas ideas que satisfacen necesidades sociales y crean nuevas relaciones sociales o colaboraciones; son innovaciones buenas para la sociedad y mejoran la capacidad de actuar” (p. 20), enfatizando que la innovación social se diferencia de otro tipo de innovaciones en cuanto sus resultados y sus relaciones, en las formas de cooperación y colaboración que tienen desarrollos creativos y respuestas eficientes para las comunidades.

En tal sentido, las asociaciones de acueductos rurales, de acuerdo con su dinámica, son en sí mismas procesos de innovación social reactivos que buscan satisfacer el suministro permanente y económico del recurso hídrico en zonas de difícil acceso. Estas acciones colectivas se vuelven modelos de actuación donde hace presencia el valor ético en el cuidado del agua, como agua-ciudadanía, en el sentido en que el acceso al recurso unifica el interior de las comunidades en pos de la movilización. Y, como explica Arrojo (2018), desde la ecología política del agua, la innovación social es una lógica de cohesión más allá de la sostenibilidad financiera de la infraestructura, porque actúa desde las relaciones de poder en torno a la naturaleza y de los ecosistemas; es voluntad de poder para la articulación de las necesidades del ser humano y la naturaleza, buscando regeneración y desarrollo sostenible.

En palabras de Leff (2006b) la ecología política “se constituye en un campo de estudio y de acción” (p. 4). Además,

es una lucha por la desnaturalización de la naturaleza: de las condiciones “naturales” de existencia, de los desastres “naturales”, de la ecologización de las relaciones sociales. No se trata tan solo de adoptar una perspectiva constructivista de la naturaleza, sino política, donde las relaciones entre los seres humanos, y entre estos con la naturaleza, se construyen a través de relaciones de poder (en el saber, en la producción, en la apropiación de la

naturaleza) y de los procesos de “normalización” de las ideas, discursos, comportamientos. (p. 8)

En últimas, el campo del conocimiento asume el conflicto por la reapropiación de la naturaleza y la cultura.

Conejero y Redondo (2016) parten de que los desafíos sociales exigen una nueva perspectiva en el análisis y aplicación de la innovación. Con base en esto, considera la innovación social como una “nueva forma de suplir los fallos del Estado y del mercado al abordar problemáticas como la pobreza, la inclusión de grupos vulnerables, el cambio climático, etc.” (p. 24). Esta es una realidad que viven muchas comunidades actualmente, pues las iniciativas del Estado, para brindar solución a las problemáticas sociales, no son del todo efectivas; esto es mucho más notorio en las comunidades rurales, por lo que deben crearse nuevas relaciones sociales con los diferentes actores del sistema, para la búsqueda de soluciones innovadoras.

Cambio climático

El cambio en el estado del clima es un fenómeno en el que confluyen la transformación y pérdida de diversidad y alteración de los ecosistemas a consecuencia de las actividades humanas. Es así como la crisis ambiental, expresada en el cambio climático y el calentamiento global, tiene enormes complejidades irrefutables. Se evidencia, con reiteración en los informes científicos, que cada vez son mayores los niveles de calentamiento del planeta, al igual que los incrementos en el promedio de la temperatura del aire y del océano, el deshielo y el aumento de los niveles del mar.

El cambio climático compromete el pasado, presente y futuro del planeta. En el aumento de las temperaturas entre los años 1995 a 2006, once figuran entre los doce años más cálidos, en los registros instrumentales de la temperatura de la superficie mundial (desde 1850). Además, la tendencia lineal a 100 años, estimada sobre el calentamiento global entre los años 1906-2005, cifrada en 0,74°C [entre 0,56°C y 0,92°C] es superior a la tendencia correspondiente de 0,6°C [entre 0,4°C y 0,8°C] (1901-2000) señalada en el Tercer Informe de Evaluación (TIE) (IPPC, 2007).

Los cambios climáticos también se miden en los niveles de precipitación. Entre los años 1900 y 2005, la precipitación aumentó notablemente en las partes orientales del norte de América del Sur y América del Norte. Esto demuestra la vulnerabilidad y altos niveles

de exposición de los países en desarrollo y de los sectores pobres y marginados de la sociedad, como se constata en las catástrofes de los últimos años.

Las variaciones en 'el estado del clima' verifican que el año 2015 batió un nuevo récord en emisiones de gases de efecto invernadero e incremento global de las temperaturas, desde que se tienen registros, y que 2016 va por el mismo camino (NOAA, 2015). En marzo de 2022 se mantiene dicha manifestación climática en el planeta, ubicándose como el quinto marzo más cálido en 143 años. Así, el año 2022 se ubica como el quinto más cálido a nivel mundial desde 1880, según científicos de los Centros Nacionales de Información Ambiental (NOAA, 2022).

Para el año 2022 hasta ahora, la temperatura global de la superficie terrestre y oceánica es en promedio de 1,58 grados F (0,88 grados C), lo que lo convierte en el quinto año más cálido registrado hasta la fecha.

Estos hechos son la evidencia científica y fáctica de que estamos ante una crisis civilizatoria, epocal, humanitaria y ambiental, que tiene amplias repercusiones en las comunidades y regiones más vulnerables, porque se encuentran en condiciones de fragilidad y exposición a dichos fenómenos climáticos y atmosféricos, especialmente afectando sus cosechas, viviendas, infraestructura, movilidad y comunicación, estrés hídrico, salinización del mar y fenómenos atmosféricos. En mayor medida se han establecido nuevas formas de migración de población y de cultivos, que afectan la seguridad y soberanía alimentaria, por efectos del cambio climático.

Una de las explicaciones a la compleja situación del planeta es la crisis civilizatoria que responde a la situación epocal, pandémica, con hambrunas y escasez. Ha sido creada por el propio hombre en su ruta desenfundada de explotación de la naturaleza, destrucción de la biodiversidad y generación de marginalidad, desigualdades estructurales y exclusión. Las soluciones han sido insuficientes y se soportan en enfoques positivistas del paradigma de la ciencia y el conocimiento dominante. La comprensión necesita profundizar en el análisis histórico, revisar cómo se han presentado los procesos e ilegibilidades históricas, porque es allí donde se puede auscultar y desentrañar lo que está pasando en la humanidad, y sus formas de organización y gobierno de los territorios, los países y el mundo.

Siguiendo a Leff (2006a), esta crisis civilizatoria es una crisis del conocimiento; es decir, un anclaje de este desastre está en cabeza

de la ciencia, sus métodos, tratados, leyes, postulados, que han fragmentado la ciencia, provocan rupturas profundas entre la razón y la mente del hombre con sus sensaciones, emociones, su propio cuerpo. En ese mismo sentido externaliza la naturaleza, ubicando al hombre en el centro, que es la misma ética antropocéntrica. Por eso, es necesario ahondar y desentrañar las estructuras de poder del conocimiento, determinista e impositivo, que han conducido al mundo a un estado de crisis civilizatoria, una crisis ambiental: el cambio climático, las pandemias y las crisis sociales y económicas.

La búsqueda de explicaciones a esa trayectoria de la ciencia y su conocimiento ha llevado a la emergencia de las ciencias sociales y a la exploración desde una epistemología crítica y ambiental. La sociología ambiental permite analizar las causas sociales de la crisis ambiental; debe dar cuenta de los conflictos socioambientales que generan sus manifestaciones en la sociedad, de intentar desentrañar el riesgo ambiental y de preparar acciones de adaptación social al cambio global. Es una sociología comprometida con el estado crítico del mundo y con la construcción de un futuro sustentable (Leff, 2006b).

Es una indagatoria de las emergencias y los efectos de la crisis ambiental (las causas sociales del cambio climático, los impactos ambientales, los conflictos de territorialidades). Es una sociología que acompaña los nuevos movimientos reivindicatorios del ser cultural, obstruidos por la objetivación del mundo y por la reapropiación de la naturaleza y la construcción de nuevos territorios de vida; que busca propiciar el acontecimiento de lo posible desde la inmanencia de la vida; desde sus potenciales neguentrópicos; desde el pensamiento y las acciones creativas que fertilizan lo real; desde las solidaridades con los procesos sociales en marcha; desde la recuperación de lo que, habiendo surgido, fue sometido por el poder hegemónico de la colonización y globalización del mundo; de lo que ha sido incivilizado, invisibilizado, desvalorizado y marginado por la subyugación de otros saberes.

La racionalidad ambiental se acompaña de la construcción de otros mundos posibles: más que seguir el paso a la objetivación de nuevos hechos y procesos socioambientales, ofrece una perspectiva de análisis desde la exterioridad del ambiente que anima y orienta la reconstrucción de las relaciones sociedad-naturaleza y acompaña a los movimientos de base que buscan restablecer sus condiciones de vida.

La descentralización, como modelo de gestión que orienta la gobernanza en el territorio, aumenta la capacidad de actuación en las localidades, principalmente desde las capacidades endógenas y las potencialidades locales, en los actores para la articulación y transformación.

Gobernanza hídrica

La gobernanza es la capacidad institucional y la gestión de sinergias para la actuación pública; en este caso, se trata de la gestión del agua. Es decir, las capacidades de actuación y consolidación de las acciones territoriales, por los asociados, hacen de la gobernanza; una fortaleza que garantiza un enfoque para incorporar a las investigaciones por ser elemento sustancial en las formas de organización, en el relacionamiento entre Estado y ciudadanía, en el logro de la gestión para el acceso y uso del agua de manera colectiva.

Es decir, la gobernanza ambiental tiene sentido en la medida en que se respalde en una fuerte voluntad para establecer diálogos francos y productivos entre las instituciones y los actores del territorio. En ellos radica la solución más oportuna y apropiada a las problemáticas locales (Ostrom, 2000). Con la gobernanza ambiental se orientan acciones como mecanismo esencial para construir acuerdos que generen valor a las partes. La consolidación de los procesos sociales de actuación es efectiva si se cuenta con instituciones y organizaciones fortalecidas y que compartan valores éticos, que respalden la confianza que debe existir entre el Estado y la ciudadanía, generando procesos de innovación social con las capacidades de los ciudadanos para el ejercicio de los derechos.

Ahora bien, el concepto de ciudadanía ambiental le incorpora al enfoque de gobernanza la posibilidad de ser la gestión pública local autónoma, con elementos de coordinación e integración que se vuelven retadores para el análisis, en cuanto a la forma como socialmente se concibe y relaciona con la naturaleza y el ambiente, particularmente porque prevalece el enfoque antropocentrista con el cual se han diseñado las políticas y normativas ambientales en nuestro país.

Los territorios alrededor del agua son sistemas complejos donde las políticas públicas territorializadas marcan el derrotero para la acción social de las asociaciones de acueductos rurales, que se potencian con innovación social que se tramitan en la gobernanza, teje mecanismos que permiten las dinámicas sociales desde los potenciales

de acción colectiva. Así mismo, se trata de la construcción históricamente en colectivo, más que entre particularidades en búsqueda del bien común. Siendo el agua un bien común, las oportunidades frente al acceso y uso traen mucha desigualdad e inequidad, razón por la cual se disminuye la capacidad de gobernanza de los colectivos para tener y lograr acciones sociales en las asociaciones.

Innovación social - gobernanza para el cambio climático

Las capacidades de mitigación y adaptación al cambio climático van más allá de las estrategias, políticas y acciones de gestión de las emergencias y los eventos catastróficos que se presentan, como una lapidaria reacción ante la impotencia de estructurar y establecer reales condiciones para prever y asumir los riesgos, precisamente a partir de procesos de planificación y ordenamiento ambiental de los territorios. Esto tiene implicaciones profundas sobre cómo se debe enfrentar un fenómeno global que atenta contra la humanidad entera, pero en especial a nuestros países y sus sectores más pobres, por lo cual demanda la generación e implementación de biocapacidades (restauración, conservación y protección de la naturaleza) y socio-capacidades (el tejido institucional, modelos de gestión y gobernanza) para conducir las nuevas apuestas y visiones del desarrollo sustentable.

Esas biocapacidades y socio-capacidades son posibles a partir de la inversión en ciencia, tecnología e innovación - CTel, el desarrollo de nuevas tecnologías e innovación, los procesos de bioingeniería, genética, bioeconomía, aplicaciones y desarrollos de las tecnologías de la información y la comunicación. Un capítulo esencial radica en el cambio de paradigma, en cómo enfrentar el fenómeno desde nuevas tecnologías productivas, nuevos materiales, transición energética, modelos de negocios, bioprocesos y bioproductos. Pero ese cambio de paradigma surge de rupturas cognitivas, una racionalidad compleja y ambientalmente sustentable surgida de la interacción de las ciencias, los métodos, discursos y modelos transdisciplinar e interdisciplinar para comprender las complejidades y diseñar las respuestas pertinentes y adecuadas. Un cambio de carácter transformacional y estructural sobre el tipo de desarrollo vigente y hegemónico, que toca las raíces de las causas estructurales del problema, si persiste la actual forma de explotación y extracción de la riqueza natural, seguirá cabalgando sobre los ecosistemas y la biodiversidad la muerte entró-

pica de la vida en el planeta, en especial las posibilidades de convivencia armónica y de cualquier vestigio de vida humana.

Dentro de esas posibilidades de mitigación y adaptación al cambio climático surgen las acciones en las comunidades, que se revierten en innovaciones sociales, como la posibilidad de hacer ejercicios creativos, romper los esquemas y estructuras cerradas, reduccionistas y excluyentes, para dirigir el pensamiento y el diseño de nuevas formas de organización social, modelos de gestión, nuevas reglas de juego, nuevos arreglos institucionales y diversidad de propuestas de agenciamiento de las comunidades y sus territorios.

La organización social tiene un fuerte sentido a partir de la teoría y planteamientos de Ostrom, como:

Los individuos que acceden a recursos de uso común, apropiados localmente, necesitan control. Los problemas por el acceso a los recursos de uso común se pueden mejorar cuando se contemplan soluciones a largo tiempo, se organizan con autonomía y existe autogestión. Al igual se considera que, si las organizaciones sobreviven con el paso del tiempo, es porque los factores endógenos son apropiados y gestionados en colectivo. Se trata pues de llegar a una evaluación más realista de las capacidades y las limitaciones humanas para situaciones donde se comparten los principales aspectos trágicos del uso de los recursos comunes. (Ostrom, 1995, citado en Soto et al., 2022, p. 65)

La innovación social, evidencia cómo se recuperan espacios sociales para acciones concretas y aporta representaciones que contengan alternativas de economía social solidaria, para construir formas productivas al servicio de la reproducción de la vida y no de la acumulación de capital, con efectos en el cambio climático.

La OCDE produjo el Manual de Oslo (Echevarría, 2018) que definió la innovación desde una perspectiva tecnológica y de desarrollo de nuevos productos. En sus posteriores ediciones amplió el concepto mucho más para cubrir innovaciones sociales, innovaciones organizativas en mercadotecnia y en servicios, e innovaciones de baja intensidad en I+D.

La innovación social es un concepto en construcción, que engloba iniciativas que buscan nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público o de producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad” (De la Mata, 2014, p. 16).

Es importante mencionar que no existe una sola visión y enfoque racional para la toma de decisiones, en particular en cómo una comunidad y sus organizaciones sociales resuelven sus asuntos. Porque ha prevalecido una valoración económica de la naturaleza a precios de mercado, y como criterio fundamental determinan su explotación o la extracción de riqueza natural y cultural. Este planteamiento lo avala un estudio reciente promovido por la Plataforma intergubernamental científico-normativa sobre diversidad biológica y servicios de los ecosistemas (IPBES) que concluyó que:

El 74% de las decisiones sobre la naturaleza se toman teniendo en cuenta los beneficios económicos que se pueden obtener de ella. Un grupo, de más de mil científicos, hizo parte de una investigación que llama a los países a cambiar el enfoque en la toma de decisiones. (p.16)

Una innovación social es el conjunto de planes, políticas, acuerdos, mecanismos sociales, formas de organización de la sociedad civil, que crea nuevos y exitosos servicios y procesos, destinados a la solución de problemas sociales específicos, en la organización política y social, en la justicia, la salud, el trabajo, la participación ciudadana, el acceso a servicios públicos, la educación, el acceso a la cultura, al descanso, a la recreación y a un medio ambiente sano, en los ámbitos locales, regionales, nacionales o globales (Estrada, 2014, citado por Hernández-Ascanio et al., 2016). Son muy variadas las posibilidades de apoyarse en la innovación social para resolver los múltiples problemas sociales, ahí en donde surge la necesidad de ampliar el horizonte de libertades y de capacidades en las comunidades, para que, de manera autónoma, asuman desde sus cotidianidades, creencias, valores y saberes, en interacción con la ciencia; y las instituciones planteen soluciones cocreativas e innovadoras.

Es así como se entiende que, dentro de las nuevas formas de agenciamiento social e institucional, se dé un amplio espacio al cambio del sistema de gobierno en el territorio y las organizaciones. Más allá del Estado y su capacidad de trazar rutas estratégicas y políticas, se asume que no es posible que se endilgue y sea el único actor en asumir desafíos tan complejos como el cambio climático. Por eso, se considera que debe partir de consensos público-privados-comunitarios, de la ampliación del horizonte de posibilidades y utopías, de emprender el camino del cambio y la transformación estructural de los problemas inherentes al desarrollo y su relación con el medio ambiente. Por eso la necesidad de

convocatoria abierta y democrática hacia un sistema de gobernanza para el cambio climático.

La gobernanza incluye los mecanismos, procesos e instituciones mediante los cuales los ciudadanos expresan sus intereses, ejercen sus derechos, satisfacen sus obligaciones y resuelven sus diferencias (Iza y Rovere, 2006). La noción de gobernanza proporciona una nueva perspectiva para analizar la complejidad del proceso de toma de decisiones, generado por la pluralidad de actores involucrados que interactúan para formular, promover y lograr objetivos comunes, por medio del intercambio mutuo de conocimientos, recursos, ideas y normas (Zurbruggen, 2011). Debemos considerar que la gobernanza no solo se refiere al Estado o a un sistema público administrativo; puede referirse a un proyecto, a un área protegida, a recursos naturales, una empresa, una comunidad o una familia.

La urgencia y necesidad de un cambio en la política pública y el ordenamiento territorial se puede observar en los enfoques y orientaciones del nuevo plan de desarrollo. Un eje fundamental es el ordenamiento del territorio alrededor del agua (Plan Nacional de Desarrollo, 2023). Ello significa entrar a soportar los principios del ordenamiento ambiental en los territorios, basado en que los ejes estructurantes y determinantes son los ecosistemas y las estructuras ecológicas, en especial las cuencas hidrográficas. Lo que pretende el gobierno es

un cambio en la planificación del ordenamiento y del desarrollo del territorio, donde la protección de los determinantes ambientales, y de las áreas de especial interés para garantizar el derecho a la alimentación, sean objetivos centrales que, desde un enfoque funcional del ordenamiento, orienten procesos de planificación territorial participativos, donde las voces de las y los que habitan los territorios sean escuchadas e incorporadas. (p. 100)

Estamos ante una apuesta que demanda una gobernanza ambiental territorial, en la que el agua como fundamento de la vida sea un compromiso social y comunitario, pero también institucional del Estado y las demás instituciones públicas y privadas.

Las apuestas desde la innovación socio-productiva y tecnológica, que aceleren la transición y transformación estructural socioecológica para contener el cambio climático, requieren nuevas dinámicas, políticas y estrategias institucionales, reglas de juego, por tal gobernanza ambiental territorial, tomando como eje determinante los ecosistemas y la biodiversidad, en especial las cuencas hidrográficas y la comple-

tividad de los ciclos hídricos, para poder establecer condiciones estructurales del cuidado del planeta, en términos de sociocapacidades y biocapacidades.

La dimensión, profundidad y complejidad de fenómenos, como el cambio climático, requieren de una ciudadanía consciente, comprometida y activa para comprender, atender y actuar con decisión frente a los problemas estructurales del desarrollo, las políticas y las instituciones, y en especial ante la ausencia de gobierno y gobernanza global; que tenga las capacidades de regulación y control sobre las inversiones, la extracción abierta de recursos naturales y las consecuencias fatales de la destrucción de bosques, biodiversidad y afectación de los ciclos hídricos, los conflictos socioambientales, la contaminación y la generación de desequilibrios en los ciclos de vida que provocan el surgimiento de nuevas enfermedades, epidemias y pandemias.

En los territorios en donde se perciben esos cambios y fenómenos extremos se debe apoyar la base social y organizacional, para, así, generar y consolidar nuevos modelos de gobernanza del agua, que sean fundamento y pilar de la gestión social de los acueductos rurales, como los casos de Villamaría, Salamina y Viterbo. Dichas construcciones sociales se han dado como resultado de las iniciativas de las asociaciones ante la falta de cohesión (confianza e información), de un lado; y, por el otro, el fortalecimiento de la institucionalidad establecida. Como respuesta, las comunidades han logrado un mayor acceso a información relacionada con los efectos del cambio climático y son testigos, de primera mano, de la escasez del recurso hídrico. Por esa razón deciden actuar de manera directa sobre las causas, con acciones tanto restrictivas (punitivas) como con actividades preventivas. Entre tantas prácticas encontradas se relacionan: la comunicación, la enseñanza, distintos modelos de recolección de fondos comunes, restricciones al uso, diferenciadas por tipo de destinación final del recurso, entre otras. Sin embargo, existe evidencia que da cuenta de la falta de instrucción entre los pobladores, lo que imposibilita la eficiencia en dichas prácticas de cuidado del agua.

Sin embargo, existe el riesgo moderado de los municipios frente al recurso hídrico y el riesgo (ver Figura 21). Los amplios recursos hacen que no exista una preocupación, a mediano plazo, por impactos drásticos generados en las municipalidades por el cambio climático. Villamaría es un caso particular, dado que su riesgo al cambio climático es el segundo más bajo; Viterbo tiene recurso, y está en riesgo medio. Villamaría cuenta con el mayor recurso hídrico de los municipios del

estudio; y los demás municipios cuentan con moderados recursos hídricos que ayudan a reducir el riesgo presentado en la figura.

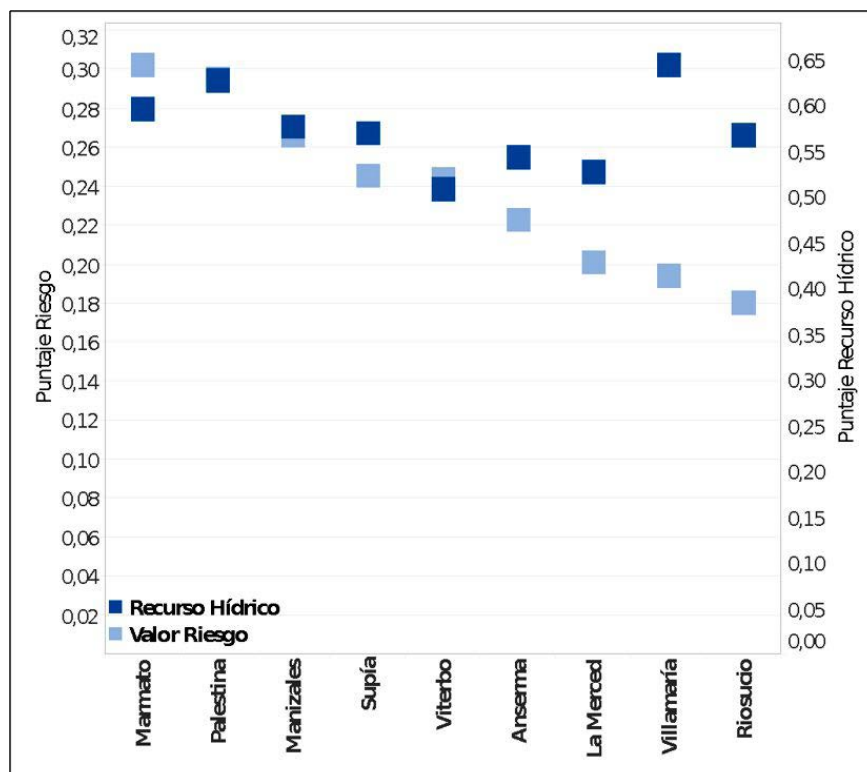


Figura 21. Indicador de riesgo al cambio climático y de riesgo hídrico

Fuente: Soto y Cardona (2023)

El cuidado del agua en los territorios requiere liderazgos, diseño de acciones colectivas y organización social. Los territorios estudiados lo tienen, pero falta articulación entre entidades ambientales y comunidad. Así mismo, la mitigación y adaptación al cambio climático, a través de la participación y creación de nuevas formas de acción social (innovación), es la base del trabajo en colectivo con normas sociales y ampliación de capacidades colectivas (sociocapacidades y biocapacidades).

Las faltas (carencias) más comunes entre todas las asociaciones de acueductos rurales consultadas son:

- Ineficiencia en el proceso de potabilización del agua, por falta de reconocimiento del poder de las acciones para que la gobernanza, desde la acción colectiva, sea efectiva.

- Fallas en las prácticas de acceso para la captación del recurso.
- Falta conciencia y se desconoce la calidad de la misma; por eso, no se evidencian prácticas de monitoreo sobre el suministro.
- Entre los pobladores, a través de las asociaciones, necesitan articulación institucional. Un número relevante manifiesta desconocimiento en prácticas de tratamiento de aguas residuales y disposición de desechos.
- Carencias comunes en la práctica de captación de aguas lluvia, como formas estratégicas de sostenibilidad en los territorios.
- Falta organización para las prácticas comunitarias en el tratamiento y disposición de las basuras.

Se concluye que el cambio climático se vive y siente de acuerdo con las posibilidades y reconocimiento de las formas de actuar, que responden a carencias de la organización social en el cuidado del planeta. La participación de las comunidades, como acto colectivo débil, podría verse, a su vez, como consecuencia y causa de la falta de compromiso y apropiación en el funcionamiento de las asociaciones de acueductos rurales. Pero, es menester explicar que estas asociaciones de acueductos se han constituido como un elemento reactivo de las comunidades ante la institucionalidad establecida. En este sentido, son efecto de un proceso de innovación social y gobernanza débiles frente a la problemática en los territorios que necesita acciones que disminuyan disparidades y fortalezcan los valores sociales.

Referencias

- Arrojo, R. (2018). *Fictional Translators: Rethinking Translation through Literature*. Routledge. 183 pp. ISBN-13:978-1138827141
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL. (2018). *Acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales, en América Latina y el Caribe*. (LC/PUB.2018/8/Rev.1)
- Conejero, E., & Redondo, J. C. (2016). La innovación social desde el ámbito público: Conceptos, experiencias y obstáculos. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 15, 23-42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5481834>
- De la Mata, G. (2014, 19 de marzo). *¿Qué es Innovación Social? Mi entrevista al Instituto de Empresa*. Innovation for social change. <https://innovationforsocialchange.org/que-es-la-innovacion-social/>
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia potencia mundial de la vida*.

- Echevarría, G. (2018). *Ecology of Freshwater*.
<https://doi.org/10.1111/eff.12333>. <https://ncr-journal.bear-land.org/article/389>
- Goodman & Murillo (2011). *Informe de la Evaluación Mundial sobre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas*. IPBES
https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf
- Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático – IPPC (2007). Tercer Informe de Evaluación (TIE). *España*.
<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/ipcc.html>
- Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P., & Ariza-Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (88), 164-199. <http://hdl.handle.net/10396/17699>
- Iza, A., & Rovere, M. (2006). *Gobernanza del agua en América del Sur: dimensión ambiental*. Unión Mundial para la Naturaleza.
- Leff, E. (2006a). Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes. Siglo XXI editores.
- Leff, E. (2006b). La ecología política en América Latina. Un campo en construcción. CLACSO.
<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/gt/20101002070402/3Leff.pdf>
- Mulgan, G. (2006): The process of social innovation. *Innovations*, 7(1), 145-162.
<https://doi.org/10.1162/itgg.2006.1.2.145>
- Murray, R., Caulier, J. & Mulgan, G. (2010). *The Open Book of Social Innovation*. The Young Foundation. <https://doi.org/10.15728/bbr.2021.18.4.6>
- Naciones Unidas. (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Noaa (2015). *Global Climate Report Annual 2015*.
<https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2015/13/supplemental/page-1>
- Noaa (2022). *Noticias de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica*.
<https://www.noaa.gov/news/march-2022-year-to-date-rank-as-earths-5th-warmest>
- Ostrom, E. (2000). *El Gobierno de los bienes comunes: La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Fondo de Cultura Económica.
- Soto, I., & Cardona, M. (2023). *Asociaciones de acueductos comunitarios rurales de Caldas, una mirada a partir de la seguridad humana, la ciudadanía ambiental y los mínimos vitales*. Editorial Universidad de Manizales.
- Soto, I., Cardona, M., & Barrios, P. (2022). *Fortalecimiento de capacidades institucionales y de acción colectiva en las asociaciones de los sectores productivos rurales de la región paisaje cultural cafetero de Caldas*. Editorial Universidad de Manizales
- Zurbriggen, C. (2011). Gobernanza: una mirada desde América Latina. *Revista Perfiles Latinoamericanos*, 19(38), 39-64. <https://doi.org/10.18504/pl1938-039-2011>

CAPÍTULO V

Desafíos del cambio climático y el territorio como punto de partida

La Visión del Climate Lab de la Universidad de Manizales se propone como un espacio académico/investigativo para la interacción social, el diálogo de saberes, el aprendizaje individual, organizacional (CIMAD y Universidad) y colectivo, que asume el rol de analizar críticamente el cambio climático, las crisis sistémica, ecológica y humanitaria, como el principal desafío ético, cognitivo y político del planeta, las instituciones, los Estados y la ciudadanía global.

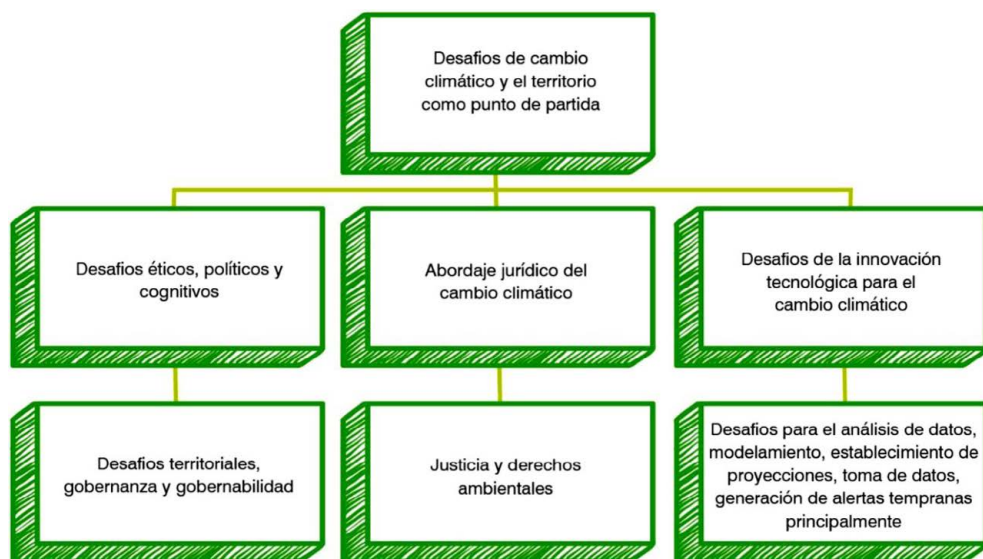


Figura 22. Síntesis conceptual del capítulo V: Desafíos del cambio climático y el territorio como punto de partida

En el presente capítulo confluyen los desafíos del cambio climático desde tres escenarios: el jurídico, el territorial y el tecnológico, que desde una mirada sistémica buscan aportar al análisis y comprensión del fenómeno. Los desafíos éticos, políticos y cognitivos indagaron los desafíos territoriales, gobernanza y gobernabilidad. El abordaje jurídico del cambio climático abordó la justicia y los derechos ambientales. Los desafíos para la innovación tecnológica del cambio climático tienen como reto el respaldo para el análisis de datos, el modelamiento, establecimiento de proyecciones, toma de datos y generación de alertas tempranas, principalmente, que permiten la toma de decisiones y el fortalecimiento de las políticas públicas que velan por el bienestar de la comunidad. Se concluye que se requiere una ciudadanía cognitiva, ética y política, que esté en condiciones y capacidades de asumir el rol, como sujetos de desarrollo, en definir nuevas rutas, estrategias y políticas para sus comunidades y territorios.

La visión del Climate Lab del CIMAD y la Universidad de Manizales se concibe como un espacio académico-investigativo para la interacción social, el diálogo de saberes, el aprendizaje individual, organizacional (CIMAD y Universidad) y colectivo con la comunidad; que asume el rol de analizar críticamente el cambio climático, las crisis sistémica, ecológica y humanitaria, como el principal desafío ético, cognitivo y político del planeta, las instituciones, los Estados y la ciudada-

nía global. Las amenazas se han hecho evidentes y han desnudado la fragilidad de los ecosistemas y los altos grados de vulnerabilidad de los territorios y las comunidades, en especial los grupos poblacionales que están establecidos en sitios y condiciones precarias, marginalidad y pobreza, que se agrava con los niveles de informalidad laboral, caracterizados por el bajo acceso a sistemas sociales de protección y seguridad.

El Climate Lab UM es un laboratorio social, en el que se promueve un ejercicio cocreativo, dinámico y exigente para la co-construcción de propuestas y diseñar alternativas para afrontar el cambio climático. Es necesario actuar estructuralmente en la mitigación y adaptación, porque ahí radican los problemas de los gases de efecto invernadero (GEI), del metabolismo social e industrial que conlleva a contaminación, provoca desestabilización de los ciclos vitales de la naturaleza, ante la pérdida de servicios ecosistémicos y de numerosas especies de la biodiversidad. Entre tanto, la gestión del Estado y las instituciones actúa bajo una racionalidad simplificante y orientada a la extracción de riquezas naturales, sin importar los riesgos ambientales y la destrucción de los sistemas de vida.

Pero, una acción por el clima no significa solo activismo social y ambiental; se requiere ahondar en las causas estructurales del desarrollo societal y territorial, cómo hacerlo desde la epistemología, el conocimiento y el paradigma de la ciencia vigente; generar rupturas cognitivas, hacer apuestas a través de la investigación, uso y aplicación de nuevas tecnologías y la innovación social, en la que también tienen cabida las experiencias sociales, los saberes comunitarios y ancestrales diversos. Para el efecto, es necesario que se asuma la comprensión y entendimiento de los conflictos ambientales, desde una perspectiva integral y compleja, de manera interdisciplinaria desde las ciencias naturales, ciencias sociales y humanas para comprender los problemas del modelo de desarrollo y la sustentabilidad del territorio.

Asumir esta responsabilidad implica un compromiso social e institucional decidido, para comprender, gestionar y gobernar el territorio, en poder diseñar las respuestas pertinentes para contribuir a reducir los niveles de exposición y crear nuevas estrategias para la adaptación y mitigación ante el cambio climático. Para lograrlo es necesario promover una capacidad endógena del territorio de Caldas, generar procesos sinérgicos entre todos los actores estratégicos sociales e institucionales, así como la capacidad de atraer capacidades exógenas que conduzcan a una convergencia con instituciones científicas.

cas, nacionales e internacionales reconocidas, y con la experticia en los diversos temas, la interacción de actores sociales y sus saberes diversos, las instituciones públicas y privadas, con quienes se establecerán alianzas y un sistema de gobernanza, fruto del cual se puedan cocrear y codiseñar nuevos enfoques, estrategias y proyectos articuladores de investigación, formación y gestión del desarrollo del territorio de Caldas.

Desafíos éticos, políticos y cognitivos

En un entorno de complejidades, turbulencias, crisis sistémica y conflictos globales y territoriales se hace indispensable revisar las formas de pensamiento y actuación social, la real capacidad de la sociedad para orientar **el desarrollo**, en términos de una relación fluida entre el ecosistema natural y el ecosistema cultural. De esta manera se configuran nuevos desafíos para la humanidad. El ser humano debe entrar a comprender que no es el centro del mundo, por esa visión antropocentrista que denigra y menosprecia a la naturaleza; solo dispone de ella para un usufructo mercantilista. El hombre es el protagonista principal y responsable de cambiar esos modos de pensar y actuar; se requieren rupturas cognitivas, un movimiento radical que toque los fondos de la consciencia humana, que pueda incorporar saberes, creencias y valores ambientales; asumir una ética **biocéntrica** en donde se respeta la vida de todas las variedades y especies, incluido el ser humano como uno más en el tejido de la vida.

Asumir un enfoque del desarrollo en su origen etimológico, como concepto resignificado y en un rescate del atrapamiento en las estructuras de poder en el conocimiento y en el despliegue de las estrategias y políticas del crecimiento económico, tiene nuevas connotaciones culturales, éticas y políticas. Significa ir más allá; no se queda anclado en la versión economicista; abraza las connotaciones de la cultura y las expresiones sociales y políticas de la comunidad.

Comprender las dinámicas y los procesos de desarrollo no se restringe a entender las causas y las explicaciones del progreso en la acumulación, la eficiencia y la innovación. Esta comprensión, para ser integral, requiere asociarse, a lo menos, a las dimensiones de lo ético y de lo político. (Cuervo, 2017, p. 9)

Lo implícito y oculto en el desarrollo se ha develado dadas las estructuras de poder y la importancia que ha asumido lo político y la política en el marco de las decisiones geopolíticas y territoriales; de ahí se deriva porque el desarrollo, como concepto, discurso y prácti-

ca, ha configurado y continúa configurando los espacios en los territorios. La carga de contenido se despliega en las diferentes escalas y temporalidades de acuerdo con un tipo específico de diagnóstico, diseño y ejecución de la política pública, en el tipo de institucionalidad que lo soporta, en los sistemas de planificación y en trazar la geometría urbana y rural, en la trama del poder que determina la forma del habitar. De esta manera brindan el Estado y las instituciones un marco para facilitar los procesos de reproducción ampliada de los capitales globales y nacionales, por medio del rentismo, la especulación del suelo y el subsuelo, y la apropiación privada de lo público (las plusvalías).

En ese sentido, se deben revisar y comprender las formas de colonialismo y colonialidad, para, en un segundo momento, entrar a una fase de ruptura cognitiva, un nuevo giro lingüístico, el de decolonialidad, del concepto de lo político y de la política como práctica, del secuestro de la democracia en términos de la concentración de la riqueza, como poder económico, y como consecuencia en unos pocos actores se concentra el poder político, excluyendo y marginando a la ciudadanía, para someterla a los designios del mercado; la captura-apropiación del Estado que entrega a ciertos sectores sociales privilegios y a otros les niega los derechos (Oxfam, 2016). Es de esta manera como los sujetos humanos quedan expuestos y disponibles para consumir toda serie de artefactos materiales, comunicacionales y simbólicos, perdiendo su sentido de orientación y de consciencia social, en una entelequia que los descoloca y desubica en el tiempo y en el espacio, en una alienación que los cautiva y no les permite el pensar y decidir de manera consciente sobre sí mismos y la sociedad, prevaleciendo posturas individualistas, consumistas y egoístas, evitando las posibilidades de las relaciones e interacciones sociales, que son por naturaleza la razón de ser y existencia del hombre en el mundo. Se restringen sus libertades políticas, culturales y sociales, para ahogar sus actos de emancipación y despliegue de capacidades para su organización y agenciamiento colectivo (autonomía).

Lograr un cambio significativo en el enfoque, las relaciones e interacciones entre el medio ambiente y el desarrollo (la cultura y la naturaleza) será posible a partir de un sistema educativo que contribuya al pensar, a generar análisis crítico y consciencia ambiental. Los cambios en los comportamientos sociales están conectados a cambios en el paradigma científico, en nuevos modelos mentales promovidos y apropiados por cada uno de los ciudadanos del mundo como sujetos

del desarrollo; como sujetos éticos, políticos y cognitivos, en el sentido de las posibilidades de captación y apropiación social de nuevo conocimiento, y capacidades de comprensión y saber usarlo en los espacios de deliberación y discusión; en disponer de información y conocimiento como dotaciones, habilidades y competencias para el debate público, la confrontación de ideas y reflexiones objetivas sobre las complejidades territoriales y globales.

Desafíos territoriales, gobernanza y gobernabilidad (ordenamiento)

Los desafíos territoriales son cada vez más complejos, en un contexto de incertidumbre, crisis sistémicas, riesgos de diverso tipo y disparidades en la geopolítica y la economía, entre el centro avanzado del capitalismo y las estructuras del atraso de la periferia. Las capacidades de desarrollo están asociadas a la CTel, en la idea de una sociedad de aprendizaje y conocimiento, el capital intelectual, y demás apuestas de la industria 4.0, la bioeconomía y la biotecnología.

El mundo avanza en medio de una convergencia tecnológica a gran escala, de alta velocidad, intensidad y capacidad de transformación social, cultural y económica. La nanotecnología, la biología y las disciplinas cognitivas tendrán impactos que abarcan desde la mejora de la salud, con ayuda de herramientas superiores de diagnóstico médico y tratamiento de enfermedades, hasta el cambio en los oficios -los del 2020 no serán los mismos para 2050- y la modificación de las organizaciones y las relaciones sociales. (Misión de Sabios, 2020, p. 27)

El país ha logrado relativos avances en ciertos sectores, en los últimos años. “Por ejemplo, el producto interno bruto (PIB) per cápita se duplicó entre 2000 y 2017 (USD 6,651 en 2017) y la clase media es ahora más numerosa que los pobres” (Misión de Sabios, 2020, p. 29). Sin embargo, con la pandemia se regresó a cifras de una década atrás en pobreza monetaria y miseria.

Aún se tienen grandes debilidades estructurales en un contexto internacional de cambio tecnológico acelerado y mucha incertidumbre. La economía es poco diversificada y es de baja complejidad. La deficiencia más preocupante de la economía colombiana es que la productividad total de los factores (PTF) hizo un aporte nulo al crecimiento económico entre 2000 y 2016, fenómeno directamente asociado a la baja inversión en investigación y desarrollo (I+D). (Misión de Sabios, 2020, p. 29).

Esto significa una pérdida permanente del tejido industrial y, por tanto, de la calidad de los empleos que el sector real de la economía puede generar. El país y la región requieren un alto en el camino para impulsar una nueva economía, salir de la dependencia de las materias primas sin valor agregado (commodities), en especial de la extracción de riqueza natural, por las explotaciones de recursos fósiles, minería y monocultivos, configurando un estilo de desarrollo extractivista, rentista y especulador.

El coeficiente Gini de ingreso mejoró al pasar de 0.56 en 2010 a 0.51 en 2018, para la pospandemia ubicarse en 0.54; es uno de los más altos de América Latina. Entre tanto el coeficiente Gini de la propiedad rural muestra un nivel de concentración de la tierra altísimo (0,90) (Suescún y Fuerte, 2017, p. 3), que afecta las posibilidades de democratización económica y política.

Con relación al coeficiente Gini de ingresos se puede evidenciar que, ante las reformas tributarias, este permanece prácticamente inalterable, lo que significa que el Estado no garantiza una política distributiva. Por el contrario, con su política tributaria se están incrementando los niveles de desigualdad.

La historia triste de Colombia no es que se inicie con un Gini de 0,53, sino que, luego de impuestos y transferencias, el Gini en nuestro país se reduce únicamente a 0,52. Esto quiere decir que no es que Colombia sea intrínsecamente más desigual que otros países, sino que el pésimo diseño institucional hace que la situación no mejore con la intervención del Estado. (Córdoba, 2021, p. 2)

Hay un llamado a la sociedad colombiana para que analice y reflexione sobre el rol que puede jugar la ciencia y el conocimiento en un nuevo enfoque de desarrollo. No se trata solo de generar las condiciones políticas e institucionales que garanticen un desarrollo sostenible, a corto, mediano y largo plazo. Actualmente, como advierten diversos analistas, los problemas más alarmantes que amenazan la humanidad, al igual que las promesas, no están circunscritos a un territorio específico; son a escala global (Misión de Sabios, 2019). Estos problemas son, entre otros, el narcotráfico, el tráfico de armas, las económicas ilegales y los grupos poderosos de criminales, el cambio climático y sus efectos en los territorios y sus comunidades, dados los niveles de exposición y vulnerabilidad.

Los desafíos éticos derivados del desarrollo, la robótica, la genética y la inteligencia artificial; las consecuencias de la revolución di-

gital; la crisis humanitaria resultante de las nuevas necesidades de circulación humana por todo el planeta y una formación que no tiene la integralidad humanística y científica a la que debíamos aspirar. El conocimiento puede ayudarnos a tomar distancia de tendencias negativas de la sociedad y la economía que aumentan la inequidad social, y servir de soporte a una política de cuidado de la dignidad humana y la lucha por la sostenibilidad ecológica. El conocimiento y la educación son pilares que soportan la democracia. Hoy, desde muchas disciplinas y desde el trabajo de movimientos sociales, se intenta dar respuesta al mayor desafío: potenciar al máximo la preservación del tejido de la vida (Misión de Sabios, 2019).

El Climate Lab UM planteó estos desafíos territoriales:

- Conflictos ambientales: uso y ocupación del espacio y el suelo, planificación y ordenamiento ambiental del territorio, modelo de desarrollo.
- Deforestación y pérdida de biodiversidad.
- Cambio climático y variabilidad climática (ENOS).
- Ciclo hídrico.
- Índices de calidad del agua, oferta y demanda de agua.
- Reducción las brechas urbano-rurales.
- Gobernanza y gestión de los acueductos rurales.

Estos desafíos se articulan con las demandas territoriales que propuso la Misión de Sabios por Caldas (2022), como recomendación para la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), en especial las propuestas por el Nodo 2 sobre agua y cambio climático:

- CTel para la promoción de un modelo bioeconómico para Caldas, soportado en la ciencia, la gestión sostenible de la biodiversidad, el potencial creativo de las comunidades, la apropiación de tecnologías avanzadas y emergentes, para articular el conocimiento, los saberes en los territorios, la producción, transferencia y análisis de datos que promuevan la transformación productiva, la sostenibilidad y la adaptación al cambio climático.
- CTel para la agregación de valor en bioproductos, soportado en la bioprospección y la biotecnología para el desarrollo de productos agroindustriales, farmacéuticos, cosmeceúticos, nutracéuticos a partir del fortalecimiento de la capacidad técni-

ca, la infraestructura, la conservación del material genético y la propiedad intelectual.

- CTel para la bioeconomía, y las soluciones basadas en la naturaleza orientada a la innovación, la productividad y la sostenibilidad de las cadenas productivas, el biocomercio sostenible, los negocios verdes, estrategia origen Caldas e iniciativas OVOP para la especialización inteligente del territorio.
- Generación de conocimiento y desarrollo de tecnologías e innovaciones orientadas al ordenamiento ambiental, social y productivo; en escalas apropiadas según las particularidades geográficas y ecosistémicas del territorio.
- Construir conocimiento, desarrollos tecnológicos e innovaciones para la creación de soluciones basadas en la naturaleza con enfoques integrales de adaptación y conservación de la biodiversidad y sus servicios o contribuciones ecosistémicas.
- Producción de conocimiento, desarrollos tecnológicos e innovaciones para adaptar los procesos productivos del departamento a sistemas resilientes, bajos en carbono y eficientes en el uso del agua.
- Construcción de conocimiento, desarrollos tecnológicos e innovaciones para el conocimiento y la gestión del riesgo en el territorio, en un contexto de variabilidad climática y cambio climático.
- Producción de conocimiento, desarrollo de tecnologías y generación de innovaciones para un modelo de desarrollo productivo, sostenible y competitivo, basado en sistemas e industrias 4.0, culturales y creativas, que permitan el cierre de brechas estructurales en los sectores agro, salud, manufactura y servicios.
- Construcción de conocimiento, tecnologías e innovaciones para impulsar al departamento en la economía circular, en los sectores productivos y de servicios, con énfasis en la gestión de residuos, la transición y la eficiencia energética, y las energías renovables.
- Modelo de gobernanza participativo y descentralizado de ciencia, tecnología, innovación y educación que permita el diálogo de saberes, para la toma de decisiones entre los diversos actores, en perspectiva de un desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del territorio.

- Generación, uso, transferencia, intercambio y apropiación social del conocimiento y las tecnologías para la toma de decisiones informadas que permitan cerrar las brechas (sociales, género, generacional, urbano-rural, urbano-marginales).
- Generación de conocimiento, desarrollo de tecnología y diseño de innovaciones en salud, que acerquen la investigación básica a la atención de los individuos y las poblaciones, de acuerdo con sus necesidades, a partir de la incorporación de la telemedicina, la medicina traslacional y de precisión, para mejorar el acceso, calidad de los servicios, la capacidad de gestión de los territorios y reduzcan las brechas (sociales, urbano-rural, urbano-marginales, género, generacional).
- Fortalecimiento de la calidad (pertinencia) y ampliación del acceso (ingreso, permanencia y graduación) a la educación inicial, básica, media, técnica, superior y a lo largo de la vida con modelos pedagógicos basados en la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación ciudadana (cultura de la legalidad) y socioemocional, el cuidado del ambiente, y la articulación del sistema arte-ciencia que vincule las necesidades y vocaciones culturales y productivas de los territorios.
- Reestructuración del sistema de formación, tanto en alto nivel como en el perfeccionamiento de las capacidades y en servicio, para actores de la comunidad educativa (cuidadores, padres, agentes educativos, normalistas, docentes de todos los niveles, en cualquiera de los regímenes o decretos) y ciudadanos de otros sectores, en procesos basados en ciencia, tecnología e innovación, creación artística, cultural y desarrollo humano (formación ciudadana, socioemocional, cuidado del ambiente y cultura de la legalidad), con el fin de contribuir al fortalecimiento del sistema y a las demandas de las vocaciones del territorio.

En el territorio de Caldas se hace ineludible la construcción de un modelo de gobernanza como un marco orientador para la configuración de la política pública y la participación social, en una perspectiva decisoria y no consultiva, asumiendo los procesos de planificación para el desarrollo, en especial el ordenamiento territorial como eje fundamental desde la estructura ecológica y sus ecosistemas diversos; de tal forma que dicha gobernanza atienda la temática álgida y reiterativa de resolver los asuntos críticos de

uso y ocupación del suelo, derivados de la visión de desarrollo (imaginarios y representaciones sociales), el modelo de ocupación y, por tanto, el tipo de ordenamiento del territorio, la tenencia de la tierra y en especial una gestión del Estado a través de políticas, estrategias y programas al sector agrario, industrial y de los nuevos sectores emergentes de las convergencias científicas y tecnológicas (Marín y González, 2021, p. 3).

Abordaje jurídico del cambio climático, justicia y derechos ambientales

El abordaje jurídico del cambio climático ha sido desarrollado desde diferentes instrumentos jurídicos internacionales, que han pretendido, desde su carácter declarativo o convencional, incidir en las diferentes políticas y ordenamientos jurídicos de los países, que reconocen en las actividades antrópicas las causas del cambio climático.

Uno de los principales referentes de estos instrumentos jurídicos ha sido el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Con 197 países miembros, y ratificado por Colombia con la Ley 164 de 1994 y declarado exequible por la sentencia C-073 de 1995, la Corte Constitucional señaló que por cambio climático: “se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima”. Al respecto, Rojas (2004) señaló que este convenio, de carácter marco, tuvo como objetivo proponer acciones posteriores y futuras para la reducción de emisiones atmosféricas.

En este contexto, el Protocolo de Kyoto (1997) constituyó uno de los referentes más importantes para el cumplimiento de estos objetivos, estableciendo como parte de los compromisos para los países industrializados, la reducción de gases de efecto invernadero en un 5.0 % (García, 2007).

Según Rodríguez (2007), estos compromisos han generado un debate respecto a las perspectivas de desarrollo económico y las responsabilidades con el ambiente. Estos debates han generado el desarrollo de nuevos intentos de regulación en los compromisos de los Estados en relación con el cambio climático, destacándose instrumentos como el Acuerdo de Copenhague (2009) y el Acuerdo de París (2015).

Para autores como Villa (2013), estos instrumentos jurídicos hacen parte de la etapa de progreso y de desarrollo del Derecho Ambiental

Internacional, dejando pendientes los cumplimientos materiales de cada una de estas disposiciones. Actualmente se discute si, por medio de estos instrumentos internacionales, efectivamente se han alcanzado resultados para enfrentar jurídicamente el cambio climático.

En la actualidad, tanto desde el plano internacional como nacional, siguen vigentes agendas y políticas que tienen un abordaje jurídico respecto a la institucionalidad que requieren las acciones y gestiones, orientadas hacia el cambio climático. Al respecto, el Conpes 3700 estableció la estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia; y el Conpes 3918 planteó la estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia, dentro de los cuales se encuentra el ODS 13: Acción por el clima.

Ambos reconocen la necesidad de implementar estrategias con enfoques territoriales y de acciones locales, por medio de planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial, programas y agendas políticas, entre otros.

Ahora bien, cada una de estas estrategias, que representan una institucionalidad con enfoque territorial, develan y enfrentan diferentes desafíos que materialicen acciones respecto a la mitigación, vulnerabilidad y adaptación del cambio climático. Al respecto, Hurtado (2011) señala: “El cambio climático es hoy un asunto transversal que permea la gestión ambiental; la vigencia de sus discusiones se alimenta en el hecho de ser un tema que dimensiona el carácter supranacional del ambiente” (p. 181).

En relación con el ambiente, específicamente, el abordaje jurídico del cambio climático trasciende la órbita de lo regulatorio, para adentrarse en el plano de la justicia y los derechos. Dentro del primer escenario, el cambio climático representa un desafío para la justicia ambiental, desde cada uno de los ámbitos que, desde la comprensión de la justicia, se pretende alcanzar. Desde el referente teórico planteado por Rawls (1971), la justicia se entiende como equidad; y Castellanos (2012) la asocia desde la perspectiva de la teoría económica, como un criterio de distribución.

En este sentido, con relación al cambio climático, tanto la equidad como la distribución representan los principales desafíos de la justicia ambiental, específicamente en lo que respecta al ámbito territorial y al establecimiento de los límites de aplicación de la justicia en el contexto del cambio climático.

Fraser (2008) ya había hecho referencia a este criterio, cuando en la tesis central de las Escalas de la justicia evocó la imagen del mapa, como representación de las relaciones espaciales. Al respecto señaló: “el problema surge de los enmarques conflictivos del «quién»: ¿ciudadanías territorializadas, humanidad global o comunidades de riesgo transnacionales? (...) En el del mapa, por el contrario, la cuestión es quién cuenta como auténtico sujeto de justicia” (p. 21).

Este ámbito asociado al sujeto desemboca al segundo desafío planteado con relación a los derechos, dado que una de las condiciones de reconocimiento y, por tanto, de garantía es la titularidad del sujeto.

Munévar (2016) planteó esta pregunta: ¿Quiénes son los titulares de derechos intergeneracionales? En este sentido, si para la justicia, la equidad y la distribución, representa uno de los principales desafíos a resolver en el cambio climático, la determinación de los titulares de los derechos representa el rompimiento de la temporalidad y la espacialidad, como condicionantes para el reconocimiento de derechos.

Ferrer (2014) se aproximó a esta cuestión cuando planteó las diferencias entre justicia intrageneracional y justicia intergeneracional, dentro de los parámetros de equidad y distribución de las generaciones presentes respecto a las generaciones presentes (intrageneracional); y generaciones presentes respecto a generaciones futuras (intergeneracional).

Desde estas nociones, se puede afirmar que tanto las generaciones presentes como las futuras son titulares de derechos que se asocian a las acciones orientadas al cambio climático. Por ejemplo, aspectos relacionados con la mitigación referencian derechos al goce de un ambiente sano, la existencia del equilibrio ecológico y la preservación de áreas de especial importancia ecológica, entre otros derechos ambientales.

Con relación a la vulnerabilidad y la adaptación a los efectos y consecuencias del cambio climático, existen diversos escenarios de impacto a derechos, tanto de carácter individual, como colectivos. Por ejemplo, aquellos que representan derechos de disponibilidad y acceso al agua y el saneamiento, que, en el contexto de estrés hídrico, generen afectaciones al recurso hídrico y, por tanto, la garantía de los derechos humanos asociados a este.

De igual forma, derechos relacionados con desplazamientos ambientales por efectos asociados al cambio climático, que, además de exponer enormes vulnerabilidades para la población humana, eviden-

cian en estos contextos otros derechos como, por ejemplo, la vivienda digna, el trabajo, el mínimo vital y la autodeterminación, entre otros.

Según este panorama, y teniendo en cuenta el índice mundial de riesgo de mortalidad de las Naciones Unidas, Colombia está ubicada entre los países del mundo más expuestos en las inundaciones, deslizamientos de tierra y ciclones tropicales; es decir, expuestos al cambio en el equilibrio del clima. (Lozano, 2010, p. 19)

Estos derechos, en el contexto del cambio climático y sus consecuencias, han sido debatidos por diversos estudios e investigaciones (Aida, 2011; Egea, 2011; Munévar y Valencia, 2014) que exponen los diferentes desafíos, que, en materia de justicia y derechos ambientales, deben ser comprendidos y regulados en los diferentes abordajes jurídicos del cambio climático.

Desafíos de la innovación tecnológica para el cambio climático

Como se ha evidenciado, en el presente capítulo confluyen los desafíos del cambio climático desde tres escenarios: el jurídico, el territorial y el tecnológico, que desde una mirada sistémica buscan aportar al análisis y comprensión del fenómeno. Finalmente, el presente aparte abordará los desafíos de la innovación tecnológica para el cambio climático.

La innovación se comprende como un elemento dinamizador de los procesos empresariales, donde, a partir del conocimiento, se promueve el planteamiento de nuevas alternativas de mejoramiento e implementación de estos, para que sean más eficientes, efectivos, competitivos y coherentes con las necesidades actuales. Por lo tanto, la innovación tecnológica se centra en el potencial de la tecnología como herramienta catalizadora de los procesos empresariales y productivos, para facilitar el alcance de las metas y productos esperados.

El cambio climático se ha acentuado a nivel global principalmente por las actividades antrópicas, que han acelerado cambios en los patrones del clima, generando un incremento de la temperatura. Las prácticas que han promovido estos efectos involucran principalmente las que generan gases de efecto invernadero (GEI), asociadas esencialmente a procesos que incluyen la quema de combustibles fósiles.

Desde estos planteamientos se aprecia que la innovación tecnológica puede aportar al estudio e intervención de las prácticas que fomentan el cambio climático, desde los siguientes aspectos:

- Producción de conocimiento para el fomento de desarrollos tecnológicos e innovaciones que permitan adaptar los procesos productivos del territorio a sistemas resilientes, bajos en carbono y eficientes en el uso del agua. De esta forma se fortalecerá el mejoramiento de los productos, procesos y servicios prestados a nivel empresarial, para que sean menos contaminantes y no fomenten los efectos del cambio climático. En este aspecto es importante aplicar los principios de la economía circular en la concepción del diseño de los productos, para que se proyecten alternativas que incrementen su vida útil.
- Diseño de sensores para detección de variables ambientales, con aplicación al monitoreo de los principales caudales, para la generación de alertas tempranas en cuanto a su aumento o disminución. De esta manera se tomarán decisiones en territorios vulnerables, para evitar desastres y pérdidas humanas.
- Modelamiento y predicciones, con base en los datos climáticos de los últimos años, para fortalecer la planificación territorial y la toma de decisiones. Para esto se dispone de satélites que reúnen la información climática necesaria, que puede ser analizada con inteligencia artificial, lo cual se perfila como una aplicación muy valiosa de esta tecnología para la proyección del clima.
- Innovación en la generación de fuentes alternas de combustibles, con el fin de reemplazar el uso de combustibles de origen fósil. Se resaltan los biocombustibles y el biodiésel, principalmente.
- Estudio de estrategias basadas en el uso de organismos para el aprovechamiento sostenible de los recursos y la biomasa, con el fin de disminuir las emisiones de CO₂, la cual ha sido identificada como una de las principales causas que aportan al cambio climático.
- Diseño de tecnologías para la captura y almacenamiento de carbón, con el fin de mitigar el impacto de industrias que aún generen altas concentraciones de CO₂ como las plantas industriales.
- Generación de conocimiento, diseño de tecnologías y promoción de innovaciones basado en sistemas e industrias 4.0, culturales y creativas, que faciliten el desarrollo sostenible, productivo y competitivo de los sectores agroindustrial, salud, de manufactura y servicios.

- Diseño de tecnologías e innovaciones basadas en el concepto de la economía circular, con aplicación a los sectores productivos y de servicios, para facilitar la gestión de residuos, la transición y la eficiencia energética.

La innovación tecnológica presenta muchos más retos relacionados con el cambio climático; por lo tanto, se necesitan equipos interdisciplinarios comprometidos con las investigaciones que generan nuevos conocimientos y tecnologías, y que, a su vez, necesitan ser apropiados por la comunidad para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación y, por encima de todo, para mejorar las condiciones de vida de las comunidades vulnerables.

La complejidad de los desafíos globales y territoriales, las crisis sistémica y planetaria, como el cambio climático y sus causas centradas en el modelo de desarrollo, requieren de una ciudadanía cognitiva, ética y política que esté en condiciones y capacidades de asumir el rol, como sujetos de desarrollo, en definir nuevas rutas, estrategias y políticas para sus comunidades y territorios. En la idea es construir, con las instituciones y con los demás actores estratégicos del territorio, modelos de gestión y gobernanza en la perspectiva de un desarrollo territorial sustentable.

Referencias

- Asociación interamericana para la defensa del ambiente -AIDA. (2011). *Principales impactos del cambio climático para los derechos humanos en América Latina*. <https://aida-americas.org/es/cambio-clim-tico-y-derechos-humanos-en-am-rica-latina-una-crisis-humana>
- Castellanos, D. (2012). *¿Qué es la justicia? Una defensa del bien común desde la teoría económica de la justicia distributiva*. Universidad Externado
- Córdoba, J. P. (2021, 2 de junio). Fuentes de la desigualdad en Colombia. *Diario El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/juan-pablo-cordoba-garces/columna-de-juan-pablo-cordoba-sobre-la-desigualdad-en-colombia-593206>
- Cuervo, L. M. (2017). *Ciudad y territorio en América Latina: Bases para una teoría multicéntrica, heterodoxa y pluralista*. CEPAL.
- Egea, C., & Soledad, J. (2011). Los desplazados ambientales, más allá del cambio climático. Un debate abierto. *Cuadernos Geográficos*, 49(2), 201-215. <http://hdl.handle.net/10481/29674>
- Ferrer, L. G. (2014). *Los derechos de las futuras generaciones desde la perspectiva del derecho internacional: el principio de equidad intergeneracional*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/id/3635>
- Fraser, N. (2008). *Escalas de la justicia*. Herder

- García, C. (2007). El Protocolo de Kioto y el mercado de capitales: oportunidades y riesgos en el mercado financiero. *Revista Apuntes del CENES*, 27(44), 129-148.
<https://www.redalyc.org/pdf/4795/479548751008.pdf>
- Hurtado, J. (2011). Comentarios sobre el cambio climático desde la perspectiva del Derecho Ambiental. En: *Lecturas sobre derecho del medio ambiente*. Universidad Externado de Colombia.
<https://medioambiente.uxexternado.edu.co/lecturas-sobre-derecho-de-tierras-tomo-vii-2/>
- Lozano, R. (2010). El clima: vulnerabilidad, adaptación y retos según la Comunicación nacional de cambio climático. En: García, P., & Amaya, O. D. (Comps.) *Derecho y Cambio Climático*. Universidad Externado de Colombia.
<https://medioambiente.uxexternado.edu.co/derecho-y-cambio-climatico/>
- Marín, J. C. y González, C. H. (2021). *Gobernanza de CTI y E. para la equidad, la competitividad y el desarrollo sustentable de Caldas*. Documento elaborado para la Misión Sabios por Caldas.
- Misión de Sabios Colombia (2020). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento: reflexiones y propuestas* (Vol. I). Minciencias.
- Misión de Sabios por Caldas (2022). *Caldas: equitativa, productiva y sustentable. Conocimiento para el desarrollo*. Gobernación de Caldas - CINDE.
- Munévar, C. (2016). Los sujetos de las futuras generaciones: ¿quiénes son los titulares de derechos intergeneracionales ambientales? *Revista Opción* 32(79), 184-196.
<https://www.redalyc.org/journal/310/31046684011/html/>
- Munévar, C., & Valencia, J. (2014) El desplazamiento ambiental por factores asociados al cambio climático: emergencia social, política y jurídica del cambio ambiental global. En J. Gonzaga (Ed.) *Cambio Climático y desplazamiento ambiental forzado: estudio de caso ecorregión Eje Cafetero en Colombia* (pp. 19-47). Editorial Universitaria la Gran Colombia.
- Oxfam (2016). *Privilegios que niegan derechos: Desigualdad extrema y secuestro de la democracia en América Latina y el Caribe*. Búho.
https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/reporte_iguales-oxfambr.pdf
- Rawls, J. (1971). *Teoría de la Justicia*. Fondo de Cultura Económica.
- Rodríguez, L. (2007). Protocolo de Kioto: Debate sobre ambiente y desarrollo en las discusiones sobre cambio climático. *Gestión y Ambiente*, 10(2), 119-128.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/1417>
- Rojas, C. (2004). *Evolución de las características y de los principios del derecho internacional ambiental y su aplicación en Colombia*. Universidad Externado de Colombia.
- Suescún, C. A., & Fuerte, A. (2017). *La escandalosa desigualdad de la propiedad rural en Colombia*. Razón Pública.
<https://razonpublica.com/la-escandalosa-desigualdad-de-la-propiedad-rural-en-colombia/>
- Villa, H. (2013). *Derecho internacional ambiental. Un análisis a partir de las relaciones entre economía, derecho y medio ambiente*. Astrea.

CAPÍTULO VI

Ruta metodológica para la innovación social para el cambio climático

La innovación social emerge en el momento en que las personas y comunidades realizan procesos dinámicos de recombinação de recursos físicos, capacidades humanas y elementos del contexto, todos ellos ya existentes, para derivar formas alternativas de resolver problemas cotidianos.

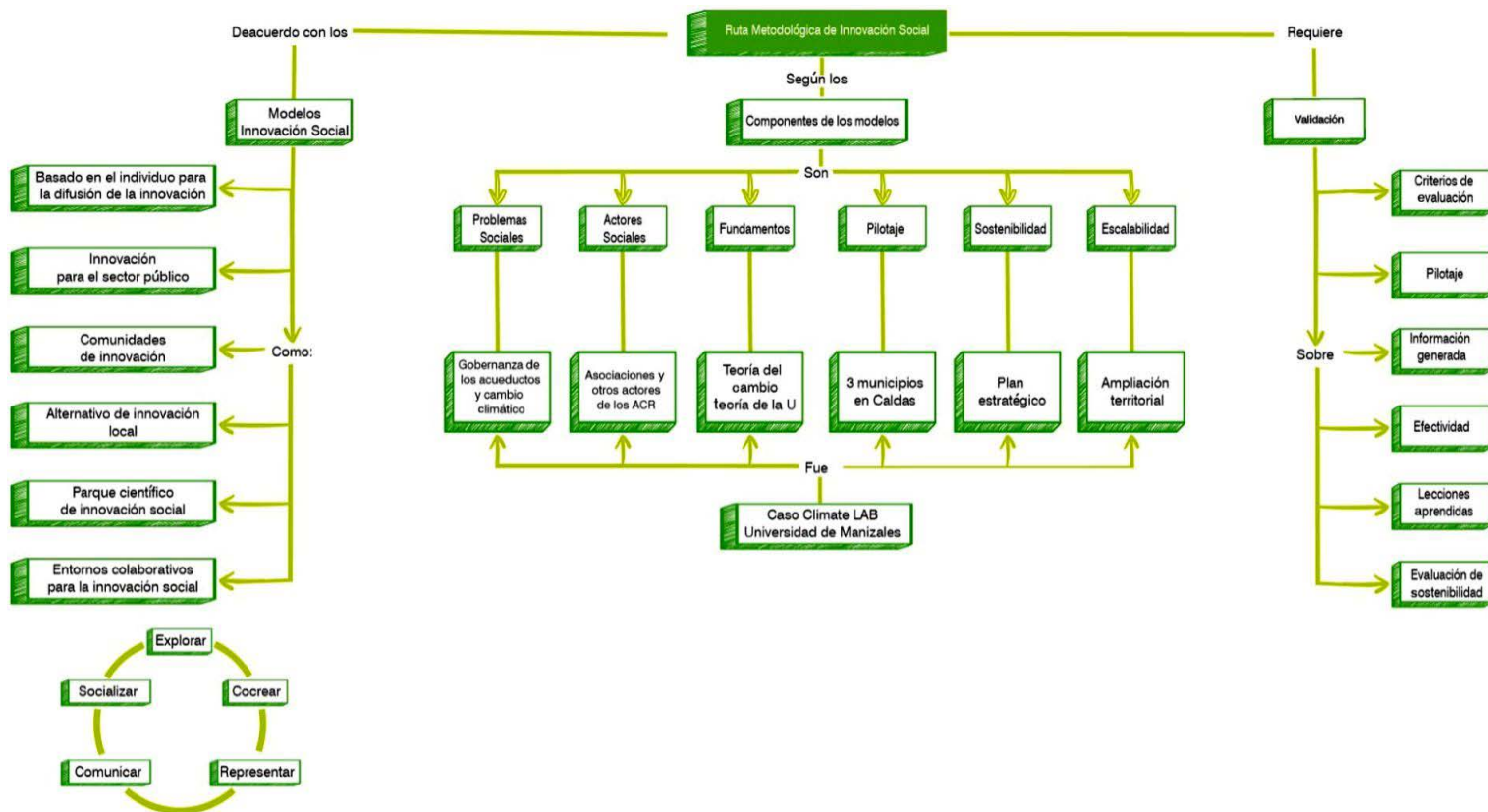


Figura 23. Síntesis conceptual del capítulo VI: Ruta metodológica para la innovación social para el cambio climático

La innovación social en la práctica

Los procesos de innovación surgen de las ideas que se generan e implementan sobre los modos de organización de las actividades cotidianas y el relacionamiento entre actores sociales, lo que permite definir soluciones a las problemáticas contextuales basadas en una meta en común.

De acuerdo con Manzini (2015), la innovación social es el conjunto de “ideas que satisfacen las necesidades sociales y crean nuevas relaciones o formas de colaboración... se trata de innovaciones que mejoran la capacidad de la sociedad para su funcionamiento” (p. 14). Entonces, se puede entender que la innovación social implica, de manera activa, a los sujetos que intervienen en el diseño de dichas soluciones. Por lo tanto, el tejido de relaciones y maneras de organización ocupan un papel relevante en la transformación de las comunidades de tal forma que, desde la colaboración, se puedan superar las dificultades y amenazas que estas enfrentan.

Las innovaciones sociales tienen múltiples factores que las determinan, como, por ejemplo, las dinámicas relacionales de las comunidades, las particularidades de las problemáticas que ellas enfrentan, los enfoques e intencionalidades sociales. En tal sentido, estas innovaciones requieren adaptaciones en el diseño. Autores como Abreu Quintero y Cruz Álvarez (2017) categorizan dichas particularidades en los siguientes modelos o propuestas para la innovación social:

- Modelo basado en el individuo para la difusión de la innovación, cuyas principales características están dadas por la manera en que se emplean los medios de comunicación, para circular información disponible sobre prácticas verdes entre agricultores. Reconoce la importancia de la opinión individual, lo cual deja ver una dinámica de valores sociales al interior de los colectivos. Otra característica importante del modelo es el uso que se da a la información para el bien individual y la adopción de lecciones aprendidas para mejorar las prácticas particulares. Los principios del modelo son las dinámicas de las redes sociales, los medios de comunicación, el valor social de los aportes individuales, la influencia social que tiene el aporte individual, los aportes que hace la información.
- Modelo de innovación en el sector público. Centra la reflexión en identificar y resolver bloqueos en los procesos de innovación. Para ello se interesa en fomentar la generación de ideas,

creación de prototipos e identificación de riesgos en el funcionamiento de la innovación; también en la difusión y distribución de dichos prototipos; y finalmente en la evaluación de su funcionamiento para promover el aprendizaje continuo.

- El modelo de comunidades de innovación -CDI- pone en el centro de la discusión el interés por los aspectos participativos y colaborativos en la innovación social. Retoma teorías psicológicas del aprendizaje en las que fundamenta el aprendizaje entre pares, la negociación de acuerdos y la interiorización del aprendizaje que se gesta al interior de la comunidad. Enfatiza sobre algunos principios de la participación social, como el aprendizaje como experiencia, aprender haciendo, el lugar de la comunidad en el aprendizaje y la generación de identidad en las experiencias participativas.
- Modelo alternativo de innovación local (MOALIL) tiene su fundamento normativo; se enfoca en la filosofía se enfoca en la filosofía del cambio social para sustentar la perspectiva de la gobernabilidad de las comunidades locales. En tal sentido toma aspectos de las relaciones sociales en el gobierno lo cual se considera estratégico en cualquier cambio social. Incluye actores del Estado, la comunidad y la sociedad civil, y aborda diversas dimensiones de las problemáticas locales, entre ellas la economía, la planificación y los movimientos sociales, entre otros.
- Modelo de innovación social local. Reconoce las capacidades locales de actores académicos gubernamentales y comunitarios los cuales, de manera colectiva, potencian modos de organización para asumir los riesgos a través de ideas y soluciones adaptadas a sus necesidades. En la definición de innovaciones tiene en cuenta el análisis del bajo rendimiento de los servicios, las presiones internas y externas, el liderazgo y apoyo político, la cultura y sentido de colaboración de la comunidad, las redes como modos de organización y los recursos disponibles.

Abreu y Cruz (2017) concluyen que el modelo basado en el individuo para la difusión de la innovación podría ser utilizado para modelar los fenómenos sociales. En el modelo de innovación en el sector público, la innovación es un proceso largo, interactivo y social, que convoca personas con diversas capacidades y recursos. El modelo de comunidades de innovación sugiere una concepción y funcionamiento similar al de las comunidades de aprendizaje o de prácticas. El modelo alternativo de innovación local moviliza a un cambio estructural con

enfoque multidimensional del desarrollo local, en lógica de una región que aprende. Y el modelo de innovación social local está determinado por una autoridad que convoque múltiples sectores; es decir, contar con la participación decidida de la institucionalidad para aprender, crecer y extenderse.

Si bien los modelos plantean enfoques, orientaciones y fines particulares, para llevar a la práctica la innovación social, es importante considerar aspectos como:

- **Identificación de problemas sociales**, están relacionados con cualquier tipo de afectación que atente contra la vida digna y la dignidad humana de las personas y las comunidades. De acuerdo con la CEPAL “es una condición que afecta a un número significativamente considerable de personas de un modo considerado inconveniente y que según se cree debe corregirse mediante la acción social colectiva” (Suárez, 1989, p. 1). Por ejemplo, cualquier modo de exclusión, la vulnerabilidad, el hambre, la pobreza, el racismo y los conflictos socioambientales, entre otros.
- **Actores**. Constituido por las personas, comunidades e instituciones que habitan y configuran los territorios, y las cuales aportan capacidades en la gestión de la innovación social; entre ellos los miembros de la comunidad, líderes participantes en las iniciativas, organizaciones públicas que aportan normativas y recursos para el despliegue de las iniciativas, organizaciones privadas y ONG que, de igual manera, tributan con el acompañamiento, direccionamiento y financiación de los proyectos y programas, instituciones educativas en lo formal e informal.
- **Fundamentos**. Son el conjunto de principios que se sustentan en la postura ética asumida por la comunidad, en aras del alcance de los objetivos sociales, en los que se privilegien la justicia social y la dignidad humana. Esto es, sentar las bases y las condiciones que permitan la realización colectiva de acciones en procura del bienestar común.
- **Generación de alternativas y creación colaborativa**. Hace referencia a la creación de soluciones; es la actitud y práctica creativa acorde con las situaciones problemáticas que se enfrentan. De acuerdo con Manzini (2015) consiste en
poner en funcionamiento la capacidad para diseñar, como una forma de pensar y hacer que suponga la reflexión y el sentido

estratégico, que obligue a fijarnos en nosotros mismos y en nuestro entorno; es decir, que podamos hacer para mejorar el estado actual de las cosas (p. 6).

Ello tiene que ver con la capacidad de convertirnos en agentes sociales involucrados en la solución de problemáticas que afectan al sujeto, directa o indirectamente.

- **Pilotaje.** Consiste en un conjunto de procesos que se llevan a cabo previo al despliegue de un proyecto de intervención. Con este se busca realizar ajustes pertinentes que respondan a los intereses sociales y a los fines del proceso de intervención. Fernández-Sánchez et al. (2020) exponen que los estudios piloto son diseñados e implementados para analizar la fidelidad, aceptabilidad y efectos preliminares. La fidelidad se refiere a la relación entre la práctica de intervención, los aspectos teóricos y el grado en que despliega lo planificado. La aceptabilidad es un constructo de indicadores que incluye la satisfacción de los participantes; y los efectos preliminares hacen referencia a la capacidad de la intervención de inducir cambios en los resultados de una investigación. La importancia de la realización del pilotaje radica en el apoyo a la toma de decisiones sobre aspectos generales del proyecto y su escalabilidad; de ahí la relevancia del análisis de la información y evidencias que este genera (Junta de Andalucía, 2020).
- **Escalabilidad.** Son las características del proyecto que hacen posible su expansión y adaptación, ante la dinámica cambiante del contexto y acorde con los requisitos de las comunidades. La anticipación se relaciona con la previsión de las necesidades que aborda el proyecto; con ella se puede identificar necesidades futuras. La adaptabilidad se refiere a la flexibilidad para realizar variaciones, acorde con los cambios que impacten el proyecto. Y la sostenibilidad se refiere a las capacidades humanas y a los recursos y financiación, necesarias para el crecimiento del proyecto
- **Evaluación.** Como ejercicio de medición consiste en identificar los fines, el objeto o proceso, las dimensiones y tipo de medición que se quiere llevar a cabo. Requiere definir los parámetros y procesos de medición. Para el caso de la innovación social, el Observatorio de la Realidad Social (2018) sugiere una guía con cinco ejes fundamentales: innovación, impacto social, cambio sistémico, participación, y consistencia. Sin embargo,

la definición de la evaluación de la innovación social, está sujeta a su misma naturaleza y alcances.

En el proceso de consolidación del Climate Lab de la Universidad de Manizales, de forma coherente con la misión, visión y formalización conceptual que se presentó en el capítulo III, Consolidación del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático, se lograron desplegar procesos de innovación social con una metodología diseñada para tal fin, la cual se denominó: Entornos Colaborativos para la Innovación Social -ECOS.

La metodología consiste espacios sociales que favorecen el encuentro, diálogo y discusión entre actores en procura de identificar problemas sociales, generar alternativas de adaptación y mitigación de manera colaborativa. La importancia de los procesos de cocreación es la emergencia de soluciones viables a las problemáticas ambientales, que derivan en afectación climática en el territorio.



Figura 24. Metodología ECOS

La metodología ECOS consta de seis momentos:

- **Momento 1. Romper el hielo** con actividades de apertura y acercamiento a la comunidad a través de situaciones que convoquen y posibiliten apertura y compromiso de los actores que hacen parte del problema.

Las preguntas que direccionan la preparación y ejecución del momento 1 son:

- ¿Cuál es la mejor estrategia para hacer el enlace con la comunidad?
- ¿Qué actores de la comunidad pueden ser actores clave en el proceso?

- ¿Cuáles son los aspectos de enfoque diferencial en la comunidad?
- ¿Cuál es el perfil de la comunidad que sufre el problema?
- ¿Qué actores van a conformar el equipo de diseño de la innovación?
- ¿Cuáles son las capacidades, compromisos y dedicación de cada miembro del equipo?
- ¿Con quiénes se iniciará el diálogo en la comunidad?
- ¿Cómo generar una relación de confianza mutua?
- **Momento 2. Socializar:** se busca conocer los actores involucrados, las condiciones en el territorio, la situación actual. Etapa en la que se disponen espacios para la interacción y diálogo que posibiliten conocer lo estructural del problema en el territorio. En ella participan la comunidad y los investigadores.

Las preguntas que direccionan la preparación y ejecución del momento 2 son:

- ¿Cuál es el problema central y las causas que lo desencadenan?
- ¿Cuáles son los niveles de afectación e interés de los actores en el problema, causas y efectos?
- ¿Cuáles son los conflictos o alianzas que se presentan entre los actores?
- ¿Cuál es la capacidad de influencia, positiva o negativa, que tiene cada actor en el problema?
- ¿Cuáles son las consecuencias del problema?
- **Momento 3. Explorar:** se pretende realizar la articulación empírica- epistemológica con base en las condiciones socioculturales, y en las cuales se ponen en discusión las categorías teóricas y condiciones técnicas necesarias para la comprensión del problema. Etapa que consiste en propiciar espacios para identificar los conocimientos, intereses y acciones que den cuenta de la cotidianidad en la que se enmarca el problema, en perspectiva de los actores. Así mismo, realizar el sondeo documental que permita conocer lo que se dice históricamente del problema a través de informes, investigaciones y estudios previos.

Las preguntas que direccionan la preparación y ejecución del momento 3 son:

- ¿Cuáles son las acciones y conocimientos que tiene los diferentes actores sobre el problema?
- ¿Cuáles son los aportes que cada actor realiza en la solución del problema?
- ¿Cuál es la percepción que tienen los actores del problema?
- ¿De qué manera han intentado resolver el problema?
- ¿Cuáles son las condiciones culturales de la comunidad inmersa en el problema?
- ¿Qué investigaciones previas se han realizado sobre el problema?
- ¿Cuáles son las soluciones y metodologías que se han implementado en otro territorio?
- ¿Cuáles son los marcos legales y normativos que tienen relación con el problema, teniendo también en cuenta las características de la comunidad?
- ¿Cuáles son los soportes teóricos que pueden conceptualizar el problema?
- **Momento 4. Cocrear:** se trata del proceso de innovación basado en la comunidad, en el cual se plantean y analizan soluciones viables para afrontar los retos y derivar compromisos en el diseño, implementación y seguimiento de las soluciones. Para ello, se propician espacios colaborativos para definir estrategias que permitan gestionar las causas del problema, teniendo en cuenta las particularidades del territorio y las capacidades de los actores e instituciones participantes.

Las preguntas que direccionan la preparación y ejecución del momento 4 son:

- ¿Cuáles son las estrategias individuales y colectivas para gestionar el problema?
- ¿Qué características podrían incluirse en la solución para satisfacer los intereses de cada grupo?
- ¿Cuál es el compromiso de cada actor en la implementación de la solución?

- ¿Qué quieren transformar los actores?
- ¿Qué quieren solucionar?
- ¿Quiénes y cómo se benefician de la solución?
- ¿Cuáles son las posibles innovaciones sociales, tecnológicas y de conocimiento que se pueden lograr?
- ¿Qué ideas de solución al problema tiene los actores?
- ¿De qué forma va a participar la comunidad en todo el proceso?
- ¿Cómo se le van a rendir cuentas periódicamente a todos los integrantes de la comunidad sobre los avances y los resultados obtenidos?
- ¿De qué forma se va a trabajar con la comunidad?
- ¿Cómo se van a financiar los gastos asociados a las tareas?
- **Momento 5. Representar:** etapa en la que se representen las alternativas de solución en la gestión de las problemáticas. En esta representación se tienen en cuenta estrategias, resultados o productos, actores, etapas y tiempos, entre otras. En esta etapa se elaboran mapas, esquemas y diagramas que representen las alternativas de solución en la gestión de las problemáticas.

Las preguntas que direccionan la preparación y ejecución del momento 5 son:

- ¿Cuáles son las estrategias más pertinentes y priorizadas para implementar en la solución del problema?
- ¿Qué roles desempeñan los actores?
- ¿Cuáles son las etapas que se van a desarrollar?
- ¿Cuáles son los productos que se espera obtener en cada etapa?
- ¿Cuáles son las relaciones e interacciones entre actores en la implementación de las etapas?
- ¿De qué manera se organiza la gobernanza para garantizar el seguimiento y gestión de la solución del problema?
- ¿Cuáles son los factores a tener en cuenta para la sostenibilidad de la solución?

- **Momento 6. Comunicar:** etapa que consiste en la definición y ejecución de acciones para difundir y comunicar, tanto los resultados como el proceso permanente de ejecución de las acciones en la gestión el problema. Se estiman diversas maneras y medios de comunicación que permitan empoderar a los actores durante el proceso de intervención.

Las preguntas que direccionan la preparación y ejecución del momento 6 son:

- ¿Cuál es la mejor forma de informar a la comunidad sobre el proceso, avance y resultados?
- ¿Cuáles canales de comunicación son pertinentes para comunicar?
- ¿Cuál es la agenda para los procesos de comunicación?
- ¿Cómo se realiza el seguimiento al impacto en los medios de comunicación?

Valoración multidisciplinar del ECOS

Con el fin de validar los cuestionamientos que direccionan cada uno de los momentos en los espacios de cocreación, se realizó un análisis colectivo multidisciplinar⁶ en el que participaron dos psicólogos, dos biólogos, dos ingenieros agrónomos, un ingeniero forestal, un licenciado en educación ambiental, un ingeniero agroecólogo, una administradora de empresas y un ingeniero mecánico. Cada uno de ellos valoró la pertinencia de las preguntas y su aporte en la aplicación del Ecos. Se utilizó una escala de Likert con valores entre 1 y 10, en los cuales 1 significa menor pertinencia y 10 mayor pertinencia. Los resultados permitieron ratificar la calidad y aporte de los cuestionamientos y plantear preguntas complementarias desde la mirada de los profesionales. En su gran mayoría contaron con promedios entre 8.2 y 10; solo dos cuestionamientos tuvieron promedios de valoración entre 7,5 y 8.0. De lo anterior se puede entender que, a juicio de los diferentes profesionales, las preguntas orientadoras aportan de manera pertinente al diseño de espacios para la cocreación de innovación social. Por otro lado, se pudo realizar una discusión en torno a las estrategias y recursos que se pueden emplear en cada etapa (ver Tabla 7).

6 La actividad académica se desarrolló en el seminario de educación ambiental de la maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Tabla 7. Evaluación multidisciplinar ECOS. Momento 1: Romper el hielo

Momento	Pregunta	Valoración
Momento 1: Romper el hielo	¿Cuál es la mejor estrategia para hacer el enlace con la comunidad?	8.8
	¿Qué actores de la comunidad pueden ser actores clave en el proceso?	9.2
	¿Cuáles son los aspectos de enfoque diferencial en la comunidad?	7.5
	¿Cuál es el perfil de la comunidad que sufre el problema?	8.6
	¿Qué actores van a conformar el equipo de diseño de la innovación?	7.9
	¿Cuáles son las capacidades, compromisos y dedicación de cada miembro del equipo?	8.2
	¿Con quiénes se iniciará el diálogo en la comunidad?	8.5
	¿Cómo generar una relación de confianza mutua?	9.5

Preguntas auxiliares sugeridas:

- ¿Qué expectativas tiene la comunidad con respecto al proceso?
- ¿Cuáles estrategias pedagógicas se pueden utilizar en el proyecto para facilitar la relación con la comunidad?
- ¿Cuáles son los escenarios culturales o de identidad donde se ha visto participar a la comunidad?
- ¿Cuáles son las principales características sociales de la comunidad objeto de relación?
- ¿Qué experiencia posee en el trabajo con comunidades rurales?
- ¿La comunidad qué espera de este proyecto investigativo?
- ¿Cuáles serán los instrumentos o estrategias a utilizar para abordar a la comunidad?
- ¿Cuáles son las condiciones en las que se encuentra la comunidad que pudieran limitar el acceso a esta?
- ¿Qué actores y procesos territoriales no participan activamente y por qué?
- ¿Cuáles son los actores detractores de la propuesta y cómo articularlos?

Tabla 8. Evaluación multidisciplinar ECOS. Momento 2: Socializar

Momento	Pregunta	Valoración
Socializar	¿Cuáles es el problema central y las causas que lo desencadenan?	9.5
	¿Cuáles son los niveles de afectación e interés de los actores en el problema, causas y efectos?	9.5
	¿Cuáles son los conflictos o alianzas que se presentan entre los actores?	9.6
	¿Cuál es la capacidad de influencia, positiva o negativa, que tiene cada actor en el problema?	8.8
	¿Cuáles son las consecuencias del problema?	9.5

Preguntas auxiliares sugeridas:

- ¿Cuánto tiempo se estima el problema que se ha presentado, qué soluciones se han planteado y qué tan efectivas has sido?
- ¿Cuáles son los beneficios que tiene a la comunidad en cuanto a la ejecución del proyecto?
- ¿Cuáles son los beneficios de hacer la investigación y cuáles son las consecuencias de no hacerla?
- ¿Cuáles actores dentro de la comunidad se identifican más con el problema y sus consecuencias?
- ¿Cuáles actores no identifican ningún problema y cuáles son sus razones?
- ¿Cuáles son los actores de la comunidad con mayor injerencia para tomar decisiones?
- ¿Cuál es el contexto socioeconómico de los actores involucrados en la problemática?
- ¿Cuáles son los niveles de priorización del problema?
- ¿Cuáles son las fortalezas o debilidades que los actores identifican en sí mismos para atender el problema?
- ¿Cuáles son los procesos y acciones que ya están en el territorio y que contribuyen a la solución de las problemáticas?

Tabla 9. Evaluación multidisciplinar ECOS. Momento 3: Explorar

Momento	Pregunta	Valoración
Explorar	¿Cuáles son las acciones y conocimientos que tienen los diferentes actores sobre el problema?	8.8
	¿Cuáles son los aportes que cada actor realiza en la solución del problema?	9.5
	¿Cuál es la percepción que tienen los actores del problema?	9.2
	¿De qué manera han intentado resolver el problema?	9.2
	¿Cuáles son las condiciones culturales de la comunidad inmersa en el problema?	8.7
	¿Qué investigaciones previas se han realizado sobre el problema?	9.2
	¿Cuáles son las soluciones y metodologías que se han implementado en otro territorio?	8.9
	¿Cuáles son los marcos legales y normativos que tienen relación con el problema, teniendo también en cuenta las características de la comunidad?	9.5
	¿Cuáles son los soportes teóricos que pueden conceptualizar el problema?	9.3

Preguntas auxiliares sugeridas:

- ¿Cuáles son los medios para entregar los resultados a la comunidad?
- ¿Cuáles son las condiciones culturales de la comunidad inmersa en el problema?
- ¿Existen planes, proyectos o programas en planeación o ejecución para atender el problema?
- Tradicionalmente ¿cómo se ha solucionado el problema?
- ¿Cuál es el nivel de concientización de generar estrategias de cambio para mitigar o eliminar el problema?
- ¿Cómo visualiza la comunidad la solución ideal al problema?

Tabla 10. Evaluación multidisciplinar ECOS. Momento 4: Cocrear

Momento	Pregunta	Valoración
Cocrear	¿Cuáles son las estrategias individuales y colectivas para gestionar el problema?	9.4
	¿Qué características podrían incluirse en la solución para satisfacer los intereses de cada grupo?	8.2
	¿Cuál es el compromiso de cada actor en la implementación de la solución?	9.2
	¿Qué quieren transformar los actores?	9.3
	¿Qué quieren solucionar?	8.7
	¿Quiénes y cómo se benefician de la solución?	9.5
	¿Qué ideas de solución al problema tiene los actores?	9.6
	¿De qué forma va a participar la comunidad en todo el proceso?	9.5
	¿Cómo se le va a rendir cuentas periódicamente a todos los integrantes de la comunidad sobre los avances y los resultados obtenidos?	9.5
	¿De qué forma se va a trabajar con la comunidad?	8.8
	¿Cómo se van a financiar los gastos asociados a las tareas?	9.1

Preguntas auxiliares sugeridas:

- ¿Qué recursos está en capacidad de suministrar la comunidad para la solución del problema?
- ¿De qué forma se va a trabajar con la comunidad?
- ¿Qué experiencia tiene el investigador en torno al problema de la comunidad?
- ¿Qué impacto generara la investigación en la comunidad?
- ¿Cómo se da la vinculación de la comunidad a las tareas planteadas para el desarrollo de la investigación?
- ¿Cuáles son las estrategias individuales y colectivas para gestionar la solución del problema?

Tabla 11. Evaluación multidisciplinar ECOS. Momento 5: Representar

Momento	Pregunta	Valoración
Representar	¿Cuáles son las estrategias más pertinentes y priorizadas para implementar en la solución del problema?	9.8
	¿Qué roles desempeñan los actores?	8.8
	¿Cuáles son las etapas que se van a desarrollar?	9.0
	¿Cuáles son los productos que se espera obtener en cada etapa?	8.7
	¿Cuáles son las relaciones e interacciones entre actores en la implementación de las etapas?	8.2
	¿De qué manera se organiza la gobernanza para garantizar el seguimiento y gestión de la solución del problema?	8.8
	¿Cuáles son los factores a tener en cuenta para la sostenibilidad de la solución?	9.8

Preguntas auxiliares sugeridas:

- ¿Cuáles son las técnicas apropiadas que me permitan representar el problema y que sea llamativo para la comunidad?
- ¿Cuáles son los productos que se espera obtener en cada etapa?

Tabla 12. Evaluación multidisciplinar ECOS. Momento 6: Comunicar

Momento	Pregunta	Valoración
Representar	¿Cuáles son las estrategias más pertinentes y priorizadas para implementar en la solución del problema?	9.8
	¿Qué roles desempeñan los actores?	8.8
	¿Cuáles son las etapas que se van a desarrollar?	9.0
	¿Cuáles son los productos que se espera obtener en cada etapa?	8.7
	¿Cuáles son las relaciones e interacciones entre actores en la implementación de las etapas?	8.2
	¿De qué manera se organiza la gobernanza para garantizar el seguimiento y gestión de la solución del problema?	8.8
	¿Cuáles son los factores a tener en cuenta para la sostenibilidad de la solución?	9.8

Preguntas auxiliares sugeridas:

- ¿Cómo se vincula y exalta a las comunidades involucradas en los procesos de socialización del desarrollo del proyecto y los resultados?

- ¿A qué grupo poblacional pertenece la comunidad a comunicar (mujeres, hombres, familias, jóvenes, productores, zona rural, urbana, etc.) para intervenir en el medio de la comunicación?
- ¿Cómo la comunidad y los actores locales consideran que pueden ser agentes de comunicación y cómo se mide su aplicación y efectividad?
- ¿Cómo, cuándo y bajo qué medio le gustaría a la comunidad le fuera comunicada los resultados y compromisos?
- ¿Cuál sería la forma de evaluar el cumplimiento de los compromisos y acuerdo que permitan atender realmente el problema identificado?
- ¿Cuáles son los canales de comunicación a los que tiene más acceso la comunidad?
- ¿Bajo qué condiciones vive la comunidad que puedan limitar el acceso a la información que se requiere comunicar?
- ¿Cuáles son los medios de participación que prefiere la comunidad?

Es importante resaltar aspectos fundamentales de la participación en la que entran en juego las motivaciones, valores y experiencias de cada miembro vinculado en la cocreación. De acuerdo con Manzini (2015), las organizaciones colaborativas posibilitan a los integrantes comprender y gestionar las soluciones sociotécnicas, llevar a cabo actividades que les permita cumplir sus propias necesidades y construir futuro; también, hacer frente a los problemas cotidianos y, especialmente, construir tejido social y establecer relaciones vivas en contexto. De ahí la importancia de que los espacios de cocreación propicien actividades creativas para el diseño de soluciones a las problemáticas sociales basadas en el debate, en la circulación de diferentes opiniones y en el aprovechamiento de las dinámicas de construcción.

Teniendo en cuenta que se trata de procesos colectivos, se consideran algunas técnicas y estrategias a utilizar en diferentes momentos de la cocreación: mesas de trabajo, talleres participativos, encuentro de colectivos, sistematización del proceso, árbol de problemas, espina de pescado, matriz FODA, cartografía social, diagramas causa-efecto, mapeo de actores, registros audiovisuales, registros escritos, repositorios digitales, grupo focal, prototipos, muestras culturales, declaración de compromisos, mesas participativas, encuestas, entre-

vistas, tableros de visualización, planes de acción, redes sociales y medios radiales.

Aplicación del ECOS. Experiencias para cocrear pedagogías ambientales

A continuación, se describe la aplicación del modelo ECOS en una experiencia concreta con gestores educativos y gestores sociales, que trabajan con la comunidad en Caldas en torno a la educación y gestión ambiental.

La educación ambiental comunitaria se constituye en factor potente y decisivo a la hora de plantear alternativas que permitan construir una cultura individual y colectiva cuidadosa, responsable y consciente del impacto de las acciones humanas con el ambiente. También facilita la ampliación de las capacidades humanas como el pensamiento crítico, la reflexión sobre el entorno y la construcción de la ciudadanía ambiental, entre otras, con las cuales la relación del hombre con la naturaleza se recupere en el marco de los valores por la vida.

Con el compromiso de la academia, la empresa, el gobierno y la participación decidida de la comunidad se pueden abordar la complejidad de las problemáticas socioambientales en los territorios. En tal sentido, el taller “Experiencias para cocrear pedagogías ambientales” se orienta como una de las iniciativas de formación continuada de los gestores educativos y los gestores sociales, vinculados con los programas de la empresa CHEC Grupo EPM en los que se presenta una articulación multisectorial para acompañar y apalancar el desarrollo de capacidades colectivas para la gestión ambiental del territorio.

El taller tuvo como objetivo propiciar la puesta en común de experiencias y acciones, con métodos participativos, que aporten a la gestión educativa colaborativa en el territorio. La metodología fue participativa basada en la propuesta de espacios para la construcción social (ECOS) que viene consolidando el Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático, del Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad de Manizales. Esta metodología tiene como fin la participación de los sujetos involucrados en una situación social, a partir de la cual se identifican las necesidades socioambientales y se definen alternativas pertinentes para su aplicación.

Momento 1: Romper el hielo

Línea de tiempo: se diseñó a partir de la siguiente pregunta orientadora: ¿Qué capacidades, motivaciones y desafíos he implementado o identificado a lo largo de los años en el trabajo en territorio? Se trazaron las líneas de tiempo en los últimos siete años. Cada participante expresó cuáles han sido sus capacidades, motivaciones y desafíos en el trabajo en territorio. La experiencia permitió elaborar una “radiografía” que muestra los sentidos y significados de su acción en territorio, que emergen en las expresiones de los participantes.

Para el análisis de las expresiones y experiencias de los participantes, en la categoría de capacidades, se realizó una clasificación, de acuerdo con los planteamientos de “Teoría U” de Otto Scharmer (2017), en tres subcategorías: yo en mí, yo en ti y yo en nosotros, así:

La categoría que más se potencializa es el yo en ti, es decir, los gestores educativos (GE) y los gestores sociales (GS) tienen empatía por las necesidades y los sentimientos de las comunidades en los territorios. En cuanto a la subcategoría yo en mí, es importante fortalecer el saber escuchar y poder fortalecer lo que se percibe desde los sentidos. Finalmente, la subcategoría Yo en nosotros da cuenta de todo aquello que desea emerger; es decir, poder tener conexión no solo consigo mismo, sino con los demás y con todos aquellos pensamientos que surgen.

Al analizar las categorías de capacidades, motivaciones, desafíos y las subcategorías de la Teoría U, se puede ver que la variable capacidades tiene relación con la subcategoría yo en ti, ya que ambas apuntan a mejorar las condiciones, tanto personales como, comunitarias a través de la empatía por las necesidades y los sentimientos de cada uno de los GE y GS y de los actores de cada territorio. Así mismo, el yo en mí, se vincula con las motivaciones, debido a que uno y otro van dirigidos a factores internos (familia, desarrollo personal) y factores externos (superación personal y profesional) y cómo esto ayuda a que los GE y GS, tengan claridad sobre cuál es la dirección e intensidad de la meta propuesta. Finalmente, la subcategoría yo en nosotros se relaciona con los diversos desafíos que los agentes deben superar para aprender a escuchar lo que el futuro trae consigo y todos sus factores; es decir, saber escuchar de manera enfática lo que los acontecimientos que están por venir desean enseñar.

Respecto a las motivaciones, la subcategoría que más se potencializa es la motivación intrínseca, es decir, familia y desarrollo per-

sonal. Además, la motivación extrínseca profesional, sufre una serie de cambios a lo largo de los años, ya que varía de acuerdo con las prioridades y motivaciones personales de cada gestor. Sin embargo, cabe resaltar que la motivación extrínseca económica es el factor externo que menos se asocia a su propósito como agente, en el trabajo en el territorio.

Y en cuanto a los desafíos, se encontró que se prioriza lo relacionado con el funcionamiento de la empresa, el conocimiento de cada una de las problemáticas que se presentan en los territorios y el poder innovar y crear nuevas estrategias para el adecuado relacionamiento. Además, es necesario que los desafíos sigan creciendo en cada uno de los ámbitos, debido a que esto permite formación constante, replanteamiento de acciones y aspectos por mejorar en ellos y en las comunidades.

Momento 2. Socializar

Etapas en la que se dispusieron espacios para la interacción y diálogo que posibiliten conocer lo estructural de lo pedagógico y de la intervención en los territorios. El alcance de esta etapa es conocer los avances y oportunidades con los que se cuenta, y las dificultades pedagógicas en la intervención socioeducativa con los actores involucrados.

Se construyó de manera participativa la matriz FODA. Cada participante realizó sus aportes en cada uno de los cuadrantes. Los aportes se consolidaron por parte de equipos conformados de manera aleatoria y se orientaron a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son fortalezas individuales o colectivas para gestión social y educación ambiental en territorio?
- ¿Cuáles son las oportunidades (políticas públicas, comunitarias u otras) que observan en el territorio para realizar un trabajo adecuado de gestión social y educación ambiental?
- ¿Cuáles son las debilidades que pueden identificar al interior del grupo de gestores sociales y educadores ambientales que limitan su trabajo en el territorio?
- ¿Cuáles son los factores (políticos, públicos, comunitarios u otros) que amenazan la gestión social y educación ambiental en el territorio?

La principal fortaleza es la corresponsabilidad. Como empresa en territorio, la experiencia histórica es la base para estar donde estamos hoy en día, y permitir que haya un reconocimiento de la empresa en el territorio.

Respecto a las oportunidades el equipo planteó que, para tener éxito en el desempeño de la labor, se requiere considerar cuatro dimensiones:

- Infraestructura: existencia del desarrollo vial, institucional y de redes que permitan llegar al territorio de una manera mucho más fácil, y organización social en el territorio.
- Diversidad cultural: pluralidad étnica en los territorios, redes de colaboración y alianzas entre los actores, que permiten tener conexión con la red cultural.
- Capital humano: disponibilidad de recursos humanos dentro y fuera de la empresa y reconocimiento de marca en las comunidades.
- Capacidad institucional: existencia de legislación ambiental favorable que permite tener sinergia institucional para dar respuesta a las necesidades de los territorios.

En el componente de las debilidades se identificaron a partir de la discusión y aportes de los participantes. Estas son:

- Educación desde la diversidad: ausencia en la formación de los agentes en territorio. Habilidades humanas: egos y certeza disciplinar, superioridad en acción en territorio.

Momento 3. Explorar

Etapas que consistió en propiciar espacios para identificar los conocimientos, intereses y acciones que den cuenta de la cotidianidad en la que se enmarca el problema, en perspectiva de los actores. Así mismo, realizar el abordaje teórico y documental que permita establecer diálogos sobre la articulación empírica-teórica. El alcance de esta etapa fue la comprensión de la situación actual y la identificación de los retos por parte de los GE, GS e instituciones participantes.

En esta fase lo que se pretende es contrastar la problemática (realidad) con el ideal (la teoría) y cómo se puede abordar teóricamente cada una de las problemáticas expuestas en la matriz FODA (qué teorías, pedagogías o didácticas). Las teorías desde las cuales se abordó el momento Explorar fueron las corrientes de la educación ambiental.



Figura 25. Estrategia contextualizar teóricamente

Momento 4. Cocrear

Etapa que consistió en propiciar espacios colaborativos para definir estrategias que permitan gestionar las causas y los retos a los cuales se enfrentan los GE y GS y se ponen en juego las capacidades de los actores. El alcance de esta etapa es definir estrategias acordes con los retos que se identificaron y establecer compromisos para su despliegue.



Figura 26. Estrategia diseñar pedagogías ambientales. Momento 4. Cocrear

La actividad buscó promover en los participantes el desarrollo de artefactos partiendo de la reutilización de residuos. Con la actividad se pudo identificar que existe conocimiento heterogéneo sobre las concepciones de las estrategias didácticas y pedagógicas para intervenir en el territorio, por parte de los GE y GS. Esto se evidencia en la

ejecución de la actividad propuesta. Sin embargo, no se hacen visibles dichas estrategias. Por lo tanto, se requiere formación en pedagogías y didácticas ante los aspectos sociales y educativos.

Momento 5. Representar

Etapa en la que se elaboraron representaciones de la cocreación (mapas, esquemas, diagramas, cartografías u otros) sobre las alternativas de solución en la gestión de las problemáticas. En esta representación se tienen en cuenta las estrategias, resultados o productos, actores, etapas y tiempos, entre otras. El alcance de esta etapa es socializar las rutas de acción para reducir las problemáticas que se identificaron y canalizar su puesta en marcha y seguimiento. Este apartado está en construcción.

Las representaciones que se privilegiaron en el taller “Experiencias para cocrear pedagogías ambientales” fueron: Línea de tiempo, matriz FODA, representación del sentido de la intervención en territorio y el manifiesto colectivo con la visión de futuro.

Momento 6. Comunicar

Etapa que consistió en la definición y ejecución de acciones para difundir y comunicar, tanto los resultados como el proceso permanente de ejecución de las acciones en la gestión del problema. Se estimaron diversas maneras y medios de comunicación que permitan empoderar a los actores durante la intervención. El alcance de esta etapa fue una agenda de comunicación de los resultados a lo largo del proceso.

Los medios de comunicación que se privilegiaron para dar a conocer los resultados del taller fueron: una cartilla informativa y un encuentro con los líderes de la formación.

Referencias

- Abreu, J. L., & Cruz, J. G. (2017). Modelos de innovación social. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 6(2), 205-217.
<http://www.spentamexico.org/v6-n2/6%282%29205-217.pdf>
- Fernández-Sánchez, H., Guzmán, F. R., Herrera, D., & Sidani, S. (2020). Importancia del estudio piloto en un proyecto de intervención. *Index de Enfermería*, 32(1).
<https://dx.doi.org/10.58807/indexenferm2023776>
- Junta de Andalucía (2020). *Evaluación intermedia del proceso de vigencia de la estrategia de innovación de Andalucía, RIS3Andalucía 2020*. Andalucía-España.
<https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Informe-Final-Evaluacion.pdf>
- Manzini, E. (2015). *Cuando todos diseñan. Una introducción al diseño para la innovación social*. Ed. Experimenta.

- Observatorio de la Realidad Social (2018). *Guía para la evaluación de la innovación Social*. Navarra, España
- Scharmer, O. (2017). *Teoría U. Liderar desde el futuro a medida que emerge*. Eleftheria.
- Suárez, F. (1989). *Problemas sociales y problemas de programas sociales masivos*. CEPAL.
<https://hdl.handle.net/11362/33446>

CAPÍTULO VII

El territorio del agua: espíritu innovador a través de las asociaciones de acueductos comunitarios rurales en la sostenibilidad del clima

“Caminante no hay camino, se hace camino al andar”

Serrat

El diálogo de saberes reabre el diálogo entre lo material y lo simbólico, entre cultura y naturaleza. El diálogo de saberes renace de la expulsión del lenguaje del paraíso de la unidad, después de Babel, dejando que las lenguas se enlacen como lianas con una naturaleza que despliega las ramas de la vida, en la exuberante biodiversidad del planeta y la riqueza cultural de la humanidad. (Leff (2004, p. 342)

La innovación social permite gobernanza en los territorios; es un medio para abordar el desarrollo con eficiencia, ingenio y reconocimiento de la diversidad. Es decir, el desarrollo de las capacidades de adaptación y la ampliación de los potenciales humanos y físicos territoriales son determinantes en la gobernanza hídrica. Son las experiencias locales con el trabajo comunitario y la protección del recurso agua, que es uno de los intereses de este artículo. El conocimiento de las formas participativas se centró en visitas al territorio, donde se hicieron conversaciones y entrevistas a los actores que intervienen en el cuidado del agua y garantizan su conservación.

Godin (2012) indica que la innovación social es un concepto que generalmente se presenta como nuevo en comparación con la innovación tecnológica, y que debe su origen al socialismo en el siglo XIX, con una connotación negativa, para más tarde tomar un segundo significado positivo como reforma social, pues se consideraba “útil y humanitaria”. Finalizando el siglo XIX, la innovación adquirió un “tercer significado: introducción o adopción de un nuevo comportamiento o práctica social, donde todo lo nuevo en materia social era considerado una innovación social” (citado en Hernández et al., 2016, p. 176).

Además, “el término de innovación social -IS se aplica a un conjunto de iniciativas y organizaciones extremadamente heterogéneas, que van desde las intervenciones del tercer sector, en su conjunto, a las iniciativas de políticas públicas e incluso hasta las acciones de organizaciones lucrativas que tienen un impacto social marginal” (Borzaga y Bodini, 2012, citados en Álvarez et al., 2017, p. 170).

Así mismo, se plantean las siguientes dimensiones para considerar un objeto de innovación: 1) estar orientada al bien común, teniendo como objetivo satisfacer o solucionar problemas sociales; 2) ser un proceso participativo-colaborativo en el que intervengan los diferentes stakeholders o partes interesadas; 3) implicar una mejora respecto a las soluciones previas (mayor eficacia, eficiencia o sostenibilidad); y 4) suponer una transformación efectiva en los comportamientos y prácticas sociales a niveles micro, meso y macro. En este sentido, Mulgan (2006) considera que la IS es una actividad innovadora “motivada por el objetivo de satisfacer una necesidad social y que se difunde principalmente a través de organizaciones cuyos propósitos principales son sociales” (p. 145).

El capítulo le apuesta a la mirada de los procesos que se viven desde los territorios de Salamina, Villamaría y Viterbo, mostrando experiencias diversas en las dinámicas sociales locales, no solo por la historia, sino por el reconocimiento de las posibilidades que han tejido en el día a día. En la metodología centrada en talleres contextualizados en el territorio, con técnica de conversación y entrevistas semiestructuradas, se obtienen como resultados principales, de estos recorridos por los municipios, que los logros del ejercicio de la gobernanza son débiles; pero, a la vez, se tienen una fuerte permanencia, apropiación y sentido de vida desde el territorio. Además, en el desarrollo metodológico, al abordar el trabajo en campo, con los miembros de las asociaciones de acueductos comunitarios rurales, se establece la claridad de los aspectos éticos de recolección de información y tratamiento de datos como consentimiento informado.

Entre los hallazgos principales se resalta la necesidad de competencias sociales e institucionales que permitan tramitar la gobernanza descentralizada en territorio con oportunidades y una fuerte apropiación y sentido de vida que potencia la innovación social. Son las configuraciones de los espacios de participación para la toma de decisiones, que incluyen formas descentralizadas, tecnocráticas y cerradas de toma de decisiones, en cuanto los espacios de participación que son consultivos e informáticos (Soto y Amaya, 2023). Se trata de definir puntos de encuentro entre lo posible y lo realizable de acuerdo con los procesos diseñados y la realidad práctica.

La gobernanza necesita actores; desde ellos aporta a la discusión del tema porque con ella se reconocen las relaciones sociales, desde la misma organización social en el territorio, a través de nuevas formas de relacionarse y generar innovación social (CIMAD, 2023). Así mismo, Sen (2010, citado en Duarte et al., 2016) sostiene que los gobiernos deben medirse según las capacidades reales de sus ciudadanos, sus libertades, para alcanzar los fines deseados, a diferencia de los derechos formales, idealizados y reconocidos legalmente. En este punto de vista, la justicia es el máximo del potencial humano de todos, conseguido por la provisión material de las necesidades básicas -agua, alimentos, refugio- y las instituciones sociales necesarias, para que todos puedan alcanzarlos.

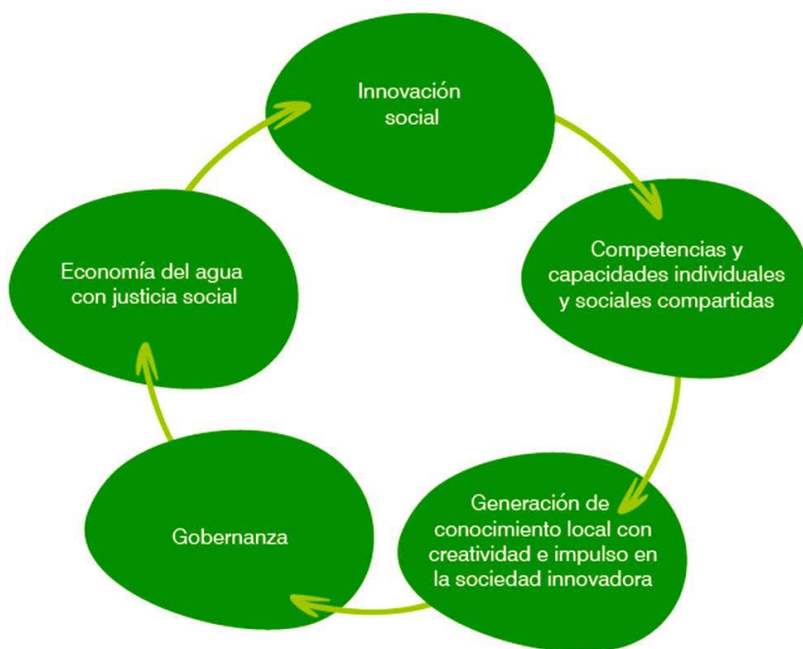


Figura 27. *Síntesis conceptual del capítulo VII: El territorio del agua: espíritu innovador a través de las asociaciones de acueductos comunitarios rurales en la sostenibilidad del clima*

Son las competencias y capacidades iniciales y sociales compartidas el fruto de las dinámicas sociales innovadoras. A la vez, se reconoce la generación de conocimiento en nuevas formas productivas, dinámicas sociales para el desarrollo y el fortalecimiento de la sociedad innovadora, desde las cuales se hace el ejercicio de la democracia. En este sentido, una búsqueda más integral de las dinámicas, alrededor de la organización para protección y conservación, necesita capacidades.

Sen (2001, citado en Duarte, 2016) plantea que

las capacidades se refieren a la habilidad de un individuo para lograr satisfacer ciertas necesidades básicas de la sociedad, de acuerdo con los marcos institucionales como la ley, los derechos y las normas sociales. Un enfoque en las capacidades destaca las libertades positivas (el derecho, habilidad o capacidad para hacer o lograr algo), a diferencia de las libertades negativas o la libertad de una restricción externa. (p. 37)

Estas interrelaciones desde la asociatividad generan economías del agua al mantener el abastecimiento y desarrollo de sistemas pro-

ductivos rurales, con justicia social y ambiental. Estas posibles acciones de gestión del agua, como un recurso de uso común, definido por Ostrom (2011), que permite entender las interacciones de poder y la realidad de las comunidades que se enfocan en luchas ambientales por los conflictos del agua.

En este sentido, Ostrom (2011) muestra que la gestión comunal puede proporcionar mecanismos de autogobierno que garantizan equidad en el acceso, un control radicalmente democrático, a la vez que proporcionan protección y vitalidad al recurso compartido. Por lo tanto, expone que, ante la existencia de la sobreexplotación, es importante “incrementar las capacidades de los participantes para cambiar las reglas coercitivas del juego a fin de alcanzar resultados distintos a las despiadadas tragedias” (p. 44).

Desafíos del fortalecimiento de la gobernanza en los territorios de Caldas frente a la conservación, uso y acceso al agua

La gobernanza, como capacidad de acción, requiere organización social, en este caso las asociaciones de acueductos comunitarios rurales. Así, en los desafíos por la protección y conservación del agua a través de gobernanza se involucran actividades y prácticas destinadas a la utilización, de manera consciente y sostenible, del agua dulce disponible en nuestro planeta. Así, proteger y preservar las fuentes de agua dulce, como ríos, lagos, acuíferos, aguas subterráneas y humedales, que garantiza la oferta para el uso y acceso. Habitar el territorio del agua implica reconocimiento y cuidado de la naturaleza, con capacidades de actuación de los actores. Son sistemas sociales institucionalizados y asociados al territorio que buscan la conservación del ambiente y la sostenibilidad económica en proyectos productivos.

En el territorio se tejen relaciones; no funcionan solo como espacios físicos si no contienen un tejido social que configuran escenarios para la vida local y el desarrollo productivo. Las características comunes del recurso y de la población son un elemento esencial en el desarrollo de actividades productivas; es decir, la base espacial sobre la que tienen lugar las actividades de producción, intercambio, consumo y vida en la comunidad que necesita agua potable (Coq, 2003).

La gestión del agua, mediada por la organización social, se enfrenta a la creación de mecanismos de conservación del recurso fundamental para la vida, la supervivencia de nuestro planeta y sosteni-

bilidad de la biodiversidad. Es decir, la gobernanza territorial es una estrategia de acción que posibilita capacidades para el ejercicio de los derechos (CIMAD, 2023) por parte de los actores sociales. A la vez, se busca adaptación y mitigación al cambio climático, que está mermando las reservas de agua y especialmente de agua potable. Por este motivo, el objetivo debe ser mantener el cuidado y saneamiento del agua.

La gestión del cuidado y conservación del agua dulce se determina por el acceso y uso del agua en el territorio. En la visita a los acueductos se observa pérdida y deterioro de los recursos hídricos, que no se puede abordar en forma aislada; más bien, debemos tener en cuenta de manera simultánea el funcionamiento de los ecosistemas en diferentes niveles jerárquicos, tanto en el espacio como en el tiempo. Es decir, debemos pensar acerca de intervenciones de planificación y manejo a niveles locales (p.e., en el terreno, la finca, el pueblo) y también a niveles regionales que se gane en desarrollo (p.e., cuencas de vertientes y ríos, drenaje) (Unión mundial para la conservación de la naturaleza, 2000).

La planificación del territorio debe tener muy presente “las dificultades de acceso al agua que también se presentan de manera crítica incluso en zonas donde la oferta es abundante, en este caso, por problemas de contaminación de las fuentes de agua para consumo, déficit de infraestructura y baja calidad en la prestación del servicio” (Soto & Cardona, 2023, p. 15). El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en el 2019, con datos de 2015, expone que al menos tres millones de personas que habitan el campo colombiano (11.653.673 personas) no tienen acceso a los servicios básicos de agua potable, y más de la mitad está sin acueductos y alcantarillados, lo que equivale al 28% de la población rural colombiana. Además, un informe del Instituto Nacional de Salud (INS) reveló que solo el 15,1% (900.000 personas) de la población rural utiliza agua en buenas condiciones para consumo humano, mientras que el 43,6% usó agua baja en tratamiento o protección y el 23,3% usó agua cruda, tomada directamente de las fuentes (Ávila, 2015, citado en Soto & Cardona, 2023).

El desarrollo y cuidado del territorio y del planeta son la vida misma. Es el uso del agua y el cuidado de la tierra los que tienen efectos recíprocos: el uso de la tierra depende de la disponibilidad del agua; y la calidad de los ecosistemas de agua dulce se ve directamente afectada por el uso de la tierra, aunado con las presiones del crecimiento poblacional, el calentamiento global y la deforestación. “El deterioro

de vertientes desemboca cada vez más en situaciones tan extremas como inundaciones y sequía” (UICN, 2000, p. 28). En este orden de ideas, las acciones de las personas, y particularmente de los actores en interacciones de gobernanza, tienen una tarea fundamental para gestionar el cambio climático.

Así mismo, la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, 2023) establece un récord, al confirmar que el año 2023 fue el más cálido jamás registrado, con la temperatura promedio de la superficie terrestre alrededor de 1,2 °C por encima del promedio entre 1951 y 1980 (Redacción Ambiente, 2024). En consecuencia, la comunidad internacional, a través de organizaciones como la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la NASA, han instado a una acción urgente y ambiciosa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y acelerar la transición hacia fuentes de energía renovable, debido a los alarmantes informes (Bardan, 2024).

El reconocimiento del valor de los recursos pasa por las capacidades de adaptación y capacidad territorial, que son determinantes en las acciones de gobernanza hídrica, como capacidad institucional para administrar los recursos públicos y privados. Por eso, identificar experiencias donde se sobrevive con el trabajo comunitario y se protege el recurso agua es uno de los intereses de este estudio.



Figura 28. Territorio del agua y ecosistemas

Las dinámicas sociales se fortalecen con el ejercicio de la ciudadanía contextualizado y con incidencia en el territorio, estas, a su vez, consolidan procesos de innovación social para la contención del cambio climático y se orientan a las acciones para la sostenibilidad de la naturaleza y desde la naturaleza. Esto da sentido al territorio que se define por la diversidad de actores físicos y sociales que, si bien pueden compartir la misma visión por la naturaleza y lo cultural, sus

intereses le llevan a caminos diferentes en el proceso de construcción de sentido (Llanos, 2010).

El planeta necesita equilibrio; una parte del mismo se centra en la conservación de la base de recursos hídricos de nuestro planeta, que se necesitará para la vida de las personas, con aceptación del deber de preocuparse por ellas y otras formas de vida, ahora y en el futuro. Así, la gestión del agua se visibiliza a través de los nuevos modelos de gobernanza del agua, el cual está territorializado en este estudio en algunos acueductos rurales como los casos de Villamaría, Salamina y Viterbo. Dichas construcciones sociales se han dado, a pesar de tener baja capacidad de gestionar como resultado de la falta de cohesión (confianza e información) con la institucionalidad establecida.

En este artículo, el territorio tiene en cuenta la concepción de Llanos (2010), en la cual plantea que este

ayuda en la interpretación y comprensión de las relaciones sociales vinculadas con la dimensión espacial; va a contener las prácticas sociales y los sentidos simbólicos que los seres humanos desarrollan en la sociedad en su íntima relación con la naturaleza, algunas de las cuales cambian de manera fugaz, pero otras se conservan adheridas en el tiempo y el espacio de una sociedad. (p. 208)

Por eso, retomar la idea de comunidad de Boelens (2015, citado en Duarte et al., 2016)

como el esfuerzo, proceso y capacidad para materializar la dependencia mutua a través de una cooperación negociada que busca, en lo posible, evitar o transformar el conflicto, para trabajar conjuntamente en la diversidad y dirigir la ilimitada red que ella constituye, hacia un objetivo común de manejo del recurso. (p. 32), permite la comprensión del orden social que se teje en las localidades.

En este sentido, según Leff (2006) la idea de territorio puede entenderse como el espacio donde una cultura al asentarse se apropia de la tierra, simbolizándola, significándola y marcándola. De esta forma, la geografía deja de ser la ciencia de un medio que determina a una cultura, para pasar a explicar cómo una cultura, mediante sus saberes sobre el mundo, estampa su sello en la tierra a través de prácticas productivas y luchas sociales (Torres y Ramos, 2008).

Avanzar en las formas de tejer relaciones en el territorio, tanto en lo individual como en lo colectivo, da cuenta no solamente de las fun-

ciones de gobierno, sino también de las relaciones entre el gobierno, los actores, organizaciones sociales, ONG, con propósitos como el de conseguir acceso y uso del agua a través de las asociaciones de acueductos comunitarios rurales. Este ejercicio da cuenta del concepto de gobernanza que ha aparecido en las últimas décadas “para abordar la problemática de la coordinación económica y política de la vida social, referida a las formas en que la estabilidad institucional (reglas, orden social, derechos, normas, etc.) se logran en sociedades heterogéneas y altamente diferenciadas” (Bridge y Perreault, 2009, citado en Duarte et al., 2016, p. 32). También afirman que el concepto de gobernanza del agua implica procesos de ordenamiento de escalas socioespaciales.

Duarte et al. (2016) apoyan de manera coherente lo que se plantea hoy en el Plan Nacional de Desarrollo, Colombia potencia mundial de la vida. Se avanza entonces hacia la “gobernanza ambiental, asumida para señalar la diversificación institucional de la gestión ambiental y de recursos, como un componente de procesos más amplios de reestructuración político-económica” (p. 16).

Casos de innovación social para el cuidado del agua en los territorios de Villamaría, Viterbo y Salamina

En este apartado se trata de explorar el espíritu innovador que tienen las asociaciones de acueductos comunitarios rurales en los territorios. Se valora el trabajo en las comunidades, los vínculos para un mayor acceso a la información de la localidad para la toma de decisiones, en especial la relacionada con los efectos del cambio climático y son testigos de primera mano de la escasez del recurso hídrico. Por tanto, deciden actuar de manera directa sobre las causas tanto con acciones restrictivas (punitivas) como con actividades preventivas. Entre tantas prácticas encontradas se relacionan: la comunicación, la enseñanza, distintos modelos de recolección de fondos comunes, restricciones al uso, diferenciadas por tipo de destinación final del recurso hídrico, entre otras. Sin embargo, existe evidencia que da cuenta de la falta de instrucción entre los pobladores y que imposibilita la eficiencia en dichas prácticas de cuidado del agua.

Los territorios explorados presentan riesgo moderado de los municipios frente al acceso y uso del recurso hídrico. Los amplios recursos hacen que no exista una preocupación a mediano plazo por impactos drásticos generados por el cambio climático en las municipalidades.

Villamaría es un caso particular, dado que su riesgo al cambio climático es el segundo más bajo; Viterbo tiene recursos y está en riesgo medio. Villamaría, cuenta con el mayor recurso hídrico de los municipios del estudio; y los demás municipios cuentan con moderados recursos hídricos que ayudan a reducir el riesgo. Es decir, el cuidado del recurso hídrico se configura desde las instituciones y los actores; se trata de evitar los riesgos y dar sostenibilidad. Se fusionan normas con acciones buscando que las comunidades actúen de acuerdo con las relaciones sociales colaborativas hacia la sociedad, con gobernanza innovadora.

Un asunto de gran importancia es la gestión del agua que se enfrenta a importantes retos en el siglo actual, derivados del inquietante desafío del cambio climático y de la necesidad de satisfacer la demanda hídrica y alimentaria de una población creciente. Se concibe entonces que la gestión del agua es cada vez más un espacio de intervención, acción y reflexión plural y diversa. Se mezclan muchas expectativas, proyectos, disciplinas, instituciones, actores y enfoques divergentes.

Así, entonces, la innovación social definida por Goodman & Murillo (2011) como el “medio clave para resolver problemas sociales como el cambio climático, desigualdades crónicas, enfermedades; abordándolos desde el desarrollo de formas innovadoras de pensamiento para la generación de soluciones, de las cuales deben hacer frente las empresas, el gobierno y la sociedad civil” (p. 100). Para el caso de los territorios de estudio, los municipios de Salamina, Villamaría y Viterbo, en Caldas (Colombia), la estrategia de innovación social posibilita un mejor escenario de gobernanza, donde “se reconoce que los sistemas de uso, manejo y gobierno del agua son constructos socioambientales, resultado de la hibridación de naturaleza y cultura” (Boelens y Sanchis, 2018, p. 17).

Los enfoques centrados en gestión de recursos de propiedad común nacen del debate sobre la «tragedia de los comunes» (Hardin, 1968), cuya revisión partió del reconocimiento de las formas de regulación, comportamiento y acción colectiva que, bajo determinadas condiciones, previenen el citado drama (Ostrom, 1990). Los derechos y obligaciones de los miembros se derivan de este derecho colectivo para utilizar y regular el recurso común (Sanchis et al., 2017; Kim & Suhardiman, 2018). Este enfoque ha buscado identificar condiciones y elaborar criterios para el diseño de instituciones de gestión colectiva del agua (Ostrom, 1992).

Villamaría

La realidad socioambiental en este territorio ha mostrado conflictos entre el uso de la tierra y el acceso al agua. Villamaría es un municipio que ofrece a Manizales no solo su talento humano, sino los recursos naturales, en especial el agua. Hoy tiene problemas de aprovisionamiento y distribución del recurso hídrico, en especial en lo rural por el agua potable.

La creación de valor para la vida en sociedad, a través de las capacidades individuales y colectivas en el territorio, han permitido que Villamaría sea un municipio que tiene una articulación y un continuo directo con Manizales, por estar en el límite físico territorial y además la conurbación que permite la movilidad de la fuerza de trabajo.

En la consulta a las comunidades se dice:

Estamos cerca del parque de Villamaría a 1.8 km y no tenemos agua potable porque en la verdad falta de gestión de las administraciones públicas que han pasado. Porque desde hace 10 años lo venimos pidiendo y se la pasan haciendo estudios, pero no se hace nada. Entonces, lo que intentamos entre la gente es arreglarnos e intentar mantener el agua en las mejores condiciones; nos hemos capacitado, hemos estado en muchas actividades donde nos enseñan cómo tratar el agua, cómo cuidarla, cómo plantar, cómo depositar en el alcantarillado o en el pozo séptico (EA3)

Así mismo,

Villamaría sí tiene agua potable, toda la parte urbana. Hay una planta de tratamiento en la zona de la Florida, pero hay otras partes de Villamaría que no tenemos agua potable; entre esas, por ejemplo, la vereda Tejares, porque nosotros estamos por encima de la cuota del tanque que abastece, o sea, el primer tanque que abastece a Villamaría. Lo que hemos pedido es que hagan unos tanques más arriba que bombeen el agua, y no solamente nos favorece a nosotros, sino también a muchísimos sectores de Villamaría porque no llega el agua por esa circunstancia (EA4).

Los asociados reconocen y manifiestan la necesidad de acciones colectivas más significativas:

Aquí hay personas que lo hacemos por vocación y hay personas que están recibiendo un ingreso económico por ese trabajo (EA1)⁷.

7 EA3: E = entrevista, A= asociado y 3= numeración de las entrevistas.

Hay personas que estamos bien pagos; hay personas que no están bien pagos; lo hacemos porque necesitamos tener agua para poder vivir (EA2).

El trabajo colectivo a diferentes niveles aporta a la conservación y sostenibilidad del recurso agua:

Y otra cosita, hay que aprovechar para hacer un llamado a la concientización para nosotros como seres humanos, porque muy bueno el grupo de guardabosques y las juntas administradoras de los acueductos. Pero, hay que ir más allá, porque de pronto un guardabosque o la junta no miran el estado de la rivera, si la quebrada está expuesta. Por eso, el secreto está arriba, el buen caudal lo tenemos allá en la cuenca (EA4)

Los asociados expresan el reconocimiento y valoración por la actuación conjunta frente a las instituciones:

Nosotros, como representantes de las comunidades, debemos tener esa conciencia que tenemos que ir hasta allá, verificar el estado de esas cuencas, proteger las mismas y solicitar ante las diferentes entidades el apoyo estatal para que se mantengan. Ese es el secreto de la fortaleza del agua y es el secreto del consumo para nosotros de ese recurso humano o agrícola. Es necesario tener en cuenta la cuenca, es la base fundamental (EA5).

Salamina

En Salamina las contradicciones a favor y en contra de la naturaleza son latentes: cuidado del agua, explotación minera, desarrollo del sector del aguacate. Por eso, hay una serie de condicionantes frente al desarrollo de este municipio. Por un lado, están las explotaciones aguacataleras ubicadas en la parte alta de la cordillera; y, por otro lado, está la probable explotación de minerales metálicos, los cuales están afectando la calidad y cantidad del recurso hídrico. Adicionalmente, la probable explotación minera puede afectar en gran medida los recursos naturales de la región según las comunidades entrevistadas y algunos presidentes de acueductos.

En los encuentros con las asociaciones se reconoce que la población afectada en el municipio ha venido desarrollando una serie de actividades para ser escuchada por los representantes del Estado y entidades ambientales, con el fin de defender el derecho a ser parte de las decisiones en cuanto a la explotación del territorio por parte de externos, el desarrollo del municipio y los probables impactos ambientales. Frente a esta situación se vienen presentado una serie de

discusiones y malestares de la comunidad ante el papel del Estado, la defensa del territorio, la justicia social y el desarrollo del municipio. De igual manera, expresan una desconfianza marcada frente a las funciones del Estado y las decisiones de la explotación minera.

Las afectaciones por las explotaciones agrícolas y mineras contribuyen al conflicto social que se tiene en Colombia. Sin embargo, para el caso de Salamina es un reto en el cual se trabaja desde las comunidades, bajo tal vez la mirada tímida y taciturna de otras zonas del país.

Frente al proyecto de la hidroeléctrica en Salamina, manifestó uno de los entrevistados: *pero nosotros nunca hemos estado de acuerdo; y sin embargo ellos están avanzando; ellos están haciendo los estudios; y si pasan todos los estudios y a ellos no les importa lo que nosotros digamos. Nosotros nunca hemos estado de acuerdo con eso y la verdad hay muchos nacimientos de agua que se van a desaparecer, porque van a ser varios kilómetros hacia la montaña iban a coptar la mayoría del río* (EA1).

Viterbo

Los diferenciales entre municipios son latentes, pero las demandas son comunes. Es una gestión desde las asociaciones en el territorio que reconoce la falta de formulación de proyectos, que respalden y justifiquen el financiamiento del mejoramiento para el funcionamiento del acueducto.

Se tiene fontanero, pero es insuficiente el tiempo que dedica a esa labor. Se realiza reforestación y control de las cosechas. En especial de café (EA1).

En el municipio de Viterbo, a diferencia de Salamina, los representantes de los acueductos demostraron su liderazgo y conocimiento de cada una de sus veredas y que, a pesar del desgobierno en la parte hídrica que ellos manifiestan, tratan de construir alternativas que les permitan generar dinámicas de reflexión y toma de decisiones en sus territorios. La apuesta se orienta a la generación de un cambio que beneficie a sus comunidades, como lo expresaron Mulgan (2006) y Hernández et al. (2016) en su artículo sobre el proceso de innovación social, estas “surgen de ideas de individuos motivados y comprometidos, que no se quedan esperando soluciones por parte del gobierno, sino que actúan con el fin de hacer posible un cambio social, cambio que se genera a través del compromiso, perseverancia y articulación entre los diferentes actores de

una sociedad” (Hernández et al., 2016, p. 183). Sin embargo, esta construcción entre las diferentes comunidades se ve sujeta a cierto tipo de dificultades frente al acceso y captación de agua de algunas veredas alejadas de la zona de influencia.

Otro punto central a fortalecer, para que la gobernanza cambie hacia soluciones que amplíen capacidades, es el acceso a recursos. Existe deterioro de los acueductos, la accesibilidad al agua potable es mínima, el aumento de población foránea en algunas zonas, lo que genera mayor demanda del recurso hídrico. En este territorio se evidenció un liderazgo importante por cada uno de los participantes. Se hace necesaria su articulación para facilitar aquellas funciones sociales que permitirán el cuidado del agua desde su nacimiento hasta su disposición final.

El cuidado en el territorio incluye que el municipio de Viterbo se destaca por sus cultivos de caña panelera, café, maíz, cítricos, frutales tropicales y, en la parte pecuaria, la ganadería y la piscicultura. Adicionalmente, hace parte del paisaje cultural cafetero, donde cada vez aumenta su participación en las actividades turísticas.

El reconocimiento de las acciones hace parte de la gobernanza (Bosque & Ortega, 1995, p. 9).

Yo le hago una preguntita: los fontaneros, por ejemplo, en este momento todos los que tienen acueducto no están ganando ni el mínimo... un fontanero se necesita que sea profesional y que gane lo normal (EA4)

En este caso, es el reconocimiento del trabajo en las asociaciones que pasa por el valor, la identificación y dinámica social en las labores para la sostenibilidad del agua en el territorio. Es un asunto de gestión colectiva y de institucionalidad que permita avanzar en las actividades que dan sostenibilidad local.

Las percepciones de los integrantes de las juntas de los acueductos de las veredas Llano Alto, Villamaría, Santo Domingo dan cuenta de la historia en el territorio y las acciones colectivas. Así mismo, desde esta investigación, se amplían capacidades a través de dinámicas sociales que se expresaron en los conversatorios del foro, con la participación de las diferentes comunidades. Se reconoce la actuación en el territorio desde las relaciones e intereses locales.

La comunidad participa alrededor de la convocatoria desde la asociación de acueductos comunitarios rurales. Es más, el apoyo a través

de estos encuentros permitió la comprensión de la realidad en el conversatorio con las preguntas orientadoras acerca de la conservación, cuidado del agua y tratamiento de aguas residuales.

Los asistentes al foro participaron y permitieron dar a conocer sus percepciones sobre el tema:

- La labor de los fontaneros termina sin definirse. Se identifica que esta responde más a una actividad motivada por la vocación, como también la que realizan algunos de los integrantes de la comunidad.
- El fontanero realiza esta actividad por vocación, pero también porque obtienen un pequeño beneficio económico:
 - Realizan y participan en actividades que garantizan el acceso al agua, por medio del mantenimiento al desarenador.
 - Lavado de tanques cada dos o tres meses.
 - En ningún momento hay un compromiso monetario; es más un compromiso de tipo comunitario.
 - Reutilizan el agua y tejen circularidad.
- *En los cultivos se hace el riego de las plantas en horas de la tarde.*

Algunos de los elementos que causan especial preocupación entre los asistentes son los siguientes:

- *El agua es un campo de disputa en el desarrollo territorial.*
- *La producción agropecuaria es muy diferenciada, puede generar impactos negativos a nivel del desarrollo local; y a largo plazo no trae beneficio.*
- *Ausencia de la educación ambiental.*
- *La conservación y cuidado del agua no tiene responsables.*
- *A pesar de manifestar algunos de los asistentes un fuerte arraigo por su territorio, identifican falta de prácticas de cuidado.*
- *Desconocimiento de los procesos técnicos y legales asociados a los acueductos comunitarios.*

Acápite

El desarrollo de los territorios del agua requiere mayor formación en liderazgo para el trabajo colectivo, que a la vez permita hacer del espacio un lugar sostenible. Los tres territorios considerados en este capítulo dan cuenta de maneras diferentes de escalar los proyectos y las acciones locales; a la vez, darle al recurso agua el reconocimiento del papel en la regeneración de la vida.

La forma de organizarse las comunidades en asociaciones es una demanda; por eso *La concientización frente a la responsabilidad ambiental en el manejo de vertimientos y residuos sólidos y la importancia del fontanero como actor principal en la conservación de los acueductos comunitarios rurales y el suministro de agua a la comunidad*. En este sentido, son las asociaciones están directamente involucradas en los procesos de gestión del agua, como recurso y bien público de uso común.

La generación de conocimiento para la gobernanza local, con creatividad e impulso de proyectos, hace de las comunidades un grupo social que crea y fortalece las capacidades colectivas territoriales.

- El ordenamiento territorial alrededor del agua es un tema que se mantiene vigente y necesita investigación. Las formas de actuación y la comprensión de los intereses permiten la gobernanza en los territorios.
- La formación técnica y humana, para fortalecer las competencias colaborativas hacia nuevos procesos, hace de la innovación social un camino para el desarrollo
- Ampliación de capacidades colectivas que garanticen gobernanza para decidir las acciones.
- Conciencia de la importancia de la defensa del derecho de ser parte de las decisiones desde la representación de las asociaciones.

Preocupa el diseño de estructuras sociales para funcionar con gobernanza en los territorios. Se tiene como emergencia la conservación de los nacimientos y mantenimiento de los cauces. Además, la seguridad humana por las condiciones de cuidado del agua, con gestión eficiente en el territorio, necesita fortalecimiento institucional que se logra con el contrato social comunitario.

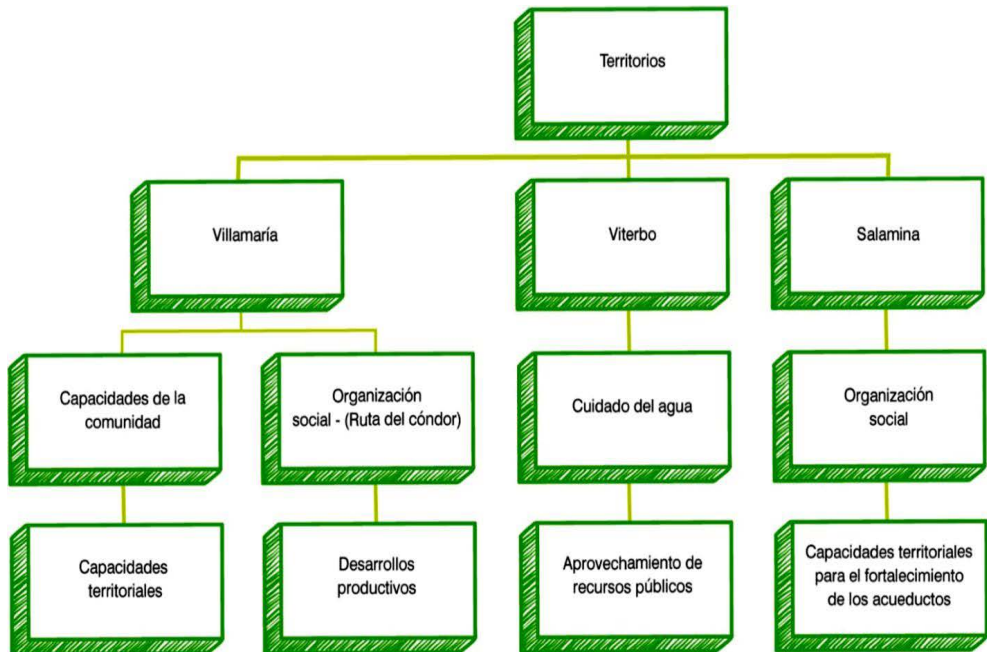


Figura 29. Dimensiones de la gobernanza y la innovación social

Referencias

- Álvarez, L., García, N., Sanzo, M., & Rey, M. (2017). Análisis multidimensional del concepto de innovación social en las organizaciones no lucrativas españolas. Evidencias prácticas. *Revista Española del Tercer Sector*, 36, 23-48.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6460197>
- Boelens, R., & Sanchis, C. (2018). Gobernanza del agua y territorios hidrosociales: del análisis institucional a la ecología política. *Cuadernos de Geografía*, 101, 13-27.
<https://doi.org/10.7203/CGUV.101.13718>
- Bosque Maurel J., & Ortega Alba, F. (1995). *Comentario de textos geográficos, (Historia y crítica del pensamiento geográfico)*. Oikos-Tau.
- CIMAD (2023). *Cambio climático y cuidado de la naturaleza*. Fondo Editorial Universidad de Manizales.
- Coq, D. (2003). Epistemología, economía y espacio/territorio: del individualismo al holismo. *Revista de Estudios Regionales*, 69, 115 – 136.
<https://www.redalyc.org/pdf/755/75506904.pdf>
- Duarte, B., Yacoub, C., Hoogesteger, J., Perreault, J., Rodríguez, B., Martínez, J., Peña, F., Rodríguez, J. C., Boelens, R., Seemann, M., Rocha, R., Vos, J., Burballa, A., Guardia, A., Geng, D., Oré, M. T., Isch, E., & Zambrano, Á. (2016). *Gobernanza del agua: Una mirada desde la ecología política y la justicia hídrica*. Abya-Yala.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24702>
- Godin, B. (2012). *Social Innovation: Utopias of Innovation from c.1830 to the Present. Working Paper*. Project on the Intellectual History of Innovation.
http://www.csiic.ca/PDF/SocialInnovation_2012.pdf

- Goodman & Murillo (2011). *Informe de la evaluación mundial sobre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas*. IPBES
https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf
- Hardin, G. (2005). La tragedia de los comunes. Polis. Revista de la Universidad Bolivariana, 4(10). <https://www.redalyc.org/pdf/305/30541023.pdf>
- Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P., & Ariza-Montes, J. A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos CIRIEC-España, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 88, 164-199.
<http://hdl.handle.net/10396/17699>
- Kim, G., & Suhardiman. (2019). The political ecology of hydropower in the Mekong River Basin. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 37, 8-13
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.02.001>
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental, la reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI.
- Leff, E. (2006). *Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. Siglo XXI.
- Llanos, L. (2010). El concepto del territorio y la investigación en ciencias sociales. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 7(3), 207-220.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8527998>
- NOAA (2015). *Global Climate Report Annual 2015*.
<https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/2015/13/supplemental/page-1>
- Mulgan, G. (2006). The process of social innovation. *Innovations*, 7(1), 145-162.
<https://doi.org/10.1162/itgg.2006.1.2.145>
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (1992). *Crafting Institutions for Self-Governing Irrigation Systems*. ICS Press.
- Ostrom, V., & Ostrom, E. (1997). *Legal and Political Conditions of Water Resource Development*. University of Wisconsin Press.
- Ostrom, E. (2011). *El gobierno de los bienes comunes – La evolución de las Instituciones de acción colectiva* (C. De Iturbide, Trad.; 2da. Ed.). Cambridge University Press. (Obra original publicada en 1990).
https://base.socioeco.org/docs/el_gobierno_de_los_bienes_comunes.pdf
- Torres, G., & Ramos, H. (2008). *Gobernanza y territorios. Notas para la implementación de políticas para el desarrollo*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias.
- Sanchis, I., & Boelens, R. (2018). Gobernanza del agua y territorios hidrosociales: del análisis institucional a la ecología política. *Cuadernos de Geografía*, 101, 13-28.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y Libertad*. Planeta.
- Soto, I., & Cardona, M. (2023). *Asociaciones de acueductos comunitarios rurales en Caldas. Una mirada a partir de la seguridad humana, la ciudadanía ambiental y los mínimos vitales*. Fondo Editorial Universidad de Manizales. En imprenta.
- Soto, I., & Amaya, G. (2023). *Territorio Hidrosociales*. Manizales. [Manuscrito presentado para su publicación]
- Unión Mundial para la Naturaleza -UICN. (2000). *Visión del agua y la naturaleza, estrategia mundial para la conservación y manejo sostenible de recursos hídricos en el siglo XXI*. UICN.

CAPÍTULO VIII

Conflictos ambientales y eficacia normativa en la gobernanza del recurso hídrico en el departamento de Caldas

La movilización política y social en el contexto de conflictos ambientales se convierte en un escenario de formación para la comunidad, pero también para los investigadores, que, al generar procesos de intervención sociojurídica en los problemas de investigación estudiados, se convierten en actores que transforman los conflictos y construyen oportunidades para la innovación social.

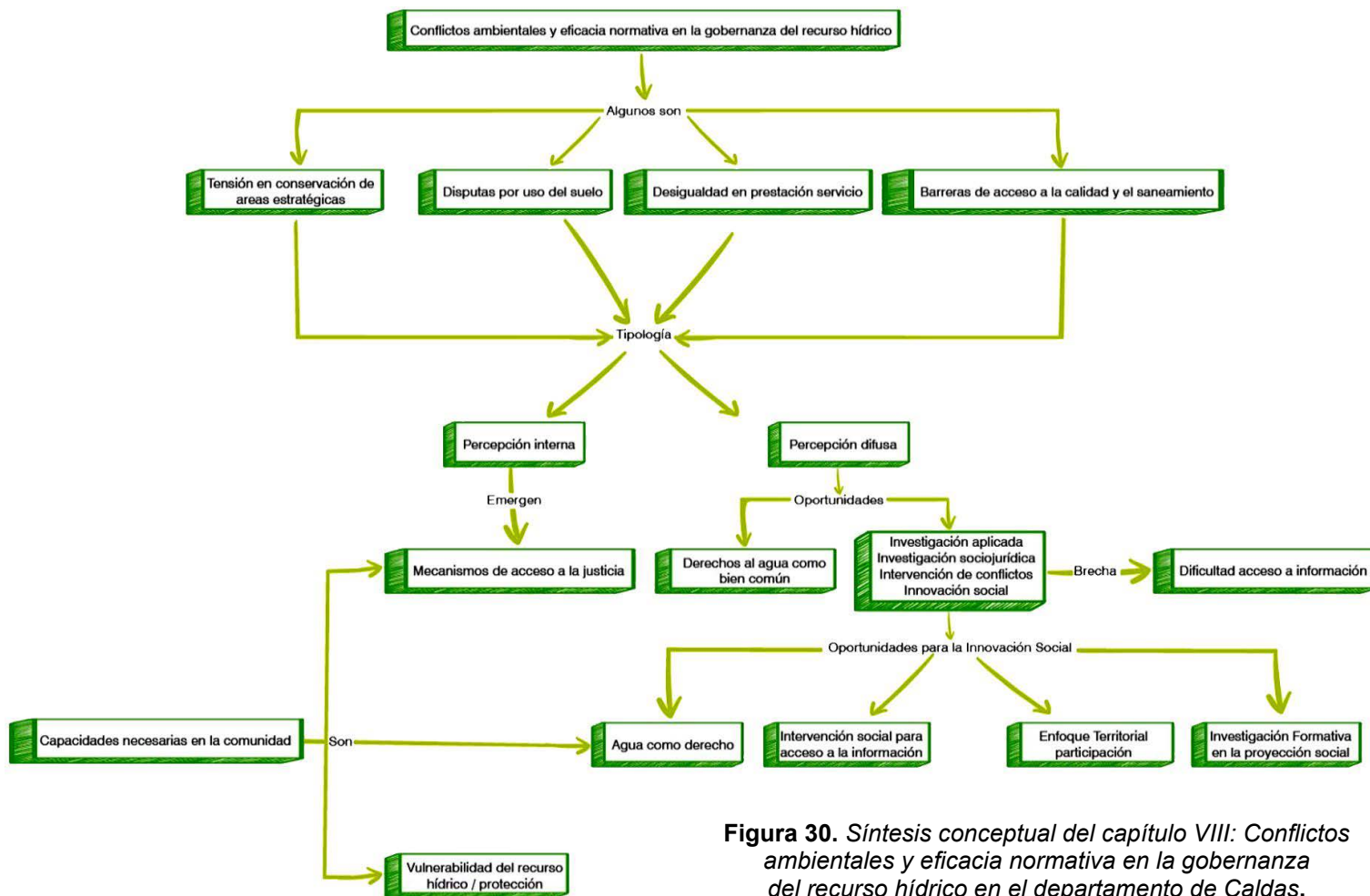


Figura 30. Síntesis conceptual del capítulo VIII: Conflictos ambientales y eficacia normativa en la gobernanza del recurso hídrico en el departamento de Caldas.

Problemáticas y conflictos de la investigación sociojurídica para la innovación social y cambio climático. Conflictos por el agua en el departamento de Caldas

Para el estudio de los conflictos por el agua en el departamento de Caldas se planteó el siguiente objetivo general: Comprender los conflictos ambientales generados en el departamento de Caldas. Respecto a las oportunidades de investigación aplicada, se indagaron las diferentes percepciones de los conflictos originados, identificados, transformados y no transformados.

Para la comprensión de los conflictos sociales, es necesario diferenciar esta categoría de los problemas (Paz, 2014), dado que ambas categorías suelen asimilarse, pero existen importantes distinciones, que, desde la perspectiva práctica y empírica, deben reconocerse. Por tanto, más allá de la vasta literatura teórica que pretende diferenciar conceptualmente los conflictos de los problemas (Paz, 2014; Walter, 2009; Fontaine, 2004), el criterio principalísimo que se debe atender en todo conflicto es la movilización política y social que se genera en determinados problemas. Dicho esto, se está en presencia de un conflicto cuando un problema logra percibirse por parte de unos actores, que, en el marco de un ejercicio político, acusan a otros, para finalmente movilizar un proceso de acceso a la justicia. Estas etapas son las que, desde la sociología del conflicto y la sociología jurídica, autores como Felstiner et al. (2001) definen como las etapas necesarias para la transformación de los conflictos.

En el contexto de la identificación de conflictos por el agua, en el departamento de Caldas en sus 27 municipios, se evidenció, a partir de fuentes de recolección de información documentales y de campo, que las principales problemáticas que pueden originar la conformación de conflictos por el agua obedecen a tensiones en la conservación de áreas estratégicas para el abastecimiento de fuentes hídricas, disputas por el uso del suelo, prestación del servicio público de acueducto y alcantarillado, barreras de acceso a la calidad y el saneamiento, desigualdades entre zonas urbanas y rurales, entre otras.

No obstante, en el marco de la caracterización de estas problemáticas, no en todas se evidenciaron movilizaciones o acciones sociales, políticas y jurídicas, que se transformasen en conflictos existentes en el contexto de un acceso a la justicia ambiental. Para ello, y con el fin

de identificar actores, acciones y procesos, se clasificaron dos tipos de conflictos: **Conflictos de percepción interna y conflictos de percepción difusa.**

En primer lugar, con relación a los **conflictos de percepción interna** se identificaron tres de ellos en los municipios del Viterbo, Villamaría y La Merced. Al interior de estos, la percepción de afectación interna movilizó acciones de mecanismos administrativos y mecanismos judiciales.

Tanto en Viterbo como en Villamaría, se trató de procesos sancionatorios administrativos, por causa de la intervención de áreas estratégicas para el recurso hídrico. Las acciones administrativas fueron movilizadas por denuncias ante la Corporación Autónoma Regional, con el fin de iniciar investigaciones por causa de la tala de árboles en estas áreas; una, localizada en el Distrito de manejo Integrado, cuchilla de San Juan (Viterbo); y la otra, localizada en la cuenca media del río Chinchiná (Villamaría).

Con relación al municipio de La Merced, el acceso a la justicia fue por medio de un mecanismo judicial. En este caso, por medio de una acción de tutela, se garantizaron los derechos fundamentales y colectivos de la población por causa del desbordamiento de aguas servidas en un campo abierto del municipio. Por medio de esta acción de tutela, se obligó a la realización de unas obras de mantenimiento de los sistemas sépticos afectados.

Tabla 13. Conflictos de percepción interna

Municipio	Problemática	Mecanismo de acceso a la justicia
Viterbo	Tala de árboles en área que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas	Procedimiento administrativo de sancionatorio ambiental
Villamaría	Tala de árboles sin el lleno de los requisitos legales	Procedimiento administrativo de sancionatorio ambiental
La Merced	Derechos vulnerados: salud pública y saneamiento ambiental	Mecanismo judicial: acción de tutela

Con **relación a la segunda tipología de conflictos**, la percepción difusa tiene un contenido especial en el contexto de los derechos ambientales. La titularidad difusa expresa que no se requiere de una afectación directa a un determinado derecho o interés ambiental, para realizar una reclamación o para acceder a información relacionada con el ambiente y los recursos naturales.

Los intereses ambientales se presentan como intereses difusos, en cuanto a situación reaccional. (...) Por lo tanto, el derecho al ambiente es la situación jurídico-subjetiva de la que son titulares todas las personas y que tiene por objeto el bien jurídico ambiental. (Posada, 2008, p. 15)

Así mismo, en el contexto de la participación ambiental, reconocida legal y constitucionalmente, cualquier persona, sin necesidad de mostrar un interés directo, puede participar en las decisiones que puedan afectar el goce de un ambiente sano (Artículo 79, Constitución Política de Colombia; Ley 472 de 1998).

Con relación al agua y las diferentes relaciones que a partir de la garantía de ese derecho se desprenden, todas las acciones y gestiones orientadas a la administración del recurso hídrico involucran no solo los derechos individuales y colectivos de titulares determinados, sino además los derechos difusos. En este sentido, cualquier persona puede participar en los asuntos que involucren el agua y tener acceso a la información relacionada.

El acceso a la información, además de ser un derecho fundamental en Colombia (Art. 23, Constitución Política de 1991), atiende a los principios de transparencia, buena fe, facilitación, no discriminación, gratuidad, celeridad, eficacia, calidad de la información, responsabilidad en el uso de la información y divulgación proactiva (Ley 1712 de 2014). Con base en este último principio, el artículo 4 de la Ley señala:

El derecho de acceso a la información no radica únicamente en la obligación de dar respuesta a las peticiones de la sociedad, sino también en el deber de los sujetos obligados de promover y generar una cultura de transparencia, lo que conlleva la obligación de publicar y divulgar documentos y archivos que plasman la actividad estatal y de interés público, de forma rutinaria y proactiva, actualizada, accesible y comprensible.

No obstante, en materia ambiental, el acceso a la información sigue considerándose como una de las principales barreras de acceso a la justicia y, por ende, a la vulneración de derechos individuales o colectivos de titulares determinados o difusos.

Dentro de las actividades de intervención realizadas por parte del equipo de investigación, en ejercicio de la titularidad difusa y como parte del derecho de participación y acceso a la justicia, se solicitó a las autoridades municipales, por medio de derechos de petición, información de los planes de desarrollo de los 27 munici-

pios del departamento de Caldas. La solicitud de información tenía como propósito identificar acciones y metas orientadas al alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: 6. Agua Limpia y saneamiento, y 13. Acción por el clima, en el cuatrienio correspondiente al 2020-2023.

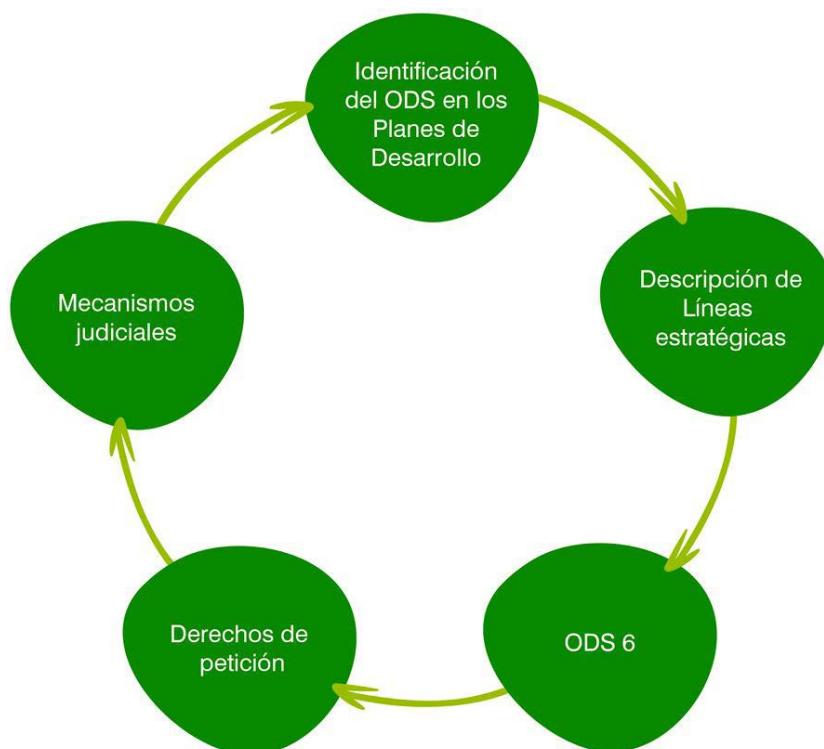


Figura 31. Matriz de procedimiento de acceso a la información

No obstante, en el ejercicio de participación, de las 27 solicitudes de información interpuestas ante las autoridades municipales, 14 municipios no cumplieron con el deber constitucional de respuesta (ver Tabla 14).

Tabla 14. Conflictos de percepción difusa

Municipios	Problemática	Mecanismo de acceso a la justicia
Salamina, Villamaría, Filadelfia, La Merced, Riosucio, Aranzazu, Neira, Anserma, Risaralda, San José, La Dorada, Norcasia, Samaná, Victoria	Vulneración del derecho fundamental de acceso a la información	Mecanismo Judicial: acción de tutela

Es así como la vulneración del derecho fundamental y constitucional de acceso a la información emergió como una de las problemáticas que impidieron el acceso de información ambiental, con relación a conflictos por el agua en el departamento. Como lo señalan Roldán et al. (2023), el acceso a la información es el punto de partida para la garantía de otros derechos en materia ambiental:

Se entiende que es una herramienta de control sobre la gestión pública que permite el empoderamiento de las comunidades y el ejercicio de otros derechos, como el acceso a la participación y a la justicia (...) Por ello, el derecho a la información, en general y muy especialmente en el sector ambiental, se convierte en requisito previo e indispensable para el ejercicio y satisfacción de los derechos a la participación y a la justicia. (p. 471)

Por ende, es concluyente cómo la movilización, a partir de la identificación de problemáticas ambientales, no es exclusiva de los sujetos determinados o por causa de una afectación directa. Las titularidades difusas cumplen un rol importante en la transformación de los conflictos y pueden acceder a la justicia ambiental, por medio de diferentes mecanismos de información, administrativos, políticos y judiciales. Así, por medio de las 14 acciones de tutela interpuestas, las entidades, respondieron por medio de la orden judicial, y se pudo obtener información determinante para la identificación de problemáticas por el agua en el departamento.

Oportunidades de investigación aplicada en innovación social y cambio climático

En el marco de la innovación social, las investigaciones jurídicas y sociojurídicas constituyen una oportunidad de intervención y de transformación social, desde **cuatro horizontes específicos**, los cuales pueden variar, acorde a los intereses investigativos y de formación de los investigadores.

En primer lugar, el reconocimiento del agua como un derecho, que a su vez guarda una conexidad con otros derechos de carácter colectivo y fundamental, empodera la titularidad difusa y promueve ejercicios para el conocimiento y la educación jurídico ambiental. Al respecto, Munévar (2013) señala:

La educación ambiental, comprendida desde la dimensión jurídica, aporta elementos a la comunidad no solo desde la información y creación de conciencia, sino que además la dotan de mecanismos e instrumentos jurídicos que la forman y le permiten

aplicar estrategias de acción, a través de la participación para la transformación del conflicto. (p. 161)

En segundo lugar, por medio de estas investigaciones sociales, se pueden adoptar estrategias de recolección de investigación, a través de instrumentos como los derechos de petición y procedimientos constitucionales. A su vez, el reconocimiento de estos mecanismos, como derechos de participación, fortalece las iniciativas de los investigadores, que al mismo tiempo se pueden convertir en actores sociales.

En tercer lugar, la elaboración de diagnósticos normativos, con enfoques territoriales, promueve el relacionamiento con los actores sociales e institucionales. En el desarrollo de esta investigación, se promovieron el trabajo en campo, la observación y las consultas a autoridades municipales.



Figura 32. *Acueducto veredal Viterbo*

La imagen registra una visita de campo con investigadores de los proyectos de investigación adscritos al programa de investigación: “Gestión Territorial del Agua: retos de gobernanza para la protección y conservación ambiental”, en el municipio de Viterbo.

En cuarto lugar, las relaciones que se construyen entre la investigación realizada por comunidades académicas permiten extender los procesos de investigación formativa para la investigación social. En el marco de esta investigación, se pudo formar en la praxis jurídica, a partir de la intervención jurídica y prácticas de observatorios, con incidencia en lo público, lo cual potencia, además de la formación en investigación, el ejercicio de la ciudadanía ambiental.

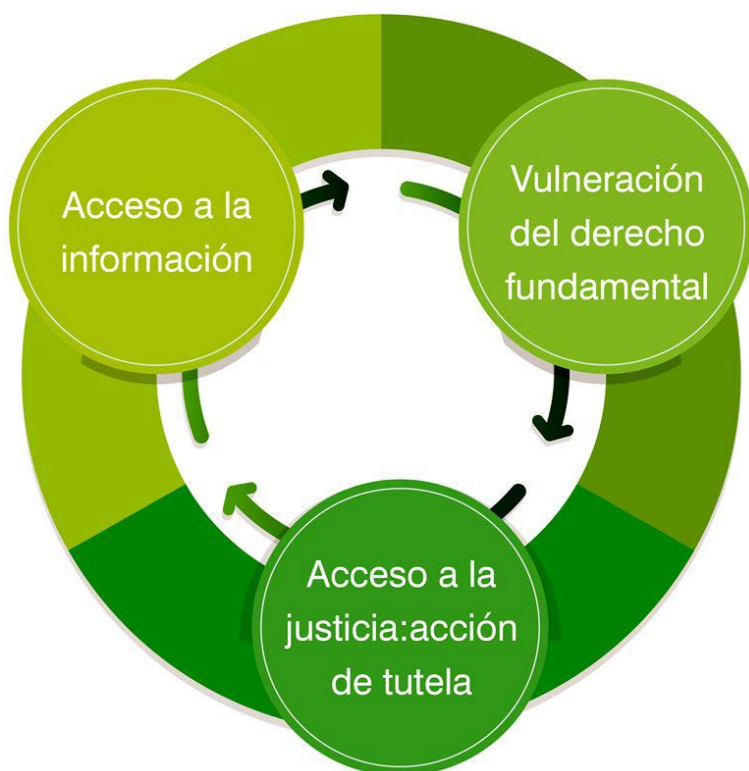


Figura 33. *Procesos de intervención jurídica*

En suma, de lo anterior y dado el objetivo de esta investigación, la identificación, descripción acción e intervención en las problemáticas por el agua, así como la transformación de conflictos, constituyen marcos referenciales para acciones por el clima.

Definición de las principales brechas de conocimiento y capacidad que requieren ampliar los actores en torno a las categorías del proyecto y su relación con cambio climático



Figura 34. *Acueducto veredal Villamaría*

La figura registra una visita de campo con el Semillero de Investigación en Derecho y Conflictos Ambientales, a un acueducto veredal, en el municipio de Villamaría.

En el marco del proyecto de investigación, las principales brechas del conocimiento identificadas, asociadas a las categorías del proyecto y su relación con el cambio climático, se relacionan desde dos sentidos, e identifican principalmente dos actores.

En un primer orden, el agua ha tenido un desarrollo normativo de carácter progresivo, desde diferentes compresiones asociadas a su regulación, bien como recurso o como derecho. Desde su comprensión como recurso, han sido los ordenamientos jurídicos modernos los que han instaurado esta forma de definición de la naturaleza (Ost, 1996), como fuentes para la regulación del agua como recurso hídrico.

Respecto a la comprensión del agua como derecho, dos aspectos han conformado esta interpretación: como derecho humano y como servicio público. Como derecho humano, ha sido la comunidad internacional, específicamente por medio de la Organización Mun-

dial de las Naciones Unidas, que desde el año 2010 declaró el agua potable y al saneamiento como un derecho humano esencial. Estas declaraciones, aunque recientes, han pretendido una influencia en los ordenamientos jurídicos internos de los diferentes países miembros.

El agua como servicio público también ha sido un derecho. Este reconocimiento, para el caso específico de Colombia, tuvo como fortaleza la Constitución Política de 1991, y un desarrollo legal posterior a ella que estableció una garantía de prestación, independiente que sea por vía del Estado o de los particulares (Camargo, 2015).

En suma, de lo anterior, este primer orden representa una brecha respecto al conocimiento que requiere ser ampliada en los actores sociales e institucionales, toda vez que distinguir el agua como recurso, respecto del agua como derecho, potencializa las vías judiciales para exigir su garantía y representa una oportunidad respecto al conocimiento de los mecanismos judiciales existentes.

Desde un segundo orden, se presenta el relacionamiento del agua y el cambio climático, desde una perspectiva de vulnerabilidad. La vulnerabilidad, en este orden, puede representarse por diferentes escenarios, bien desde una perspectiva general, por ejemplo, en la vulnerabilidad de los países más pobres y su población humana (AIDA, 2011); y una vulnerabilidad específica, por ejemplo, en Colombia y en sus recursos hídricos (Lozano, 2010).

En este último escenario, Colombia ha evidenciado una brecha en el conocimiento de los actores institucionales, a pesar de contar con diferentes CONPES, como el 3700 que planteó estrategias para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático o el CONPES 4088, que declara proyectos de importancia estratégica para el cambio climático, la reducción de la vulnerabilidad del recurso hídrico en Colombia, por efectos del cambio climático.

En el caso del departamento de Caldas, en lo correspondiente específicamente a los Planes de Desarrollo del departamento y sus municipios, no se evidencian fortalezas en lo relativo a objetivos, metas o indicadores con relación al cambio climático. Este enfoque territorial, que además es planteado por la Agenda 2030 con relación a los ODS (UN, 2015), resulta escaso en los planes de desarrollo, y la respuesta, por parte de las administraciones y autoridades departamentales y municipales, es evasiva y abstracta.

Por ende, los actores institucionales deben considerar este escenario de vulnerabilidad en los planes y acciones para sus territorios, toda vez que, además de ser un mandato de orden nacional y constitucional, constituye una emergencia de orden global.

El estudio de los conflictos ambientales asociados al agua, la investigación jurídica y sociojurídica, no solo conforman un rol importante en la exploración, descripción y análisis de información. Este tipo de investigación también puede ser aplicada en procesos de innovación social, por medio de la intervención de actores investigativos.

Este rol de intervención puede ser a través del control en la gestión del Estado, en ámbitos asociados al agua y a las acciones por el clima, así mismo, por medio de veeduría a las acciones de las autoridades municipales, en lo que respecta a los planes programáticos y acciones de gobierno. En el contexto de esta investigación, el seguimiento a los planes de desarrollo, permitió orientar el proyecto al enfoque territorial con relación a los ODS 6 y ODS 13.

Por último, el ejercicio de interposición de acciones legales, como la tutela, involucró, por medio de la investigación, al rol judicial. Este, no solo impartió decisiones que protegieran los derechos vulnerados, sino que garantizó el acceso a la información ambiental.

Referencias

- AIDA (2011). *Principales impactos del cambio climático para los derechos humanos en América Latina*. Asociación Interamericana para la defensa del Ambiente
- Camargo, S. (2015). Los servicios públicos domiciliarios en Colombia: su prestación, regulación y control. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 63, 163-194.
<https://www.redalyc.org/pdf/3575/357542721006.pdf>
- Constitución Política de Colombia [Const.]. Art. 23. 7 de julio de 1991.
- Departamento Nacional de Planeación. (2011, 14 de julio). *Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia* (Documento CONPES 3700).
- Departamento Nacional de Planeación. (2022, 31 de mayo). *Declaración de importancia estratégica de proyectos de inversión para la implementación de acciones que conduzcan al desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima en Colombia*. (Documento CONPES 4088).
- Felstiner, W., Abel, R., & Sarat, A. (2001). Origen y transformación de los conflictos: reconocimiento, acusación, reclamación. En M. García (Ed.), *Sociología jurídica* (pp. 39-67). Universidad Nacional de Colombia.
- Fontaine, G. (2004). Enfoques conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales. En M. Cárdenas y M. Rodríguez (Eds.), *Guerra, sociedad y medio ambiente* (pp. 503-533). Foro Nacional Ambiental.

- Ley 472 de 1998. Por la cual se desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones. 5 de agosto de 1998. D.O. 43357.
- Ley 1712 de 2014. Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones. 6 de marzo de 2022. D.O. 49084.
- Lozano, R. (2010). El clima: vulnerabilidad, adaptación y retos según la Comunicación Nacional de Cambio Climático. En M. García & O. Amaya (Eds.) *Derecho y Cambio Climático*. Universidad Externado de Colombia
- Munévar, C. (2013). La incidencia de la educación jurídica ambiental y la participación, en la transformación del conflicto ambiental. *Jurídicas*, 1(10), 147-163.
<https://revistasoj.s.ualdas.edu.co/index.php/juridicas/article/view/4895>
- Naciones Unidas. (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Ost, F. (1996). *Naturaleza y Derecho: para un debate ecológico a profundidad*. Ediciones Mensajero.
- Paz, M. F. (2014). Conflictos socio-ambientales en México: ¿Qué está en disputa? En M. F. Paz y N. Risdell (Eds.), *Conflictos, conflictividades y movilizaciones socio-ambientales en México. Problemas comunes y lecturas diversas* (pp. 13-58). Universidad Autónoma de México.
- Posada Arrubla, A. M. (2008). Intereses ambientales: reflexiones sobre la aplicación de lo difuso. *Revista Ingenierías*, 8(14), 11-20.
<https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/35>
- Roldán, A., Restrepo, C., & Vásquez, S. (2023). El ejercicio de los derechos de acceso a la información y la participación en asuntos ambientales en la protección de los derechos bioculturales e intergeneracionales. *The Qualitative Report*, 28(2), 465-490.
<https://doi.org/10.46743/2160-3715/2023.5655>
- Walter, M. (2009). Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental... Reflexionando sobre enfoques y definiciones. *CIP-ECOSOCIAL – Boletín ECOS*, (6), 1-9.

Conclusiones

En conclusión, esta obra da cuenta de los múltiples factores que pueden conducir a innovaciones sociales, como la gobernanza hídrica, la resolución de conflictos socioambientales, el sentido ético y de cuidado ambiental, presentes en las dinámicas relacionales de las comunidades, para la adaptación y mitigación al cambio climático en el territorio caldense.

La innovación social para el cambio climático implica la identificación de los contextos que se pretenden intervenir y el reconocimiento de las capacidades institucionales y territoriales, lo cual permite la consolidación de laboratorios que trascienden a ejercicios de gobernanza y, por tanto, a una gestión del cambio climático. Lo anterior significa desafíos, cuyos puntos de partida reconocen las necesidades del territorio y, además, una ruta metodológica que permita la consolidación de resultados a partir de otros antecedentes investigativos generados y la intervención de los investigadores en la transformación de los problemas y conflictos evidenciados.

Respecto a los antecedentes de investigación sobre el cambio climático se puede concluir que los macroproyectos liderados por profesores han promovido la vinculación de estudiantes en diferentes regiones del país. Estos han aportado en el desarrollo de investigaciones que fomentan la formación de los estudiantes, contribuyendo en las comprensiones del territorio con relación al “cambio climático”. El principal enfoque epistemológico evidenciado en las investigaciones es el introspectivo-vivencial, debido al método hermenéutico que se emplea en la mayoría de los estudios. Esto hace que exista una tendencia en investigación en el CIMAD por los aspectos sociales e

interdisciplinarias de las investigaciones realizadas, con el fin de fortalecer y soportar la innovación social. La Universidad de Manizales ha hecho presencia en una amplia cobertura en el país, lo cual demuestra la responsabilidad social del CIMAD y de los programas adscritos, siendo un actor académico fundamental en el estudio del “cambio climático” en el país.

Por tanto, es concluyente la necesidad de la lectura de contexto, por parte de los investigadores, para posibles actuaciones del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático en campos como la biodiversidad natural y cultural en la gestión sostenible del territorio. También, las principales tendencias apuntan a los procesos participativos en la comprensión e intervención de las problemáticas del territorio, el ordenamiento, la conservación y el abordaje de los conflictos socioambientales derivados de las prácticas productivas que se convierten en factores influyentes en la producción de gases efecto invernadero.

En tal sentido, la consolidación del Climate Lab UM para la prestación de bienes y servicios requiere que los investigadores cuenten con conocimientos amplios sobre la complejidad de las interrelaciones sociedad–naturaleza; así mismo, los enfoques y métodos de investigación socioambiental. En cuanto a los asuntos tecnológicos, es importante disponer de plataformas de hardware y software para apoyar la investigación, el relacionamiento de los actores y la gestión de la información pertinente para apoyar las soluciones en territorio.

En la lectura de contexto, por parte de los investigadores, se lograron vislumbrar las tendencias sobre las posibles actuaciones del Climate Lab UM en campos como la biodiversidad natural y cultural en la gestión sostenible del territorio. También las principales tendencias apuntan a los procesos participativos en la comprensión e intervención de las problemáticas del territorio, el ordenamiento, la conservación y el abordaje de los conflictos socioambientales, derivados de las prácticas productivas que se convierten en factores influyentes en la producción de gases efecto invernadero.

En tal sentido, la consolidación del Climate Lab UM para la prestación de bienes y servicios requiere que los investigadores cuenten con conocimientos amplios sobre la complejidad de las interrelaciones sociedad–naturaleza; así mismo, sobre los enfoques y métodos de investigación socioambiental. En cuanto a los asuntos tecnológicos, es importante disponer de plataformas de hardware y software para

apoyar la investigación, el relacionamiento de los actores y la gestión de la información pertinente para apoyar las soluciones en territorio.

Es por esta razón que resulta fundamental, en la consolidación de un laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático, la definición de sistemas de gobernanza, por cuanto el conocimiento social, político, cultural, ambiental y económico del territorio proviene de los actores que sufren diversas afectaciones por las variaciones y el cambio climático, y son los encargados de identificar alternativas pertinentes, viables y efectivas para la adaptación y mitigación. Dichas alternativas direccionan los planes estratégicos para derivar proyectos y estrategias participativas y acciones concretas. Es de resaltar que cualquier solución se legitima por las comunidades en la medida que ellas reconocen y apropian los principios orientadores de las cocreaciones para la intervención, innovación e investigación pertinentes a las crisis y necesidades climáticas.

El cambio climático se vive y siente de acuerdo con las posibilidades y reconocimiento de las carencias. La participación, como acto colectivo, podría verse, a su vez, como consecuencia y causa de la falta de legalidad en el funcionamiento de las asociaciones de acueductos rurales. Pero, es menester explicar que estas asociaciones de acueductos se han constituido como un elemento reactivo de las comunidades ante la institucionalidad establecida. En un sentido muy ambiguo, son efecto de un proceso de innovación social.

La complejidad de los desafíos globales y territoriales de las crisis sistémica y planetaria, como el cambio climático, y sus causas centradas en el modelo de desarrollo, requieren de una ciudadanía cognitiva, ética y política que esté en condiciones y capacidades de asumir el rol como sujetos de desarrollo, en definir nuevas rutas, estrategias y políticas para sus comunidades y territorios. En la idea de construir, con las instituciones y los demás actores estratégicos del territorio, modelos de gestión y gobernanza en la perspectiva de un desarrollo territorial sustentable.

Dentro de las acciones estratégicas respecto a los desafíos que representa el cambio climático, los modelos de gestión, gobierno y gobernanza, deben dar cuenta de un abordaje jurídico con perspectiva de garantía de derechos, por cuanto dicha teleología constituye el deber ser de todo ordenamiento jurídico, de orden nacional e internacional, que pretenda la intervención jurídica del cambio climático. Ahora bien, siendo los límites territoriales los principales desafíos para la

aplicación jurídica, resultan ser los principios que, en materia de equidad y justicia distributiva, logran dar reconocimiento a la titularidad de los sujetos de derechos.

La innovación tecnológica en la dinámica del sistema de ciencia, tecnología e innovación tiene el potencial de aportar en los procesos de estudio, valoración y generación de alternativas de solución a los problemas que han fomentado el fenómeno del cambio climático. En los diferentes énfasis de los estudios en cambio climático es importante el apoyo de la innovación tecnológica como respaldo para el análisis de datos, el modelamiento, establecimiento de proyecciones, toma de datos y generación de alertas tempranas, principalmente, que permiten la toma de decisiones y el fortalecimiento de las políticas públicas que velan por el bienestar de la comunidad.

Los modelos de innovación social cuentan con fundamentos necesarios para direccionar procesos y procedimientos en la búsqueda de soluciones a determinadas problemáticas que enfrentan las comunidades. Los componentes de los modelos de innovación social son variables, teniendo en cuenta que los contextos presentan diversidades culturales, sociales, ambientales y económicas, y que las necesidades de los actores están ligadas no solo a la manera como se ven influenciados por las situaciones climáticas, sino a sus concepciones, conocimiento, modos de participación y niveles de afectación. En tal sentido, resulta necesario plantear estrategias que tributen a levantar, de manera participativa, los fundamentos de dichos problemas, desarrollar pilotajes para realizar correctivos en procura de que las alternativas sean sostenibles y escalables.

Para el caso de las asociaciones, estas se convierten en mediadoras en las formas en las cuales se conserva, usa y cuida el agua. Se puede decir que la innovación social se hace presente y aprovecha las relaciones sociales y productivas para el desarrollo rural; se crean dinámicas de vivencia en el espacio, con las cuales se potencian las capacidades organizativas que redunden en innovación social con gobernanza; es decir, articulaciones a diferentes escalas de orden social que minimicen la falta de distribución y aumenten las oportunidades.

Es concluyente cómo la innovación social obedece a un proceso de diferentes etapas de reconocimiento e identificación para la construcción de rutas metodológicas que permiten diseños de investigación cuyo nivel de alcance es diagnóstico, descriptivo, analítico y comprensivo. No obstante, la apuesta por la innovación social trasciende esos

diseños metodológicos y permite que los investigadores reconfiguren sus roles en ejercicios de intervención social, que no solo observa la problemática social, sino que además transforma los contextos estudiados.

En este sentido, la movilización académica se convierte en una movilidad política, la cual puede tener impactos sociales, jurídicos y formativos en los conflictos ambientales estudiados, los cuales se transforman no solo por las dinámicas que los componen y los contextos donde se desarrollan, sino porque además involucran a los investigadores como sujetos de derechos, que pueden hacer ejercicio de diferentes herramientas sociojurídicas de acceso a la justicia para la transformación del conflicto.

Por tanto, se evidencia en los resultados del Laboratorio de innovación social para la adaptación y mitigación al cambio climático que las cocreaciones representan nuevas formas de gobernanza, por cuanto las relaciones con el proceso de investigación no solo atienden a ejercicios verticales o de observación, sino que generan una reciprocidad de resultados que transforman el problema de investigación abordado y el rol de los actores intervinientes.

Este libro es el resultado de la incubación, consolidación y procesos de investigación del Climate LAB UM. Articula la generación, transferencia y aplicación de conocimiento desde una perspectiva de participación interdisciplinaria. Destaca la importancia de comprender las crisis climáticas no solo desde lo técnico o ambiental, sino desde lo social, mediante el fortalecimiento de capacidades colectivas en comunidades rurales organizadas en torno a los acueductos veredales del departamento de Caldas, Colombia. A través de un enfoque de innovación social, se construye un modelo metodológico que promueve la justicia ambiental, la ética ecológica y la gobernanza comunitaria, involucrando activamente a los actores locales en procesos de co-creación, pilotajes y estrategias sostenibles. Este enfoque reconoce las comunidades como protagonistas del conocimiento y no sólo como receptoras de soluciones externas, lo que resulta crucial para enfrentar los efectos de fenómenos climáticos.

La obra muestra como la innovación social puede ser una herramienta transformadora al vincular ciencia, territorio y acción colectiva ya que proyecta una ruta replicable para otros territorios vulnerables al cambio climático. Los capítulos revelan aprendizajes derivados del trabajo colaborativo, los conflictos ambientales, y las oportunidades normativas que emergen desde las propias comunidades. Potenciar las capacidades colectivas desde la innovación social se convierte, entonces, en una vía legítima para lograr adaptaciones significativas, resiliencia territorial y transformación estructural en clave de justicia climática.



Innovación Social en escenarios de cambio climático:
fundamentos, métodos y aplicaciones

© Universidad de Manizales - Fondo Editorial
Manizales, mayo de 2025

