

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



**La Apropiación Social del Conocimiento (ASC) como un proceso  
estratégico para la buena gobernanza frente al cambio climático: un  
análisis desde el contexto colombiano**

Jairo Antonio Ceballos Sandoval

Tese orientada pelo Prof. Doutor João Ferrão

Documento especialmente elaborado para a obtenção do grau de Doutor em Alterações  
Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável, especialidade Ciências do  
Ambiente, com o título de Doutoramento Europeu

2021

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS



UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



**La Apropiación Social del Conocimiento (ASC) como un proceso  
estratégico para la buena gobernanza frente al cambio climático: un  
análisis desde el contexto colombiano**

Jairo Antonio Ceballos Sandoval

Tese orientada pelo Prof. Doutor João Ferrão

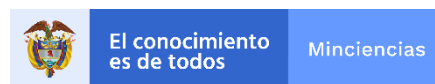
JÚRI:

Presidente: Doutora Ana Margarida de Seabra Nunes de Almeida, Investigadora Coordenadora e Presidente do Conselho Científico do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa.

Vogais:

- Doctor Pedro Jesús Arenas Granados, Professor Contratado, Facultad de Filosofía y Letras da Universidad de Cádiz, Espanha;
- Doutora Rita Maria Assunção Serra, Investigadora Auxiliar, Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra;
- Doutora Lia Maldonado Teles de Vasconcelos, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa;
- Doutor João Manuel Machado Ferrão, Investigador Coordenador Aposentado, Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa;
- Doutor João Francisco Charrua Guerra, Investigador Auxiliar, Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa.

Instituições Financiadoras: Fundação para a Ciência e a Tecnologia FCT - Governo de Portugal,  
Fundación para el Futuro de Colombia COLFUTURO, Ministerio de Ciencia Tecnología e  
Innovación de Colombia – MINCIENCIAS, Gobernación del Atlántico - Colombia





*Dedicada a los amores de mi vida: **Toty Villalobos, Valerie y Tiago**  
L.A.C.L.P.*

*待つそしてあなたが見るでしょう*

*Agradecimientos... Las palabras del corazón, son las más sinceras. Por los niños, por las mujeres, por la inclusión, por Colombia, por la Humanidad...*

Desde el primer año de curso del programa conocí personas maravillosas, portuguesas, españolas, de naciones africanas y latinoamericanas, en fin, un sin número de compañeros y hoy grandes amigos, que conllevaron a que este sueño y con la ayuda de todos se convirtiera, poco a poco en una realidad.

Solo me acompañaba una maleta de sueños, que, junto a mi mujer y primera hija, comenzaba nuestra aventura europea. Por la cabeza no se me pasaba realizar un doctorado en Portugal, pero sí la ilusión de tenerlo, siendo sincero, no sabía cómo lo iba a lograr. En el camino de la vida conocí grandes personas en una beca de Master, para estudiar en la Universidad de Cádiz, y aquí empieza mi rosario de agradecimientos a todos los grandes seres humanos que pude conocer.

En Colombia, les había contado a pocas personas la aventura que quería emprender. Hoy por hoy, sin su apoyo y les agradezco el voto de confianza a *María de los Ángeles Pérez, Laura Ahumada, María Nohemí González y José Consuegra Bolívar*. Así como todas las directivas y funcionarios de la Universidad Simón Bolívar, para convertirlo en una realidad. *María Victoria, Ulpiano*, el Director y mi amigo del programa de Microbiología, *Pacífico* y mis colegas y compañeros de trabajo de aquel momento, *Luis, Roger y las Mauxis*.

En España, conocí gente valiosa y con un corazón enorme: *Pedro y Alline*, muchos fueron los retos impuestos pero sus buenos deseos y las ganas de tener a nuestro país como fuente principal de estudios y siempre con el deseo de volver para aplicar lo aprendido; *Eva, María del Mar y Manolo* y sus aliados, que ya ahora son muchos, hasta Santiago de Compostela, fueron por conservar nuestra linda amistad. Nuestro amigo Gaditano, *Juan Antonio Quiñonez*, hizo de nuestra estancia más llevadera y arengas para seguir con las ganas de continuar, con días de frío y sol, donde fuimos muchas veces al campo y disfrutar muchos almuerzos con su familia, aquí solo quedan muy buenos momentos de mis amigos y compañeros y profesores del *Máster GIAL 14-15*, todos con un recuerdo especial.

Portugal, nuestro nuevo destino y con la novedad de un nuevo país, nueva cultura, idioma y por supuesto un nuevo integrante de la familia, mi segundo hijo *Tiago*, nos acoge una gran ciudad. Coímbra, "*La ciudad del Conocimiento*", su Universidad, sus calles alegóricas y llenas de fado y cultura, se convirtió en nuestro nuevo refugio y de aventuras para cada fin de semana ir a la aventura Lisboa, El Doctorado.

Aquí conocimos muchas lindas y hermosas personas, que abrieron sus corazones y nos dejaron entrar en sus familias, agradecer a *Sandra Magalhães*, por guiarnos desde el día uno, *Mi QH Eber y familia*, todo el personal de la biblioteca de la Facultad de Ciencias Económicas FEUC (refugio de muchos trabajos), *Helena*, nuestra médica de familia, y la enfermera *Anabella*, mis amigos del taller de mecánica del barrio, *José y Nelson*, así como la persona que nos ayudaba en casa, *Silvinha*. A *Teresa*, nuestra amiga continental,

*Profesoras del Jardín de niños en Morangos, Coimbra, la Fundación Beatriz Santos y del Instituto Educativo Lordemao. Todos con gran cariño y afecto de siempre.*

En el ICS de la Universidad de Lisboa tengo tres Ángeles, no sé si solo son de Jairo, pero son las que “pelean” con uno y “pelean” por uno... Las 3 Mosqueteras (con cariño, respeto y mucho afecto) *Maria Goretti, Raquel Brito y Claudia de Andrade*. La palabra Gracias se queda corta para agradecerles tanto, no solo por mi proceso, sino el de muchos colegas que desde que empiezan con sus sueños hasta verlos graduar. *Obrigado, Obrigado, Muito Obrigado.*

Al Profesor *João Ferrão*, mi orientador, una de las personas más nobles que he conocido, su paciencia, su don de gente y servicio, me permitieron en este tiempo apreciar su valía en los grandes logros académicos de su carrera para todos los portugueses. Agradezco su tiempo, sus consejos y las palabras de ánimo para lograr la meta de un hijo adoptivo. Mi casa es su casa en Colombia.

A Cada uno de los profesores del Doctorado, empezando por su referente el profesor *Filipe*, y cada uno de los docentes, de la *U. de Lisboa*, de la *Nova de Lisboa*, y mi estancia en Santiago de Compostela, *Esther y Ángel*. Por supuesto, a los amigos y colegas de la 6ª Corte del programa, y algunos de la 5ª, *ell@s* saben quiénes son, a cada uno de *ell@s* los llevo en mi mente y mi corazón, como les he llamado cariñosamente, mis amigos de la lucha climática. En Particular un afecto especial, *José y Josiel*. Gracias a todos.

Mi familia, apoyo fundamental, mi madre *Esther*, “Mamá es Mamá”, por creer en mí y confiar, *Paula, Astrid, Raquel, y Alberto*, recibiendo su buena energía, sus momentos de fortaleza y aliento hasta culminar. A mi *Abuela Maruja*, quien me motiva cada día con sus frases y con el deseo de hacerle su sueño realidad, *Lichu y Merly*, por ser las cómplices perfectas de muchas aventuras europeas. Mi familia española, *Adanollis, Lucía, Roberto y Cristian*, mis compadres, la vida da muchas vueltas y hoy están en mis triunfos, así como espero estar en los de Ustedes. La Familia de mi esposa en general, *Mayo, Oscar, Marioska, Bimbi, Inés y Marinés*, por muchos momentos de alegría en medio de la distancia, *mis cuñados y sus familias*. Son muchos... pero ellos saben quiénes son.

Mis amigos de la vida, en Colombia y otras partes del mundo, los del barrio, los del *conjunto de la 68*, siempre estuvieron ahí, sus familias y ya muchos con sus hijos, gracias por tantas horas de videos, llamadas, cumpleaños, celebraciones y por estar en los mejores momentos de siempre de la vida. Gracias Totales... A mis nuevos *amig@s* de aventuras de proyectos y emprendimientos, tomadores de decisiones y políticos... Gracias.

Finalmente, las instituciones que me apoyaron para que esta meta profesional se cumpliera, mis agradecimientos infinitos a la *Universidad Simón Bolívar*, institución donde los sueños de muchos profesionales y académicos se hacen realidad, a su *Macondololab* dirigido por *Paola Amar*, la *Fundação para a Ciência e a Tecnologia FCT* do Governo de Portugal, la Fundación para el *Futuro de Colombia COLFUTURO*, al *Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia – MINCIENCIAS* y su convocatoria de la *Gobernación del Atlántico* en Colombia. Todas estas instituciones confiaron en este servidor, para consolidar la idea de muchos colombianos ser Doctor, en un país ávido de conocimiento al servicio de nuestros recursos naturales. **MUCHAS GRACIAS.**

## Resumen

De acuerdo con la información suministrada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), la temperatura media del planeta ha aumentado 1°C desde el periodo industrial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a). Así, de seguir con las tendencias actuales de emisiones contaminantes la temperatura media en todo el mundo se incrementará en más de 4°C y, en consecuencia, aumentará la probabilidad de que se manifiesten impactos severos e irreversibles a causa del clima, como los desastres naturales, la pérdida de ecosistemas, la inseguridad alimentaria, entre otros. Colombia pese a que no tiene una enorme contribución en la generación de gases contaminantes, es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático, caracterizado por una formidable diversidad de ecosistemas, asociados a una ubicación geográfica que le brinda características físicas y climáticas únicas. En adición, su economía depende en gran medida del clima y de sus recursos naturales (UNFCCC, 2019c).

En respuesta, las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la equidad” señalan la necesidad de modernizar y reforzar la institucionalidad ambiental en el país, al tiempo que se fomenta la transformación social a partir de estrategias de educación y cultura ambiental, la participación ciudadana, la gestión de conflictos socioambientales, y la apropiación (DNP, 2019e). En este escenario, las acciones de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) resultan importantes al concebirse como un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación de los diversos grupos sociales que generan conocimiento (Jaillier, Carmona, & Suárez, 2015; Marín Agudelo, 2012).

Bajo las consideraciones expuestas, la presente investigación buscó diseñar y validar una estrategia que soporte un proceso de ASC para la promoción de la comprensión del rol de la ciencia, tecnología e innovación por parte de la sociedad y facilitar una apropiación que conlleve al desarrollo de buenas prácticas y una mejor gobernanza participativa y multi-nivel frente a los desafíos del cambio climático en Colombia. Para lograr lo anterior, se propuso una metodología de tres fases: En la etapa inicial, denominada “Contextualización”, se analizaron los aspectos claves de apropiación social del



conocimiento y gobernanza, así como las políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático que han sido promulgadas y desarrolladas a nivel internacional y nacional en los últimos cinco años, en aras de identificar los actores, aspectos, hitos y enfoques más importantes de utilidad para el diseño de tal estrategia.

La segunda fase, designada “Diseño”, estuvo relacionada con diseñar propiamente la estrategia. Se describieron los fundamentos y equívocos principales del estudio de casos, para luego analizar casos ejemplares en distintos escenarios internacionales que permitieron hallar aquellas alternativas y criterios para la selección de un enfoque que potenciara el diseño de la estrategia en cuestión. Para la correcta selección de dicho enfoque se planteó un juicio de expertos partiendo de la necesidad de alcanzar estimaciones razonablemente correctas y minimizar la incertidumbre de un proceso de toma de decisiones poco fundamentado. Como tercero, se desarrolló la fase denominada “Validación”, donde se validó la estrategia propuesta llegando a inferencias relacionadas sobre su aplicación en una problemática dentro de un contexto real que tuvo como eje temático principal la evolución, origen, restauración y conservación de un manglar que se encuentra ubicado en la bahía del municipio de Puerto Colombia.

Como resultado de investigación se logró consolidar una síntesis que integra los conceptos de apropiación social del conocimiento, gobernanza, y cambio climático. Propiamente en Colombia, se requieren fortalecer procesos de gobierno con una base de acción pública más cooperativa, y caracterizada por un trabajo más horizontal que vertical, donde confluyan una cantidad de actores e instituciones. En lo que concierne al cambio climático, las circunstancias actuales reflejan que el país podría estar lejos de cumplir las cifras pactadas y que requiere fortalecer iniciativas que apoyen las acciones de mitigación y adaptación. Asimismo, se destaca que se consiguió diseñar una estrategia para soportar un proceso de apropiación social del conocimiento que facilita la generación y uso del conocimiento en cambio climático, y que propende a un buen modelo de gobernanza en Colombia. Previo a este diseño, se evidenció que la apropiación y educación sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible también resalta por la diversidad de enfoques de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, la validación de la estrategia propuesta permitió llegar a inferencias relacionadas sobre su aplicación dentro de un contexto real, y analizar su viabilidad por medio de una recopilación de evidencia que respalda su interpretación, resultados, y conclusiones.

**Palabras Clave:** Apropiaación Social del Conocimiento, Aprendizaje Social y Emocional, Cambio climático, Colombia, Gobernanza.

### **Resumo**

De acordo com a informação fornecida pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), a temperatura média do planeta aumentou 1°C desde a revolução industrial. Assim, se continuarem as tendências atuais de emissões poluentes, a temperatura média em todo o mundo aumentará em mais 4°C e, conseqüentemente, aumentará a probabilidade de se manifestarem impactos severos e irreversíveis por causa do clima, como desastres naturais, perda de ecossistemas e insegurança alimentar, entre outros (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a). Colômbia não dê uma grande contribuição para a geração de gases poluentes. Contudo, é um dos países mais vulneráveis aos efeitos das alterações climáticas, caracterizado por uma enorme diversidade de ecossistemas, associados a uma situação geográfica que lhe proporciona características físicas e climáticas únicas. Ademais, a sua economia depende em grande medida do clima e dos seus recursos naturais (UNFCCC, 2019c).

Em resposta a este problema, as bases do Plano Nacional de Desenvolvimento 2018-2020, “Pacto pela Colômbia, pacto pela equidade”, assinalam a necessidade de modernizar e reforçar a institucionalidade ambiental no país, ao mesmo tempo que se fomenta a transformação social a partir de estratégias de educação e cultura ambiental, a participação cidadã, a gestão de conflitos socio-ambientais, e a apropriação social do conhecimento (DNP. 2019e). Neste cenário, as ações de Apropriação Social do Conhecimento (ASC) são importantes ao conceberem-se como um processo intencional de compreensão e intervenção das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, construído a partir da participação dos diversos grupos sociais que geram conhecimento (Jaillier, Carmona, & Suárez, 2015; Marín Agudelo, 2012).

Face às considerações expostas, a presente investigação procurou conceber e implementar uma estratégia que apoie um processo de ASC para a promoção da compreensão da ciência, tecnologia e inovação por parte da sociedade e facilite uma apropriação social que implique o desenvolvimento de boas práticas e uma melhor governança face aos desafios das alterações climáticas na Colômbia. Para alcançar esse objetivo, propusemos uma metodologia em três fases: Na etapa inicial, denominada “Contextualização”, analisam-se os aspetos-chave da apropriação social do conhecimento e governança, assim

como as políticas e estratégias relacionadas com as alterações climáticas que foram promulgadas e desenvolvidas ao nível internacional e nacional nos últimos cinco anos, com o objetivo de identificar os atores, aspetos, marcos e enfoques mais importantes com utilidade para o desenho de tal estratégia.

A segunda fase, designada “Desenho”, está relacionada com a formulação de a estratégia. Para alcançar estes objetivos, descreveram-se os fundamentos e equívocos principais relacionados com a metodologia de estudo de casos, para de seguida analisar casos exemplares em diferentes cenários internacionais que permitam encontrar alternativas e critérios para a seleção de um enfoque que potencie o desenho da estratégia em questão. Para a correta seleção desse enfoque apresentou-se um juízo de especialistas partindo da necessidade de alcançar estimativas razoavelmente corretas e minimizar a incerteza de um processo de tomada de decisões pouco fundamentado. Na terceira fase, chamada “Validação”, validou-se a estratégia proposta chegando a conclusões relacionadas com a sua aplicação a uma problemática dentro de um contexto real que teve como eixo temático principal a evolução, origem, restauração e conservação de um mangal situado na baía do município de Puerto Colombia.

Como resultado da investigação conseguiu-se consolidar uma síntese que integra os conceitos-chave de apropriação social do conhecimento, governança e alteração climática. Na Colômbia, requer-se o fortalecimento de processos de governo com uma base de ação pública mais cooperativa e caracterizada por um trabalho mais horizontal que vertical, onde confluem vários atores e instituições. No que diz respeito às alterações climáticas, as circunstâncias atuais mostram que o país poderá estar longe de cumprir as metas acordadas, o que requer fortalecer iniciativas que apoiem as ações de mitigação e adaptação. Destaca-se ainda que foi possível desenhar uma estratégia para apoiar um processo de apropriação social do conhecimento que facilita a geração e o uso do conhecimento sobre alterações climáticas, o que facilita a adoção de um bom modelo de governança na Colômbia. Precedendo este desenho, evidenciou-se que a apropriação de conhecimento e a educação sobre alterações climáticas e desenvolvimento sustentável também se destacam pela diversidade de enfoques de ensino e aprendizagem. Finalmente, a validação da estratégia proposta permitiu chegar a inferências relacionadas com a sua aplicação como apoio a processos num contexto real e analisar a sua viabilidade por intermédio de uma compilação de evidências que suportam a sua interpretação, resultados e conclusões.

**Palavras Chave:** Apropriação Social do Conhecimento, Aprendizagem Social e Emocional, Alterações climáticas, Colômbia, Governança.

### **Abstract**

According to the information provided by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the average temperature of the planet has increased by 1°C since the industrial era. Thus, if the current trends in pollutant emissions continue, the average temperature worldwide will increase by over 4°C and, the probability of severe and irreversible impacts caused by weather changes also will rise, such as natural disasters, loss of ecosystems, food availability, among others (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a). Although Colombia does not generate an enormous contribution to polluting gases, it is one of the most vulnerable countries to the effects of climate change, since it is a territory characterized by a formidable diversity of ecosystems associated with a geographical location that provides it with unique physical and climatic characteristics. In addition, its economy highly depends on the climate and its natural resources (UNFCCC, 2019c).

In response to this problem, the bases of the National Development Plan 2018-2022 "Pact for Colombia, Pact for equity" show the need to modernize and strengthen environmental institutions in the country, all this while promoting social transformation based on strategies of environmental education and culture, citizen participation, management of socio-environmental conflicts, and social appropriation of knowledge (DNP, 2019e). In this scenario, Social Appropriation of Knowledge (Apropiación Social del Conocimiento - ASC) actions are important because they are conceived as an intentional process of understanding and intervention of the relations between science, technology and society, built from the participation of diverse social groups that generate knowledge (Jaillier et al., 2015; Marín Agudelo, 2012).

Under these considerations, the present research sought to design and validate a strategy that supports an ASC process to promote society's understanding of the role of science, technology and innovation, and to facilitate an appropriation that leads to the development of good practices and a better participatory and multi-level governance in the face of the challenges of climate change in Colombia. To achieve this, a three-phase methodology was proposed: In the initial phase, called "Contextualization", the key aspects of social appropriation of knowledge and governance were analyzed, as well as

policies and strategies related to climate change that have been promoted and developed nationally and internationally in the last five years, to identify the most important actors, aspects, milestones and approaches for the design of a strategy. This was necessary in order not to exclude current scenarios and needs in a subsequent design phase, to take into account the Colombian context itself, and to avoid falling into empty and unfounded research that, on the contrary, would be capable of responding to current challenges and the conception of strategic alternatives.

The second phase, entitled "Design", involved designing the strategy. For this purpose, the main foundations and equivocal points of the case study were described, to then analyze exemplary cases in different international scenarios that allowed finding those alternatives and primary criteria for the selection of an approach that would enhance the design of this strategy. For the correct selection of such an approach, an expert judgment was developed considering the need to reach reasonably correct estimates and minimize the uncertainty of a poorly supported decision-making process. The third phase was called "Validation", in which the proposed strategy was validated and related inferences were drawn about its application in a problem within a real context that had as its main thematic axis the evolution, origin, restoration, and conservation of a mangrove swamp located in the bay of the municipality of Puerto Colombia.

As one of the main results, a research synthesis integrating the concepts of social appropriation of knowledge, governance, and climate change was conducted. In the Colombian context, it is necessary to strengthen government processes with a public action founded on horizontal rather than vertical structures, where several actors and institutions converge. Regarding climate change, the current circumstances reflect that the country may be far from fulfilling its commitments and that it needs to strengthen initiatives that support mitigation and adaptation actions. A strategy was also designed to support a process of social appropriation of knowledge that facilitates the generation and use of knowledge on climate change, and that also integrates and strengthens good governance actions in Colombia. Prior to this design, it became clear that the appropriation of knowledge on climate change and sustainable development is also highlighted by the diversity of teaching and learning approaches. Finally, the validation of the proposed strategy made it possible to draw related inferences about its application as a support for a process of social appropriation of knowledge and governance in the

face of climate change within a real context, and to analyze its viability through a collection of evidence that supports results and conclusions.

**Key words:** Climate Change, Colombia, Governance, Social Appropriation of Knowledge, Social and Emotional Learning.

### Lista de Figuras

Figura 1. Propuesta metodológica.....	22
Figura 2. Colombia: ubicación geográfica.....	27
Figura 3. Colombia: mapa político por departamentos.....	30
Figura 4. Colombia: regiones geográficas.....	31
Figura 5. Estructura del Estado Colombiano.....	33
Figura 6. Gobernanza multinivel.....	56
Figura 7. Factores de convergencia y reflexividad institucional.....	58
Figura 8. Visión de buen gobierno.....	70
Figura 9. Análisis del cambio climático.....	76
Figura 10. Porcentajes regionales del total de emisiones de gases de efecto invernadero.....	80
Figura 11. Porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero por sector.....	81
Figura 12. Colombia: emisiones de gases de efecto invernadero (2010).....	91
Figura 13. INDC propuesto por Colombia a 2030.....	92
Figura 14. Proceso de estudio de casos.....	106
Figura 15. Estructura jerárquica para el desarrollo del AHP.....	124
Figura 16. Campo de investigación de los expertos (19).....	126
Figura 17. Nivel profesional de los expertos (19).....	126
Figura 18. Actores que promueven la ASCTI en Colombia.....	134
Figura 19. Componentes de la ASCTI en Colombia.....	149
Figura 20. Bosque de Manglar de la Bahía de Puerto Colombia.....	156
Figura 21. Estado del bosque de Manglar de la Bahía Puerto Colombia en 2004.....	157
Figura 22. Estado del bosque de Manglar de la Bahía Puerto Colombia en 2019.....	158
Figura 23. Autoconciencia antes y después de la intervención.....	165
Figura 24. Autogestión antes y después de la intervención.....	165
Figura 25. Conciencia Social antes y después de la intervención.....	1656
Figura 26. Toma de Decisiones antes y después de la intervención.....	1656
Figura 27. Dimensión Interés en el cambio climático antes y después de la intervención.....	168
Figura 28. Dimensión Aprendizaje del cambio climático antes y después de la intervención.....	169

### Lista de Tablas

Tabla 1. Listado de organizaciones latinoamericanas de ciencia, investigación y tecnología. ...	41
Tabla 2. ONCYT's en países latinoamericanos. ....	43
Tabla 3. Modelo ASCTI de Colciencias. ....	51
Tabla 4. Colciencias: Programas de ASCTI.....	53
Tabla 5. Gobernanza: Principio de voz y responsabilidad (América Latina - 2017). ....	61
Tabla 6. Gobernanza: Principio de estabilidad política y violencia (América Latina - 2017). ...	61
Tabla 7. Gobernanza: Principio de efectividad del Gobierno (América Latina - 2017). ....	62
Tabla 8. Gobernanza: Principio de calidad regulatoria (América Latina - 2017). ....	63
Tabla 9. Gobernanza: Principio de Estado de derecho (América Latina - 2017).....	64
Tabla 10. Gobernanza: Principio de control de la corrupción (América Latina - 2017).....	64
Tabla 11. Prioridades desde el gobierno central (Colombia). ....	67
Tabla 12. Herramientas de seguimiento al PND. ....	68
Tabla 13. Objetivos de Buen Gobierno (PND 2014-2018). ....	70
Tabla 14. Cambio de paradigma propuesto en el PND 2018-2022.....	72
Tabla 15. Impactos del cambio climático.....	76
Tabla 16. Línea de tiempo.....	78
Tabla 17. Índice de resiliencia al cambio climático (ND-GAIN Country Index). ....	82
Tabla 18. INDCs presentados por países de América Latina en la COP21. ....	83
Tabla 19. Disposiciones destacables en países de América Latina a 2019. ....	86
Tabla 20. Colombia: propuesta establecida en la COP21 (Resumen).....	93
Tabla 21. Colombia: Política e institucionalidad relacionada con el cambio climático.....	94
Tabla 22. Colombia: Líneas Estratégicas de la Política Nacional de Cambio Climático (2017).96	
Tabla 23. Investigación de estudio de casos: caracterización de las tres últimas etapas.....	106
Tabla 24. Requerimientos por método. ....	121
Tabla 25. Roles en el juicio de expertos.....	121
Tabla 26. Escala de Saaty.....	125
Tabla 27. Cociente de consistencia (CC) de las valoraciones de los expertos (19). ....	127
Tabla 28. Matrices de valoraciones consensuadas (19 expertos). ....	128

Tabla 29. Vector de prioridad de las alternativas (19 expertos).....	129
Tabla 30. Componentes principales del Aprendizaje Social y Emocional (SEL).....	131
Tabla 31. Articulación con los principios que orientan la educación ambiental (Colombia). ..	132
Tabla 32. Temáticas recomendadas en la formulación de iniciativas. ....	136
Tabla 33. Actividades para romper el hielo. ....	138
Tabla 34. Actividades para trabajar el contenido temático. ....	140
Tabla 35. Actividades complementarias para trabajar en comunidad.....	146
Tabla 36. Preguntas para facilitar el desarrollo de actividades. ....	153
Tabla 37. Características demográficas de los individuos. ....	163
Tabla 38. Análisis de la varianza (ANOVA) para los componentes SEL y dimensiones ASC.	166
Tabla 39. Comparación múltiple de medias (Tukey-LSD Test). ....	168
Tabla 40. Confiabilidad y validez de la encuesta (n=96). ....	171



## Tabla de Contenido

CAPÍTULO I: ENCUADRE .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.2.1. Descripción de la situación actual a nivel internacional .....	4
1.2.2. Descripción de la situación actual a nivel nacional.....	5
1.2.3. Sistematización del problema.....	7
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	9
1.4. OBJETIVOS .....	11
1.4.1. Objetivo general .....	11
1.4.2. Objetivos específicos.....	11
1.5. ANTECEDENTES .....	12
1.5.1. Antecedentes nacionales .....	12
1.5.2. Antecedentes internacionales .....	15
1.6. ALCANCE.....	21
1.7. METODOLOGÍA .....	22
1.7.1. Contextualización.....	23
1.7.2. Diseño.....	24
1.7.3. Validación .....	25
CAPÍTULO II: CONTEXTUALIZACIÓN .....	26
2.1. CARACTERIZACIÓN GEOPOLÍTICA DE COLOMBIA.....	26
2.2. APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO (ASC) .....	33

2.2.1. Elementos claves de la ASC.....	34
2.2.2. Desafíos de la ASC .....	36
2.2.3. El caso europeo .....	37
2.2.4. El caso latinoamericano .....	40
2.2.5. El caso colombiano .....	50
2.3. PANORAMA DE LA GOBERNANZA .....	54
2.3.1. Definición, variantes del concepto, y la convergencia europea .....	54
2.3.2. Gobernanza en América Latina.....	59
2.3.3. Gobernanza en Colombia.....	65
2.4. CAMBIO CLIMÁTICO .....	73
2.4.1. Cambio climático en el mundo.....	73
2.4.2. Cambio climático en América Latina.....	79
2.4.3. Cambio climático en Colombia.....	90
CAPÍTULO III: DISEÑO.....	99
3.1. ESTUDIO DE CASOS .....	99
3.1.1. Fundamentos y principales equívocos.....	100
3.1.2. Pasos del estudio de casos .....	105
3.2. CONJUNTO DE CASOS ANALIZADOS .....	107
3.3. SELECCIÓN DEL ENFOQUE ESTRATÉGICO.....	119
3.3.1. Juicio de expertos, métodos, y roles.....	120
3.3.2. Diseño del instrumento de medición.....	122
3.3.3. Caracterización de los expertos.....	125
3.3.4. Resultados .....	127
3.4. DISEÑO DE LA ESTRATEGÍA .....	129
3.4.1. Esquema general de la estrategia .....	129
3.4.2. Actividades basadas en SEL .....	136
3.4.3. Fortalecimiento de la gobernanza .....	147

3.4.4. El rol de los mediadores .....	151
3.4.5. Desafíos para considerar .....	153
CAPÍTULO IV: VALIDACIÓN .....	155
4.1. DESCRIPCIÓN DEL CASO .....	155
4.2. DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN .....	160
4.3. RESULTADOS .....	162
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES .....	172
ANEXOS .....	177
Anexo A. Instrumento para juicio de expertos. ....	177
Anexo B. Evaluación del instrumento de juicio de expertos. ....	180
Anexo C. Instrumento de medición (caso de estudio). ....	182
Anexo D. Evaluación del instrumento de medición (caso de estudio). ....	185
Anexo E. Evidencias del caso de estudio. ....	187
REFERENCIAS .....	191
LISTADO DE ACRÓNIMOS .....	220

## **CAPÍTULO I: ENCUADRE**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Colombia es un país con una alta vulnerabilidad al cambio climático, por sus características físicas, geográficas, económicas, sociales y de biodiversidad, lo que implica que para el Estado es de vital importancia generar la capacidad de entender las consecuencias que denotan los cambios en el clima, evaluando las amenazas sobre las comunidades vulnerables, previendo los impactos sobre los territorios, ecosistemas y economías, moderando los daños potenciales, tomando ventaja de las oportunidades, y enfrentando las consecuencias de este fenómeno y sus impactos (DNP, 2019e). Según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (ICPP), el concepto de cambio climático está relacionado con el cambio en el estado del clima que se puede identificar mediante la variación de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente décadas o más. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a causas externas, tales como la modulación de los ciclos solares, las erupciones volcánicas, y cambios antropogénicos que se generan en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra (IPCC, 2018).

En adición, es importante mencionar que una de las primeras definiciones de dicho concepto es la otorgada en 1992 por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). En su Artículo 1, se define el cambio climático como “un cambio en el clima que se adjudica directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición global de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo” (UNFCCC, 1992). Dicha definición resulta relevante, ya que la UNFCCC propone una distinción entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica, y la variabilidad climática atribuible a causas naturales. Todos los países serán impactados y Colombia no es la excepción, razón por la cual hay una alta preocupación sobre el tema en diversos niveles, instituciones, sectores socioeconómicos, entes territoriales, y en la comunidad en general.

El país no ha sido ajeno a esta dinámica mundial. En tal sentido desde hace dos décadas se han venido institucionalizando una serie de políticas públicas enfocadas a resolver los

problemas que trae consigo el cambio climático, con el objetivo de aumentar su capacidad adaptativa frente a este fenómeno. Por tanto, desde la creación del Ministerio del Medio Ambiente, a partir de los elementos promulgados en la Constitución Política de Colombia de 1991 y de las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993 (Ley General Ambiental de Colombia), se adoptan medidas relacionadas con la formulación, concertación y adopción de las políticas orientadas al medio ambiente y ordenamiento territorial, como también los compromisos adquiridos en los convenios internacionales a partir de la cumbre de Río 1992, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992) y la expedición de la Ley 164 de 1994 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, 2015). Más recientemente, se publicó la Política Nacional De Cambio Climático en 2017, la cual constituye un esfuerzo que busca instituir de forma integral todas aquellas acciones e iniciativas de mitigación y adaptación en el país. También vale la pena mencionar que en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 se incluyó el *Pacto por la Sostenibilidad: Producir Conservando y Conservar Produciendo*, el cual presenta objetivos relacionados con la productividad sostenible, el control territorial sobre la deforestación, la promoción del conocimiento en la comunidad sobre los riesgos de desastres y el cambio climático, y el fortalecimiento de las instituciones ambientales, la investigación y la gestión pública (DNP, 2018a).

Pese a lo anterior, el país cuenta con una alta vulnerabilidad social, económica y de ordenamiento del territorio que se pudo en evidencia con los sucesos ocurridos por el fenómeno de La Niña durante los años 2010-2011, que dejaron 3,2 millones de personas afectadas, 3,5 millones de hectáreas inundadas, 845 vías primarias y secundarias cerradas, y daños equivalentes a 6 mil millones de dólares (UNFCCC, 2019c). Esto le costó al país lo equivalente al 2,2% del PIB, según cifras presentadas por la CEPAL en 2012 (CEPAL, 2012) y, de hecho, se considera que las pérdidas por el cambio climático se asemejarían a resistir un fenómeno de La Niña cada cuatro años, lo que impactaría arduamente los diferentes sectores productivos y la población con mayores circunstancias de vulnerabilidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Ahora bien, los problemas del cambio climático en Colombia y el mundo son diversos y complejos, sin embargo, como una contribución a estos asuntos surge el concepto de Apropiación Social del Conocimiento (ASC), cuyo objetivo está en consolidar aliados estratégicos, no solo entre Estado, universidad y empresa, sino también otros actores que enriquezcan los procesos de participación pública efectiva para lograr una buena

gobernanza para enfrentar estas problemáticas descritas. Colciencias, entidad encargada de promover las políticas públicas para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, define la apropiación social del conocimiento como un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Así mismo, dicho proceso se caracteriza por ser organizado, intencionado, constituido y articulado por una red compuesta por todas las partes interesadas (grupos sociales, ciudadanos, y personas que trabajan en ciencia y tecnología). También, empodera la sociedad civil por medio del conocimiento, y envuelve trabajo colaborativo frente a los intereses de los actores involucrados (Colciencias, 2019b).

Bajo las consideraciones expuestas, la presente investigación, busca diseñar y validar una estrategia que soporte un proceso de ASC para la promoción de la comprensión de la ciencia, tecnología e innovación por parte de la sociedad que facilite una apropiación que conlleve al desarrollo de buenas prácticas y a una mejor gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia. Para ello se formulan tres objetivos específicos. En primer lugar, analizar aspectos claves de apropiación social del conocimiento y la gobernanza, así como las políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático que han sido promulgadas y desarrolladas a nivel internacional y nacional en los últimos cinco años, en aras de identificar los actores, aspectos, hitos y enfoques más importantes de utilidad para el diseño de una estrategia que soporte un proceso de ASC frente al cambio climático en Colombia. Como segundo, desarrollar una estrategia para soportar un proceso de ASC que posibilite la generación y uso del conocimiento en cambio climático entre comunidades, expertos en CTeI, y tomadores de decisiones, con el fin de solucionar problemáticas específicas que contribuyan al desarrollo social y económico, que propendan por un buen modelo gobernanza de cara al cambio climático en el país. Y, por último, validar la estrategia propuesta con el fin de llegar a inferencias relacionadas sobre su aplicación y apropiación en una problemática dentro de un contexto real, recopilando evidencia que respalde su interpretación, resultados, y conclusiones para el soporte de un proceso de ASC y gobernanza frente al cambio climático en Colombia.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Descripción de la situación actual a nivel internacional**

Según la Organización Meteorológica Mundial, 15 de los 16 años más calurosos se han presentado en este siglo y, particularmente, el año 2015 fue el año más caluroso del que se tenga registro hasta la fecha. De manera semejante, de acuerdo con la información suministrada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), la temperatura media del planeta ha aumentado 1°C desde el periodo industrial. En relación con lo anterior, la comunidad científica indica que el calentamiento global, percibido desde 1750, ha sido ocasionado por los gases de efecto invernadero producto de un sin número de actividades humanas<sup>1</sup>, y concuerdan en aseverar que tal variación ha tenido efectos en sistemas humanos y naturales en todo el planeta. Así, de seguir con las tendencias actuales de emisiones contaminantes, la temperatura media en todo el mundo se incrementará en más de 4°C y, en consecuencia, aumentará la probabilidad de que se manifiesten impactos severos e irreversibles a causa del clima, como los desastres naturales, la pérdida de ecosistemas, la inseguridad alimentaria, entre otros (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a).

En este sentido, la acción humana sobre el sistema climático está generando impactos y futuros escenarios de riesgos para los sistemas humanos y naturales. Los impactos más representativos del cambio climático se manifiestan en los sistemas físicos naturales y se asocian con alteraciones en la precipitación, variación en sistemas hidrológicos, deshielo, y cambios en la escorrentía. Con respecto a los sistemas biológicos, numerosas especies terrestres, dulceacuícolas y marinas han transformado sus límites geográficos, comportamientos estacionales, patrones migratorios, e interacciones con otras especies a causa del cambio climático (IPCC, 2014b). Por otro lado, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) en su quinto informe de evaluación (2014) presenta una relación aproximadamente lineal entre el calentamiento global y las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra desde el año 1870. Esto ha

---

<sup>1</sup> Los principales impulsores del cambio climático son aquellas sustancias o procesos naturales o antropogénicos, que modifican el balance energético del planeta. Específicamente, las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono y de metano que explican el calentamiento bruto (sin el efecto enfriamiento) comprobado durante el periodo de tiempo comprendido entre 1750 a 2011 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a).

permitido fijar un presupuesto o cupo global para las emisiones con el fin de no exceder la temperatura. Por ejemplo, para no superar un incremento en temperatura de 2°C, se considera un cupo de emisiones de 1.110 GtCO<sub>2</sub> (giga toneladas de dióxido de carbono) para lo que queda del siglo, que distribuido anualmente corresponde a 12,4 GtCO<sub>2</sub> por año. Dicho cupo está condicionado si se tiene en cuenta que en el año 2010 las emisiones globales registraron un valor de 37 GtCO<sub>2</sub>, y, se destaca que, debido a la falta de acciones de mitigación, se obtendrán niveles de 60GtCO<sub>2</sub> en 2050 a causa del desarrollo en la generación de energía, transporte y la industria en países emergentes (BRIICS) y en desarrollo (OECD, 2012).

Por lo anterior, los impactos del cambio climático continuarán siendo más severos y generalizados a medida que aumenten las temperaturas globales. La magnitud de los impactos dependerá del éxito para llevar a cabo iniciativas que busquen la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, dado que la demora de la acción sobre las emisiones solo significará una intervención más radical en el futuro a un costo mayor y mayores impactos en las nuevas generaciones.

### **1.2.2. Descripción de la situación actual a nivel nacional**

Colombia entre 2004 y 2014 experimentó niveles de crecimiento económico excepcionales, permitiendo mejorar en el camino de reducir problemas como la pobreza, el desempleo, y ampliar la cobertura en seguridad social, por mencionar algunos ejemplos. Tal crecimiento fue favorecido de un auge en el sector minero energético, así como del aumento de del precio del petróleo y productos básicos, y de los flujos de inversión extranjera (OECD, 2015). Sin embargo, pese a que la economía en Colombia registró una tasa de crecimiento anual de 3,6%, durante la década mencionada, tales logros están asociados a una economía muy dependiente de los recursos naturales del territorio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a).

A su vez, el valor calculado para el año 2014 del indicador denominado ahorro genuino neto del Banco Mundial oscila alrededor de cero. Dicho indicador de sostenibilidad ambiental refleja el ahorro bruto que tiene el país, posterior a sustraer los costos relacionados con el agotamiento o disminución de los minerales en el territorio, los recursos naturales, y la contaminación generada (Banco Mundial, 2014). De este modo,



los valores bajos de este indicador durante distintos periodos seguidos dan a entender que el crecimiento económico en Colombia es posiblemente insostenible ambientalmente<sup>2</sup>, dado que la riqueza del territorio continúa agotándose (Banco Mundial, 2014; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a)

Frente a esto, las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la equidad” señala la necesidad de modernizar y reforzar la institucionalidad ambiental en el país, con el fin de alcanzar mejores resultados y efectividad en los procesos y procedimientos, e instituir información fácil y oportuna para la población y demás actores involucrados (sector privado, sector público, etc.), al tiempo que se fomenta la transformación social a partir de estrategias de educación y cultura ambiental, la participación ciudadana, la gestión de conflictos socioambientales, y la apropiación social del conocimiento. En palabras simples, Colombia requiere de una transformación para hacer frente a los retos asociados a sus escenarios de riesgo, variabilidad climática, y escenarios de cambio climático en su territorio (DNP, 2019e).

Por lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha incorporado y promovido la educación y la participación ambiental como los cimientos esenciales de la formación de una ciudadanía comprometida en la toma de decisiones frente al manejo sostenible del ambiente. Esta estrategia articula actores institucionales, sectoriales y sociales en el Sistema Nacional Ambiental (SINA)<sup>3</sup>, y ha tenido como resultado 32 alianzas nacionales, sectoriales y territoriales que desarrollan la Política Nacional de Educación Ambiental, a través de procesos de gobernanza en la gestión ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). No obstante, son necesarios mayores esfuerzos para lograr una cultura que guie a la sociedad colombiana por una senda de sostenibilidad. Como señalan los resultados del Segundo Reporte Bienal de Actualización de Cambio Climático, publicado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el IDEAM y el PNUD en diciembre de 2018, se reflejan que las

---

<sup>2</sup> Colombia tiene la tasa más alta de América Latina referente a desastres recurrentes por fenómenos naturales, con más de 600 casos registrados en promedio anual, y figura en el décimo puesto frente al alto riesgo económico asociado a desastres en el mundo, puesto que el 84,7% de la población del país y el 86,6% de los activos están ubicados en zonas expuestas a dos o más peligros naturales. Por tanto, la no mitigación del cambio climático implicaría que aquellos desastres de origen hidrometeorológico pueden aumentar su intensidad y frecuencia (Banco Mundial, 2014; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a).

<sup>3</sup> Con la ley 99 de 1993 se creó el Sistema Nacional Ambiental (SINA), definido como el conglomerado de disposiciones, normas, actividades, programas e instituciones que logran la correcta ejecución de los principios generales ambientales que hacen parte de la Constitución Política de Colombia de 1991 y la ley 99 de 1993.

emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia en el periodo analizado (1990 – 2014) han venido creciendo, pasando de 216,29 millones de toneladas (Mton) de CO<sub>2</sub>eq a 236,7, lo que representó un aumento del 10% (PNUD-IDEAM, 2018).

En este panorama, las acciones de apropiación social del conocimiento resultan importantes al concebirse como un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación de los diversos grupos sociales que generan conocimiento, por lo que envuelven necesariamente la democratización del acceso y disposición del conocimiento científico dentro de un contexto social en donde todos los actores involucrados hablen un lenguaje común, para posteriormente hacer que esa transferencia de conocimiento<sup>4</sup> sea un elemento útil y ventajoso para el mejoramiento de la calidad y bienestar de la comunidad y de sus integrantes. Igualmente, la apropiación es un proceso a la vez personal y colectivo donde la conformidad científica y social integra un medio de interiorización progresiva de competencias técnicas y cognitivas entre partes involucradas que interactúan cotidianamente (Jaillier et al., 2015; Marín Agudelo, 2012). Además, hay que tener en cuenta que, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2014), la innovación tecnológica es un campo altamente efectivo en la labor de desacoplar el crecimiento económico y el uso de los recursos naturales. De esta manera, acciones específicas asociadas con la inversión en apropiación, investigación e innovación son fundamentales para lograr una transformación hacia una economía baja en emisiones contaminantes y resiliente al clima (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a).

### **1.2.3. Sistematización del problema**

*Pregunta problema: ¿Cómo facilitar la apropiación social del conocimiento para desarrollar buenas prácticas y una mejor gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia?*

---

<sup>4</sup> Es importante distinguir que el concepto de co-creación de conocimiento (*knowledge co-creation*) también se ha utilizado mucho en los últimos años, este puede describirse como el proceso de colaboración que reúne una pluralidad de fuentes y tipos de conocimiento para abordar un problema definido y construir una comprensión orientada a los sistemas de ese problema (Medema et al., 2017). Es decir, se puede concebir como un proceso de construcción de conocimiento que combina conocimiento académico y no académico. Teniendo en cuenta esto, la "transferencia de conocimiento" en la co-creación del conocimiento adquiere un significado explícito que involucra un nuevo conocimiento producto de los resultados de la participación colaborativa de diferentes actores.

*Preguntas de apoyo:*

- *¿Cuál es el contexto actual y aspectos claves de la apropiación social del conocimiento y la gobernanza a nivel nacional e internacional?*
- *¿Qué tipo de iniciativas, políticas, estrategias y compromisos con respecto al cambio climático se han adoptado a nivel nacional e internacional? ¿cómo se ve el panorama futuro?*
- *¿Han existido propuestas relacionadas con facilitar la apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático? ¿Cómo se abordan?*
- *¿Cuál sería el mejor enfoque y criterios para tener en cuenta en el diseño de una estrategia que facilite la apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático?*
- *¿De qué manera se diseñaría una estrategia de este tipo particularmente dentro del contexto colombiano?*
- *¿Cómo se podría evaluar la viabilidad de la estrategia a diseñar con el fin de llegar a inferencias relacionadas sobre su aplicación?*

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, no se encuentran propuestas diseñadas o implementadas que soporten un proceso de ASC para la promoción de la comprensión de la ciencia, tecnología e innovación por parte de la sociedad y faciliten una apropiación que conlleve al desarrollo de buenas prácticas y a una mejor gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia, lo que indica que esta investigación brindará un claro aporte hacia la comunidad científica en este campo de conocimiento, así como otro paso para mejorar la comprensión teórica y facilitar futuras investigaciones relacionadas. Paralelamente, este tipo de estudio ayudaría a fortalecer la calidad de la educación y cultura científica en el país, que hasta ahora no tiene una línea de acción sólida en apropiación para el cambio climático o el medio ambiente, por lo que permitiría explorar un nuevo enfoque o metodología que motive y que puede ser más efectiva para cumplir con los objetivos nacionales. Por lo anterior, se recalca la oportunidad de llevar a cabo una investigación que consolide posibles aplicaciones que podrán realizarse en otros contextos nacionales o internacionales, o bien adquirir un entendimiento más profundo del conjunto de fenómenos que son objeto de estudio en este trabajo.

En síntesis, los resultados de esta investigación giran en torno al diseño de una estratégica que potencie un proceso de apropiación social del conocimiento y gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia. De esta manera, se aporta inicialmente una exploración del contexto actual, abordando puntualmente los conceptos de apropiación social del conocimiento, gobernanza, y cambio climático, con énfasis en el caso latinoamericano y colombiano. Así, a partir de lo anterior, además de contextualizar el panorama en donde se desenvolverá la herramienta diseñada, se comparten ciertos aspectos selectos que pueden ser usados como punto de partida en la consulta y formulación de nuevas iniciativas para futuros investigadores o profesionales en el campo.

Por otro lado, esta investigación contribuye al fortalecimiento del análisis de casos de estudio a nivel metodológico, puesto que se considera el uso de múltiples casos ejemplares en distintos escenarios globales como fuentes de evidencia para aumentar la calidad del estudio y encontrar aquellas alternativas y criterios fundamentales para la selección de un enfoque que ayude a desarrollar el nivel de apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático en el país. Finalmente, es

imperativo mencionar que la investigación también se encarga de favorecer el proceso de probar un argumento y recopilar evidencia que respalda su interpretación y conclusiones, al ejecutar un caso de aplicación real con el fin de validar la estrategia propuesta. Este aspecto enfatiza que una fortaleza importante de los estudios de casos es la capacidad de emprender una investigación de un fenómeno en su contexto.

Todo lo anterior tiene un enorme valor para el contexto actual colombiano, si se tiene en cuenta que, pese a que el país no tiene una enorme contribución en la generación de gases contaminantes, es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático. Según el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), las zonas costeras e insulares del país presentan alta vulnerabilidad al cambio climático, teniendo en cuenta que existen amenazas de inundación sobre aproximadamente 4,9% de las superficies de cultivos y pastos ubicados en la zona costera del caribe colombiano, junto con una alta vulnerabilidad del 44,8% de la malla vial terrestre del mismo litoral. Por otra parte, 17% del territorio de la isla de San Andrés se encuentra también amenazado, lo que podría afectar gran parte de su población, vías, aeropuerto, e infraestructura hotelera. Todo ello sin mencionar las pérdidas que podrían sufrir los ecosistemas marinos y costeros. De manera similar, hay estimaciones que señalan la afectación de un 50% del territorio colombiano debido a la alteración en el funcionamiento del sistema hidrológico, trayendo consecuencias sobre las actividades económicas nacionales, el abastecimiento de recursos hídricos de la población, y el aumento de los desastres naturales. Por último, conviene también mencionar un incremento de 3.576.068 hectáreas con potencial de desertificación y alteración de agroecosistemas. Lo anterior viene acompañado de impactos sobre la salud humana por el aumento de áreas susceptibles para el desarrollo de la malaria y el dengue (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019b).

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

Diseñar y validar una estrategia que soporte un proceso de ASC para la promoción de la comprensión de la ciencia, tecnología e innovación por parte de la sociedad y facilite una apropiación que conlleve al desarrollo de buenas prácticas y a una mejor gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Analizar aspectos claves de apropiación social del conocimiento y la gobernanza, así como las políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático que han sido promulgadas y desarrolladas a nivel internacional y nacional en los últimos cinco años, en aras de identificar los actores, aspectos, hitos y enfoques más importantes de utilidad para el diseño de una estrategia que soporte un proceso de ASC frente al cambio climático en Colombia.
- Desarrollar una estrategia para soportar un proceso de ASC que posibilite la generación y uso del conocimiento en cambio climático entre comunidades, expertos en CTeI, y tomadores de decisiones, con el fin de solucionar problemáticas específicas que contribuyan al desarrollo social y económico, que propendan por un buen modelo gobernanza de cara al cambio climático en el país.
- Validar la estrategia propuesta con el fin de llegar a inferencias relacionadas sobre su aplicación en una problemática dentro de un contexto real, y analizar su viabilidad recopilando evidencia que respalde su interpretación, resultados, y conclusiones para el soporte de un proceso de ASC y gobernanza frente al cambio climático en Colombia.

## 1.5. ANTECEDENTES

### 1.5.1. Antecedentes nacionales

Propiamente en el contexto colombiano se opta de manera oficial por el término Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI) por Colciencias<sup>5</sup>, para referirse a las propuestas de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) que se ejecutan en el país (Pabón, 2018). Lo anterior se consolidó en la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, publicada en 2010 (Colciencias, 2010). En los últimos años Colciencias ha puesto en marcha distintos programas para el fomento de la Apropiación Social del Conocimiento en el territorio colombiano. Estos programas están encaminados a una integración y comunicación horizontal de la ciencia, la tecnología y la innovación en distintos públicos, desde niños y niñas hasta la ciudadanía en general, promoviendo políticas de CTI, con una visión a 2025 que busca posicionar a Colombia como uno de los países más innovadores de América Latina (UNESCO, 2015).

Consecuentemente, entre los programas más representativos se encuentra *A Ciencia Cierta*, el cual identifica experiencias comunitarias sobresalientes que suministran soluciones a problemas sociales específicos, con el fin de ser replicadas. También, el programa *Centros de Ciencia* propone lineamientos para ayudar a la creación, reconocimiento, fortalecimiento, y puesta en marcha de Centros de Ciencia en Colombia, como espacios para la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Asimismo, el programa “Ideas para el Cambio” promueve ideas innovadoras basadas en soluciones científicas y tecnológicas que favorezcan la calidad de vida de comunidades necesitadas y vulnerables. En esa misma línea, *Virtualia* es otra de las iniciativas que se encarga de ofrecer instrumentos en Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología, e Innovación (ASCTI) a actores e instituciones que deseen fortalecer sus habilidades, liderar iniciativas, e intensificar experiencias sociales con una dirección de desarrollo humano. Además, el programa *Ondas* es otra propuesta que busca aproximar la ciencia a

---

<sup>5</sup> Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta institución promueve las políticas públicas para fomentar la ciencia, la tecnología, y la innovación en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos (Colciencias, 2019a).

individuos desde edad escolar e impulsar el pensamiento crítico para la generación de habilidades, capacidades y experiencias en ciencia, tecnología e innovación, con la meta de desarrollar una cultura que aprecie y apropie el conocimiento (Colciencias, 2019a).

Avanzando en la revisión, es importante mencionar aquellas investigaciones o iniciativas que se han llevado a cabo dentro del contexto del cambio climático y el medio ambiente en Colombia. Uno de los estudios es el de Choles (2013), quien analiza tres escuelas en la ciudad de Bogotá que poseen programas ambientales, realizando actividades de seguimiento y evaluación de sus procesos internos. Sus resultados indican que el conjunto de instituciones aun cuenta con puntos débiles y temas por incluir frente a la gestión de residuos sólidos. De manera similar, González (2015) realiza un proceso de indagación fundamentado en los referentes conceptuales que poseen un conjunto de docentes de una institución educativa en Bogotá sobre el uso de materiales desde tres categorías: sostenibilidad ambiental, responsabilidad nacional gubernamental y uso de materiales. Los resultados de la investigación lograron establecer inferencias del consumo de materiales reutilizables, biodegradables, e inservibles y contaminantes en establecimientos de este tipo.

A su vez, Zapata, Quiceno, & Tabares (2016) desarrollan un estudio enmarcado en los alcances del Plan Maestro de Ordenamiento Físico de la Universidad Católica de Manizales, contribuyendo al diagnóstico arquitectónico y urbano dentro de la noción de campus universitario sustentable. Lo anterior tuvo el desafío de facilitar el desarrollo sustentable desde las actividades administrativas y académicas, integrando políticas, planes de desarrollo, planes de gestión, y contenidos programáticos. Ramos et al. (2017) buscan representar la importancia que tiene la formación educativa en energía y sostenibilidad de una forma científica e interdisciplinar a través de elementos relacionados con actitudes, costumbres, prácticas, y conocimientos transferidos. Los resultados fueron obtenidos durante la puesta en marcha de la iniciativa GiraVerde por parte de la Universidad del Norte en la ciudad de Barranquilla, Atlántico.

Todavía cabe señalar trabajos como el de Leiva & Reyes (2017), quienes presentan las principales inferencias de una investigación asociada con la conciencia ecológica en el uso de recipientes plásticos y empaque de productos comestibles que se originan regularmente en la ciudad de Bogotá. La metodología de dicho estudio implicó el análisis de residuos plásticos y su posterior transformación como ladrillos ecológicos, promoviendo actividades orientadas a la consolidación de una cultura ambiental. Por otro



lado, el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible fomentan iniciativas para la integración de la educación y ética ambiental en las escuelas por medio de políticas nacionales. Los *Proyectos Ambientales Escolares (PRAES)* son iniciativas con una dimensión pedagógica que priorizan la indagación y la comprensión de los problemas ambientales locales, regionales y nacionales, forjando espacios de intervención y participación para efectuar soluciones que afectan aspectos sociales, ambientales y culturales (Mineducación, 2005)

En este orden de ideas, los PRAES facilitan el establecimiento de espacios para el progreso de estrategias de investigación e intervención en las escuelas, lo que implica acciones pedagógicas, didácticas o interdisciplinarias que tienen como objetivo que los actores involucrados reflexionen de manera crítica sobre las formas de analizar, interpretar e intervenir en su entorno y en la manera en que se relacionan con él (Mineducación, 2005). En relación con esto, se puede mencionar que en el trabajo de González (2016) se estudian los proyectos ambientales escolares en las instituciones educativas del municipio El Banco, Magdalena. En su manuscrito, se expone la integración de diversas disciplinas y saberes en los PRAES aplicados en el municipio, los cuales han posibilitado en las escuelas una formación constante de ciencia y tecnología, desde distintos esquemas que facilitan la construcción de la identidad de los alumnos, y su compromiso con ellos mismos y con su comunidad.

En esa misma línea, Mora (2016) indaga sobre los PRAES como herramientas de gestión ambiental, haciendo un análisis de 11 instituciones educativas distritales ubicadas en Bogotá. Su investigación busca determinar la manera en que estas iniciativas educativas favorecen la consolidación de mecanismos y procesos locales de gestión ambiental, identificando progresos y fallas que pueden generarse en las dinámicas de participación ciudadana, inclusión y soluciones en contextos ambientales. También recomienda dar relevancia a las necesidades de empoderamiento de los individuos impactados sobre su entorno y procesos comunitarios, además de la formación ciudadana como una opción precisa y sólida para el desarrollo del crecimiento urbano y poblacional.

Otra propuesta que vale la pena destacar es la propuesta denominada EcoEscuela de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), desarrollada por la empresa Terranum Corporativo S.A.S en asociación con la Fundación Natural Planet. Actualmente dicha iniciativa integra escuelas en los municipios de Gachancipá, Sopó y Funza, y se puede definir como una estrategia pedagógica para mejorar y fomentar la gestión

ambiental dentro de comunidades educativas del departamento. Conjuntamente, incluye distintos componentes ambientales para sensibilizar a los estudiantes y sus familias o en temáticas referentes al uso del agua, gestión eficiente de la energía, mitigación del cambio climático, gestión de residuos sólidos, biodiversidad, gestión de riesgo, entre muchas otras (CAR, 2018a, 2018b). Asimismo, la mención Escuela Verde es otra de las iniciativas que existen a nivel nacional. Dicho reconocimiento está a cargo de las Secretarías de Educación y de Medio Ambiente de la Gobernación de Antioquia, y está incluido dentro del Premio a la Calidad de la Educación desde 2014. Esta mención busca brindar un reconocimiento público a aquellas instituciones educativas urbanas o rurales oficiales de todos los municipios del departamento que efectúen labores o acciones transversales de educación ambiental en los procesos escolares (Mineducación, 2014; Proantioquia, 2014). Finalmente, también se puede citar la labor de la Institución Educativa Agrícola de Urabá, en el municipio de Chigorodó, como escuela que integra una modalidad agropecuaria en su formación educativa, enseñando sobre el cuidado del medio ambiente, los animales y las plantas (IE Agrícola de Urabá, 2019).

### **1.5.2. Antecedentes internacionales**

En América Latina, se encuentran otras iniciativas relacionadas con la consolidación y el fortalecimiento de la generación de conocimiento, la ciencia y tecnología. Conviene subrayar que la forma con la que se refiere a la Apropiación Social del Conocimiento ha evolucionado en distintos países. En la literatura científica y en los documentos organizacionales es posible encontrar términos como: Apropiación Social del Conocimiento (ASC) o Apropiación Social del Conocimiento, la Tecnología y la Innovación (ASCTI), este último es particular del caso colombiano para referirse a las iniciativas de apropiación del conocimiento que se adelantan en el país. Términos como Comunicación de la Ciencia o Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, denotan la busca del diálogo o el intercambio de saberes y experiencias. Otros términos como divulgación o popularización de la ciencia y la tecnología hacen referencia a procesos más unidireccionales donde los públicos son vistos como meros receptores. Mencionar esto es imperativo para poder reconocer las distintas terminologías que pueden estar presentes en artículos de investigación o en iniciativas que giran en torno a este concepto (Pabón, 2018).

Con respecto a cada país<sup>6</sup>, cada uno cuenta con un marco institucional compuesto por los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT), que se organizan según un modelo descentralizado formado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Estos son organismos nacionales responsables del desarrollo y gestión de la política científica y tecnológica en cada territorio (CYTED, 2019). En la actualidad, uno de los organismos con mayor fomento de la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) es la Organización del Convenio Andrés Bello (CAB). Para dicha organización, la ASC es una de las estrategias primordiales de la educación y el fortalecimiento de la democracia en la región. Así, la Apropiación Social del Conocimiento pretende que todos los tipos de ciudadanos, no solo cuenten con conocimientos que les permitan una comprensión de su entorno, sino que además, les permitan adquirir capacidades para participar activamente en la toma de decisiones políticas que tengan dimensiones científicas y tecnológicas (CAB, 2014a).

De esta manera, la Organización del Convenio Andrés Bello ha potenciado un conjunto de acciones encaminadas a promover la consolidación de un entorno cultural, científico y tecnológico en América Latina. Las iniciativas de esta entidad frente a la Apropiación Social del Conocimiento pueden sintetizarse en dos puntos históricos. En primer lugar, desde inicios de la década de los ochenta hasta finales de los noventa, la organización apoyó la puesta en marcha de operaciones e iniciativas asociadas al fortalecimiento de la comunicación pública y la popularización científica y tecnológica, por medio de la promoción y organización de cursos de formación, capacitaciones, seminarios, talleres, encuentros de periodismo, ferias, y congresos científicos hacia diferentes públicos (niños, jóvenes, ciudadanos en general, etc). Posteriormente, desde el 2000 y hasta la actualidad, la labor de esta organización está profundamente enfocada al trabajo integrado con los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT), amparando el fortalecimiento de políticas nacionales, la caracterización de experiencias en el tema, y el acompañamiento de una estrategia regional articulada para el aprendizaje conjunto entre los países (CAB, 2014b). Como resultado, se ha desarrollado un vasto conjunto de experiencias para el desarrollo de la Apropiación Social del Conocimiento en la región (CAB, 2019).

---

<sup>6</sup> Con el propósito de presentar de una mejor manera la información relacionada, así como profundizar en otros aspectos característicos, la Tabla 2, p. 58 ofrece una síntesis de esta información por países en América Latina.

El Catálogo de Experiencias en Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI) de los países del CAB es una de las publicaciones más importantes en la temática, dado que compila los programas y experiencias realizados por los Organismos Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCYT) de los países de América Latina. Su edición más reciente fue publicada en 2014, pero se espera que sea actualizada en el futuro (CAB, 2014a). En dicho documento, se presenta una visión panorámica sobre los enfoques, propósitos, costos de las iniciativas, y procesos de evaluación y seguimiento de cada uno de los países. En Argentina, sobresalen programas como la *Semana Nacional de la Ciencia*, *Ciencia en Foco*, *Tecnología en Foco*, el *Festival de Video Científico del Mercosur*, los *Clubes de Ciencia*, y la iniciativa *Los Científicos van a las Escuelas*. En cuanto a Bolivia, se puede mencionar la *Red Boliviana de Comunicación, Ciencia y Cultura (Red CCyC)* creada por el Viceministerio de Ciencia y Tecnología de Bolivia. En Brasil, resaltan programas como las *Olimpiadas Científicas*, la *Semana nacional de CTel*, y las *Ferias de Ciencias y Espectáculos*. Con respecto a Chile, sobresale el programa *Explora - Programa Nacional de Divulgación y Valoración de la Ciencia*, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) (CAB, 2014a).

Así mismo, en Costa Rica se pueden mencionar los programas *Talento Joven*, *Pronafecyt*, la *Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología*, las *Olimpiadas Científicas*, y la iniciativa *Ciencia y Género*. En el caso de Cuba, destacan las *Brigadas Técnicas Juveniles*, el *Planetario de La Habana Vieja*, el *Foro Nacional de Ciencia y Técnica*, el *Concurso Leamos la Ciencias para Todos*, y otras iniciativas como *Ciencia para el Pueblo: Apropiación Social de los Saberes Científicos*. Por otra parte, en Ecuador se pueden mencionar programas como *Galardones de la ciencia*, *Diálogo de Saberes*, la iniciativa denominada *Prometeo*, el *Concurso de Reconocimiento a la Investigación Universitaria Estudiantil*, y la puesta en marcha de la *Universidad Yachay*. En México, sobresalen iniciativas como *Cienciorama*, *Cajas de Descubrimiento*, el *Programa Anual de Comunicación Científica y Tecnológica*, la *Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías*, el *Premio a Jóvenes Inventores e Innovadores del Estado de México*, la *Revista Deveras*, el *Museo Móvil de Matemáticas (Matemóvil)*. Adicionalmente, en Panamá se encuentran programas como *Construimos Matemáticas*, la *Plataforma ABC*, la *Feria Científica del Ingenio Juvenil*, *Clubes de Ciencia*, el programa *Robótica, Programación y Educación*

*Digital*, el *Programa Cosmos*, y el *Programa de Campamento Científico y Tecnológico* (CAB, 2014a).

Todavía cabe señalar otras iniciativas, como el caso de Paraguay, donde son destacables programas como *ProCiencia*, *ProInnova*, los *Fondos para Eventos Científicos y Tecnológicos Emergentes (VEVE)*, los *Recursos Virtuales para el Aprendizaje (REVA)*, y el *Programa de Vinculación de Científicos y Tecnólogos*. En Perú, resaltan la *Semana Nacional de Innovación INNOTEC*, el *Museo Nacional de Ciencia y Tecnología*, la *Semana Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, y el *Congreso Nacional de Innovación*. En lo referente a República Dominicana, se puede mencionar la *Feria Nacional de Inventos e Innovaciones Científico-Tecnológicas*, los *Foros Itinerantes*, el *Taller Nacional para Recomendaciones de Políticas de Ciencia y Tecnología para Estudiantes de Bachillerato de la República Dominicana*, el *Programa Ciencia en la Escuela*, y el *Programa de Promoción de Vocaciones Científicas*. En Uruguay, sobresale la *Semana de la ciencia y la tecnología*, los *Clubes de ciencia* como herramientas de educación e inclusión social, el programa *Conversando de Ciencia*, y los *Campamentos Científicos*. Por último, se puede mencionar el programa *Cultores científicos* para formar agentes de divulgación y para el fortalecimiento de vocaciones científicas, y la *Encuesta de Percepción Pública de Ciencia y Tecnología*, en Venezuela (CAB, 2014a). Con miras a evitar repetir información expuesta, otras iniciativas internacionales dentro y fuera de América Latina se profundizan en la sección 3.2: Conjunto de casos analizados.

Continuando con la revisión científica internacional (2015-2019), se observan estudios como una cuestión pragmática de gestión de textos, se presentan algunas investigaciones fuera de América Latina, es de mencionar que la mayoría de los aportes encontrados se limitan a experiencias centradas en comunidades educativas. Este es el caso de trabajos como el de Lysgaard, Larsen, & Læssøe (2015), quienes plantean un enfoque más práctico de los actores involucrados con las escuelas ecológicas con el fin de generar un aprendizaje significativo de los proyectos ambientales en las instituciones educativas en Dinamarca. Además, en Escocia, Ross (2015) plantea estrategias de políticas para recompensar a los docentes por sus conocimientos especializados en educación para el desarrollo sostenible. Ritch & Brownlie (2016) exploran la influencia de los niños bajo enseñanzas ambientales en la toma de decisiones en el consumo de agua y energía de sus hogares, resaltando la transferencia de conocimiento de los estudiantes hacia la comunidad en general. Similarmente, Da Silva & Carpejani (2016) indagan la gobernanza

en los niños en cuestiones ambientales, apuntando a desarrollar a esta población como un ser político, capaz de tener conciencia ambiental con la finalidad de cuestionar los sistemas actuales y poder influir en la comunidad.

También vale la pena referirse a la investigación de Truksans & Ernšteins (2017) en Letonia, los cuales estudian las practicas existentes de comportamientos ambientales en escuelas ecológicas y como se vinculan con la comunidad local. Los resultados muestran que los estudiantes no solo son soporte para la educación ambiental, sino que también están impulsando a los líderes comunitarios hacia una conciencia ambiental. Asimismo, Denan et al. (2017) afirman que la educación ambiental es una de las soluciones para la sostenibilidad de la próxima generación en su investigación desarrollada en Malasia, e identifican oportunidades de aplicación que garanticen el confort y propicien a la escuela misma como un laboratorio que aproveche las condiciones de vegetación que la rodea. En el estudio de Cincera et al. (2017) se presenta un análisis de una prueba piloto para la implementación del programa eco-escuelas en jardines infantiles en Republica Checa, donde los hallazgos revelan un aumento significativo en las actitudes ambientales de los niños. En la misma línea, Rios & Menezes (2017) muestran en su estudio desarrollado en escuelas de Portugal que los niños y niñas tienen una fuerte conexión emocional con la naturaleza, la cual genera una disposición fuertemente protectora hacia el ecosistema, lo que reafirma que tienen voz en estos asuntos y, por lo tanto, deberían participar en los debates y acciones ambientales.

Otras investigaciones, como la de Denan, Mazlan, Majid, & Sanusi (2018), exploran los diseños de escuelas ecológicas basados en iniciativas verdes, los elementos principales para esta implementación son la planificación de los edificios, el clima, la aplicación de la tecnología verde, y las estrategias pedagógicas esenciales en la temática. Moore, O' Leary, Sinnott, & Russell O' Connor (2018) proponen un modelo de asociación triádica entre las escuelas ecológicas, instituciones de educación superior y la industria local, con el fin de facilitar un enfoque sostenible en las instituciones y, al mismo tiempo, apoyar a los docentes para que incorporen los principios de la educación para el desarrollo sostenible en los planes de estudios, con lo que se incrementará la alfabetización en materia ambiental tanto en las generaciones actuales como en las futuras.

Por su parte, Boeve-de Pauw & Van Petegem (2018) indagan la eficacia de las eco-escuelas en Bélgica. Los resultados muestran que a medida que las escuelas avanzan para convertirse en centros certificados ambientalmente, las actitudes ambientales de sus

estudiantes cambian; por lo tanto, este programa tiene claramente un impacto positivo en la apropiación del conocimiento. Otra investigación a destacar es la de O'Neill & Buckley (2019), quienes indagan la adopción del consumo sostenible en el hogar influenciado por niños perteneciente a escuelas verdes. Los hallazgos evidencian que los programas de educación ambiental están conciliando el paradigma social dominante con el nuevo paradigma ambiental, además de cómo el consumo sostenible en el hogar, como el reciclaje y la conservación del agua y la energía, son iniciados y reforzados por los niños. Finalmente, se puede mencionar el estudio de Hirotani, Yamada, Machida, & Saito (2019), quienes analizan la relación de la temperatura corporal y el proceso de adaptación térmica de los estudiantes de un colegio en Japón para el desarrollo de métodos de apoyo a la educación ambiental que propicie estilos de vida saludables y de ahorro de energía.

## **1.6. ALCANCE**

Esta investigación se enfoca principalmente en el contexto colombiano, ya que la adecuada construcción y validación de una estrategia que soporte un proceso de ASC para la promoción de la comprensión de la ciencia, tecnología e innovación por parte de la sociedad y facilite una apropiación y una mejor gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia, debe adaptarse a las particularidades e institucionalidad de este territorio en mención. No obstante, algunos conceptos, experiencias, y casos de estudio exitosos que han surgido en Europa y en América Latina sirven como base para la correcta formulación y selección del enfoque estratégico más adecuado en el diseño. Lo anterior funciona como un buen punto de partida para desarrollar una estrategia que tengan en cuenta investigaciones o iniciativas previas, con el fin de contribuir a este campo de estudio o a diferentes aspectos que convengan ser explorados o potenciados. Así mismo, esta investigación se enmarca en el periodo comprendido entre el mes de mayo del 2017 y el primer semestre de 2019, periodo en que el autor considera que se podrá llevar a cabo su correcto desarrollo, así como abarcar información moderna y actualizada de los últimos cinco años.

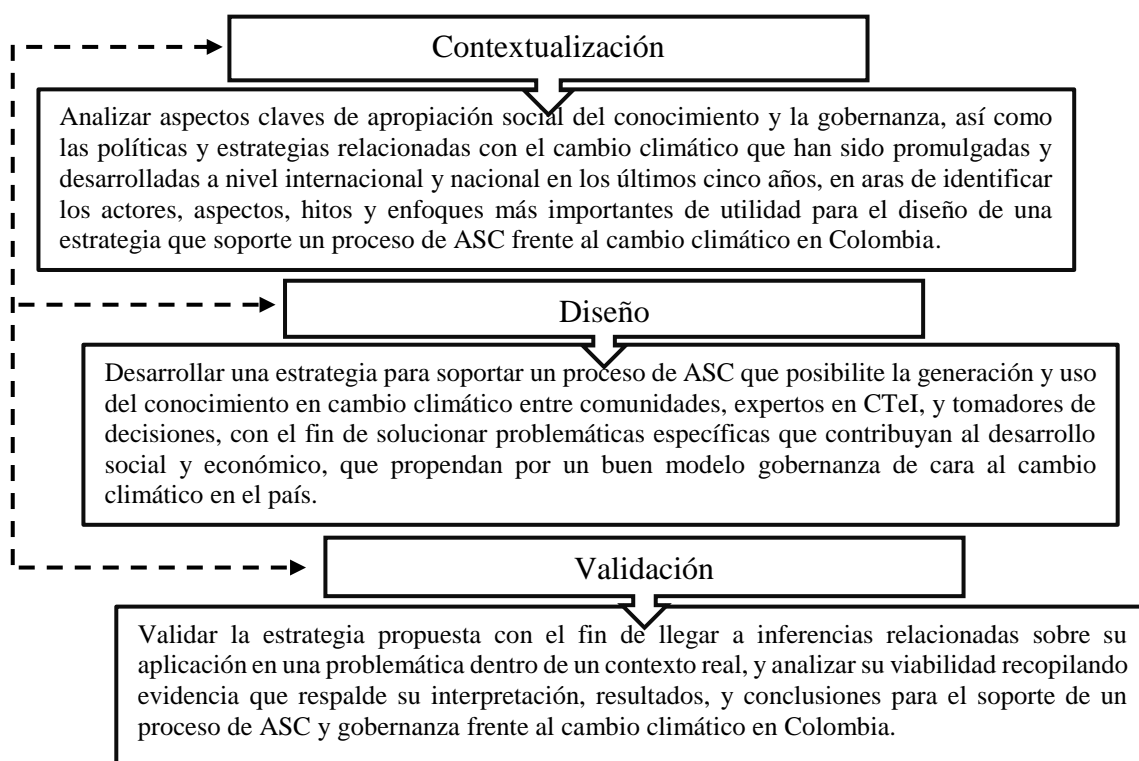
De manera semejante, se tiene en cuenta el marco institucional colombiano con vigencia a 2019, así como la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, publicada de 2010 (Colciencias, 2010), el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2022 como un instrumento explícito y legal por medio del cual se definen los objetivos nacionales a largo plazo, los fines y prioridades de la acción estatal en el mediano plazo, junto con las disposiciones y guías difundidas de la política económica, social y ambiental que serán acogidas por el gobierno (DNP, 2019a). Así como los esfuerzos vigentes que se han formulado en el país para avanzar en materia de cambio climático con la Ley 164 de aprobación de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (1994), la ley 629 (2000), la Resolución 0453 de 2004, el Documento CONPES 3242 (2003), la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (2011), la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (2011), y más recientemente, la Política Nacional De Cambio Climático en 2017, entre mucho otros.



## 1.7. METODOLOGÍA

En esta investigación se realiza el diseño de una estrategia que soporte un proceso de apropiación social del conocimiento, que luego dispone de una posterior etapa de validación y análisis. Teniendo en cuenta esto, se busca que, al resolver este problema de diseño, traiga consigo un impacto positivo en la promoción de la comprensión de la ciencia, tecnología e innovación por parte de la sociedad y facilite una apropiación que conlleve al desarrollo de buenas prácticas y a una mejor gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia. Cabe mencionar que la investigación no consiste simplemente en diseñar una estrategia que luzca razonable, sino que se sigue de una manera estricta un método investigativo, exigiendo la aplicación de pasos secuenciales de diseño que garantizan la obtención de una estrategia que incluya distintos aspectos estructurados y el logro de objetivos establecidos. En la Figura 1 se resume la propuesta metodológica:

Figura 1. Propuesta metodológica.



Fuente: Elaboración propia.

### **1.7.1. Contextualización**

En esta etapa inicial, se analizan los aspectos claves de apropiación social del conocimiento y gobernanza, así como las políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático que han sido promulgadas y desarrolladas a nivel internacional y nacional en los últimos cinco años, en aras de identificar los actores, aspectos, hitos y enfoques más importantes de utilidad para el diseño de una estrategia que soporte un proceso de ASC frente al cambio climático en Colombia. Lo anterior resulta necesario para no excluir los escenarios y necesidades actuales en la posterior etapa de diseño y que se tenga en cuenta propiamente el contexto colombiano, además, evita caer en una investigación vacía y poco fundamentada, y que, por el contrario, sea capaz de responder a los desafíos actuales y a la concepción de alternativas estratégicas.

Todo lo anterior se aborda en el capítulo 2, iniciando con una caracterización geopolítica de Colombia con el propósito de orientar a lectores extranjeros. Seguidamente, se hace una conceptualización del concepto de apropiación social del conocimiento (ASC), analizando sus elementos claves y desafíos, el concepto en Europa en referencia a los términos diálogo ciencia-sociedad, co-creación de conocimiento y ciencia abierta, el análisis del contexto latinoamericano, sus actores, iniciativas e instituciones más representativas en ciencia, investigación y tecnología. Para el contexto colombiano se explora el modelo de apropiación social de la ciencia, tecnología, e innovación (ASCTI) en el país, y el papel preponderante de Colciencias como entidad encargada de promover las políticas públicas e iniciativas para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación. Del mismo modo, se exploran los conceptos de gobernanza, gobernanza multiescalar, gobernanza multinivel, gobernabilidad, analizando el contexto y estado actual en América Latina, y profundizando en las prioridades desde el gobierno central colombiano, su estructura, actores, herramientas de seguimiento, objetivos de buen gobierno, entre otros aspectos.

En cuanto al cambio climático, se hace una indagación al concepto actual, así como una identificación de sus impactos y principales acciones internacionales. Además, se hace una caracterización del cambio climático en América Latina, su contribución histórica, principales desafíos, análisis del índice de resiliencia, Contribución Prevista y Nacional Determinada (*Intended Nationally Determined Contribution* o INDC) por países en la COP21, disposiciones destacables vigentes, entre otros aspectos. Por último, se analiza el

caso colombiano, explorando su contribución y vulnerabilidad frente al cambio climático, la propuesta establecida en la COP21, la política e institucionalidad del país relacionada con el cambio climático, y las líneas Estratégicas dentro de la Política Nacional de Cambio Climático, etc.

De este modo, el capítulo 2 contiene la consolidación de una síntesis de investigación que integra aspectos claves de apropiación social del conocimiento y gobernanza, así como las políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático que han sido difundidas y desarrolladas a nivel internacional y nacional en los últimos años. Lo anterior es el “input” principal para la fase de diseño, dado que el investigador toma en cuenta el contexto y los diferentes panoramas, partes involucradas y el valor que tiene esta investigación para la generación de conocimiento y su aporte al desarrollo de iniciativas de este tipo.

### **1.7.2. Diseño**

Esta etapa se incluye en el capítulo 3 y está relacionada con el diseño de una estrategia para soportar un proceso de apropiación social del conocimiento que facilite la generación y uso del conocimiento en cambio climático entre comunidades, expertos en ciencia, tecnología e innovación, y tomadores de decisiones, con el fin de solucionar problemáticas específicas que contribuyan al desarrollo social y económico, y que propendan por un buen modelo gobernanza de cara al cambio climático en Colombia. Para alcanzar esto, se describen los fundamentos y equívocos principales de un estudio de casos, para luego analizar un conjunto de diez casos ejemplares en distintos escenarios internacionales que permitan hallar aquellas alternativas y criterios primordiales para la selección de un enfoque que potencie el diseño de la estrategia en cuestión.

Para la correcta selección de dicho enfoque se plantea un juicio de expertos partiendo de la necesidad de alcanzar estimaciones razonablemente correctas y minimizar la incertidumbre de un proceso de toma de decisiones poco fundamentado. De manera posterior, se realiza la formulación formal de la estrategia de soporte, proponiendo un esquema general que aborde ciertos componentes principales, temáticas prioritarias, y la manera en que se fortalece la gobernanza articulándose con la institucionalización del país y con los actores que promueven la ASCTI en Colombia, junto con otros aspectos relacionados como el rol de los mediadores de ASCTI y los desafíos a considerar.

### **1.7.3. Validación**

Finalmente, en el capítulo 4 se valida la estrategia propuesta con el fin de llegar a inferencias relacionadas sobre su aplicación en una problemática dentro de un contexto real, y analizar su viabilidad recopilando evidencia que respalde su interpretación, resultados, y conclusiones para el soporte de un proceso de apropiación social del conocimiento y gobernanza frente al cambio climático en Colombia. En ese orden de ideas, se hace una definición de los métodos de comparación e indicadores que se aplicarán al evaluar la estrategia, así como la construcción del instrumento de medición. Así mismo, se ejecuta la validación de la propuesta con un caso real, recopilando información estadística y comparando los resultados obtenidos y principales inferencias.

## **CAPÍTULO II: CONTEXTUALIZACIÓN**

Este capítulo tiene como objetivo analizar aspectos claves de apropiación social del conocimiento y la gobernanza, así como las políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático que han sido promulgadas y desarrolladas a nivel internacional y nacional en los últimos cinco años, en aras de identificar los actores, aspectos, hitos y enfoques más importantes de utilidad para el diseño de una estrategia que soporte un proceso de ASC frente al cambio climático en Colombia. Para ello, se comienza haciendo una síntesis de las principales características geográficas y políticas de Colombia (2.1). De manera posterior, se explora los conceptos de apropiación social del conocimiento (2.2) y gobernanza (2.3), haciendo un énfasis en el caso latinoamericano y colombiano. El capítulo finaliza con una indagación a la noción de cambio climático (2.4), abordando aspectos como las iniciativas latinoamericanas para su mitigación, y el esquema institucional de adaptación y mitigación que está presente en Colombia.

### **2.1. CARACTERIZACIÓN GEOPOLÍTICA DE COLOMBIA**

Colombia es un país ubicado al noroeste de Sudamérica, siendo el cuarto país más grande de esta región (después de Argentina, Brasil y Perú). El país limita con Panamá en el noroeste, Venezuela y Brasil en el este, y Perú y Ecuador en el sur, así como por el Océano Pacífico y el Mar Caribe, es el único país de América del Sur con costas en ambos cuerpos de agua. La capital y la ciudad más grande de Colombia, Bogotá, está ubicada a 2640 metros (8660 pies) sobre el nivel del mar, la segunda capital más alta del mundo después de La Paz, Bolivia (OEA, 2019). Lo anterior se ilustra en la Figura 2.

Colombia es la nación más poblada de América del Sur de habla española. Durante gran parte de su historia Colombia fue colonia de España, lo que explica porque la mayoría de sus habitantes son adeptos al catolicismo romano, y están orgullosos de la relativa pureza de su idioma español. Su población es fuertemente mestiza con importante ascendencia europea, indígena y africana. Adicionalmente, su economía se basa tradicionalmente en la agricultura, especialmente en la producción de café y frutas, pero las industrias y los servicios están cobrando cada vez más importancia. La proyección de su población a 2030 se estima en 53.379.000 de habitantes (Stetter & Cunningham, 2018).

Figura 2. Colombia: ubicación geográfica.



Fuente: Adaptado de Encyclopaedia Britannica (2019).

Al hablar sobre su relieve, pocos países cuentan con una variedad geográfica tan sorprendente como la de Colombia. Su topografía, junto con su ubicación cerca de la línea del ecuador, crea una extraordinaria diversidad de climas, vegetación, suelos, y cultivos<sup>7</sup>. Es importante mencionar que la cordillera de los Andes, una de las más grandes cadenas montañosas del mundo, domina el paisaje de la parte occidental del país. Las cordilleras colombianas pertenecen a la porción norte del gran sistema montañoso andino, que se extiende a lo largo de la costa del Pacífico de América del Sur. En el Macizo de Pasto, cerca de la frontera con Ecuador, este sistema montañoso se divide en la Cordillera Occidental, que se encuentra paralela a la costa del Pacífico, y la Cordillera Central, y se extiende generalmente de suroeste a noreste. En el Gran Macizo Colombiano, cerca del Parque Arqueológico de San Agustín, la Cordillera Oriental se ramifica hacia el noreste.

Por otro lado, es imperativo mencionar que los ríos han sido históricamente importantes rutas de transporte y asentamiento en Colombia. El sistema fluvial más importante es el Magdalena. Su cuenca de drenaje, incluida la de su principal afluente, el Cauca, cubre unas 100.000 millas cuadradas (260.000 km<sup>2</sup>), representando aproximadamente una cuarta parte de la superficie del país<sup>8</sup> (Encyclopaedia Britannica, 2019). Con respecto al

---

<sup>7</sup> Colombia es una potencia mundial en biodiversidad, con un 14% del total del planeta. Por esta razón, es parte del grupo de países megadiversos (*Group of Like-Minded Megadiverse Countries*), y es un actor clave en ese escenario (Cancillería de Colombia, 2019).

<sup>8</sup> Colombia ocupa el cuarto puesto entre los nueve países con mayores recursos hídricos internos a nivel mundial. Dichos países representan el 60 por ciento de los recursos naturales de agua dulce del mundo (FAO, 2003).

clima, la amplia variedad en la elevación y el desplazamiento de suelos reflejan diferentes condiciones climáticas, topográficas y geológicas, que han producido una extraordinaria variedad de plantas y biodiversidad en general<sup>9</sup>, que varía a través de sus zonas. Asimismo, a causa de la proximidad del país al Ecuador, su clima es generalmente tropical e isotérmico, ya que no presenta cambios significativos en la variación de la temperatura a lo largo del año. No obstante, el único elemento climático realmente variable es la cantidad de precipitación anual.

Desde el punto de vista económico, Colombia es la tercera economía más grande de América del Sur, con un valor estimado de USD 309,2 mil millones. Su PIB per cápita alcanza los USD 6.301,6, posicionándose como un país de ingresos medios-altos. En lo transcurrido de los últimos dos años, el país ahora ocupa el puesto 59 y cuarto en la región, en el ranking de facilidad para hacer negocios del Banco Mundial (UK Department for International Trade, 2018). Además, Colombia ha tenido una tradición de comercio abierto, contando con 15 importantes Tratados de Libre Comercio (TLC) vigentes. Entre los acuerdos regionales más importantes se encuentra la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia, México, Perú) y la Comunidad Andina de Naciones (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú). Al mismo tiempo, Colombia tiene acuerdos vigentes con la Unión Europea, la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA) y la Comunidad del Caribe (CARICOM). Con respecto a los acuerdos bilaterales, el país tiene acuerdos de libre comercio vigentes con los Estados Unidos, Canadá, Costa Rica y Corea del Sur (Ministerio de Comercio, 2019).

En términos de Inversión Extranjera Directa (IED), Colombia recibió durante 2017 un total de USD 13,9 mil millones y, según las previsiones oficiales, la estimación final para 2018 es de aproximadamente USD 13,7 mil millones. En el análisis por sectores, la minería alcanzó el 29% de la IED, seguida por la industria petrolera con un 23%, el transporte con un 23% y el sector manufacturero con un 18%. Por países, las principales fuentes de inversión extranjera fueron España (19%), Estados Unidos (16%), México (11%), Panamá (10%) y Reino Unido (9%) (UK Department for International Trade, 2018). A su vez, la economía colombiana depende en gran medida de sus exportaciones de energía y minería, resultando vulnerable a la variación en los precios de los productos

---

<sup>9</sup> Colombia es el segundo país con mayor biodiversidad en el mundo, solo después de Brasil (Rangel, 2015). En cuanto a la diversidad de plantas, se estima que el país contiene alrededor del 10% de las especies conocidas en el mundo (Kolanowska, 2014).

básicos. El país es el cuarto mayor exportador de carbón del mundo y el cuarto mayor productor de petróleo de América Latina. Los cinco principales productos de exportación de Colombia (2017) son: petróleo crudo (28%), carbón (20%), café (6,9%), petróleo refinado (5,3%), y flores (3,6%) (Observatory of Economic Complexity, 2017).

Ahora bien, el país se divide para fines administrativos en 32 departamentos, y cuenta con el distrito capital de Bogotá. Los departamentos están encabezados por gobernadores elegidos, y cada uno tiene una legislatura elegida. Estos departamentos se subdividen en municipios que están encabezados por alcaldes elegidos. Es importante indicar que la constitución política de Colombia establece este conjunto de entidades territoriales mencionadas, mientras que otras, como las regiones administrativas o provincias (integración de dos o más departamentos adyacentes) únicamente están contempladas en el documento (Secretaría General del Senado, 2018). En la Figura 3 se presenta el mapa político de Colombia.

Así, como se mencionó anteriormente, el territorio colombiano también puede dividirse en cinco regiones geográficas: Andina, Orinoquía, Caribe, Pacífico y Amazónica, estas se presentan en la Figura 4. Las seis regiones varían en el clima, la elevación y aspectos culturales, resultando en importantes contrastes entre las zonas bajas, con un clima tropical, cálido y húmedo, y regiones altas, secas y frías. La región andina es el centro del poder político y económico de Colombia, en ella se encuentra la mayoría de la población del país y grandes ciudades como Bogotá, Medellín y Cali. La Sabana de Bogotá y las tierras altas de Antioquia han sido reconocidas como los centros más dinámicos de la actividad económica y del crecimiento en el territorio. Por su parte, en la región Caribe se ubica una quinta parte de la población, junto con los principales puertos del Caribe que tiene el país<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Dentro de la región Caribe, también se incluye el archipiélago de San Andrés y Providencia, este territorio junto con el conjunto de islas integradas por el Archipiélago de San Bernardo y las Islas Corales del Rosario, Fuerte, Barú, entre otras, se conocen también como la Región Insular (Didier et al., 2018; Ministerio de Educación Nacional, 2012; Observatorio Del Caribe Colombiano, 2015).



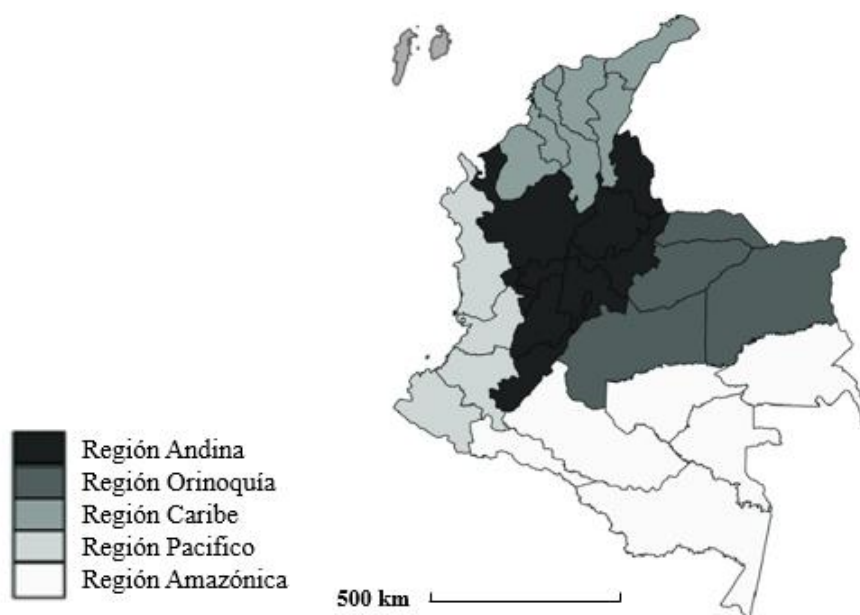
Figura 3. Colombia: mapa político por departamentos.



Fuente: Red Didactalia (2019).

Gran parte de dicha población está concentrada en ciudades como Barranquilla, Cartagena, y Santa Marta. La región Pacífico incluye una conexión con el Océano Pacífico, incluido el departamento de Chocó, con su exuberante selva tropical y suelos infértiles. La ciudad costera de Buenaventura es el puerto de referencia y el principal centro de población. Por otro lado, las regiones Orinoquía y Amazónica, que conforman gran parte de la superficie terrestre del país, contienen solo una pequeña fracción de la población. Se destaca que alrededor de un tercio de estos habitantes se encuentra en el departamento del Meta, donde la ganadería ha sido el modo de vida tradicional. La región amazónica es la más extensa y menos habitada de todo el país, dado que su ecosistema es totalmente selvático (Didier, Reina, & Neider, 2018; Encyclopedia Britannica, 2019).

Figura 4. Colombia: regiones geográficas.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Didier, Reina & Neider (2018).

En lo referente a la estructura del Estado Colombiano, según la constitución de 1991, Colombia es una república, cuyos poderes públicos se dividen en tres ramas del poder público: ejecutiva, legislativa, y judicial. Es importante definir una rama del Poder Público como el conjunto de entidades públicas que, por disposición de la Constitución Política, ejercen todas aquellas funciones del Estado (DAFP, 2019b). La Rama Ejecutiva tiene el objetivo de efectuar todas las operaciones administrativas que están al servicio de los intereses del país para la consecución de los fines del Estado. Cuenta con tres niveles de ordenamiento territorial: nacional, departamental y municipal, con el fin de distribuir espacialmente el poder público entre los distintos niveles político-administrativos. Principalmente está constituida por el presidente de la República, como Jefe de Estado, Jefe de Gobierno y suprema autoridad administrativa. Además, la conforma el vicepresidente, los ministros, y los directores de departamentos administrativos, entre otros actores involucrados (DAFP, 2019c).

Así mismo, la Rama Legislativa está representada por el Congreso de la República, el cual integra el Senado de la República y la Cámara de Representantes, estableciendo así un sistema bicameral. Estas instituciones formulan las leyes, ejercen control sobre el Gobierno y tienen la capacidad de alterar la Constitución (DAFP, 2019e). En cuanto a la Rama Judicial, esta se encarga de defender y garantizar los derechos, obligaciones, garantías y libertades establecidas en la Constitución y en las leyes. En esta rama se encuentran importantes entidades, como la Corte Constitucional, la Corte Suprema de

Justicia, el Consejo de Estado, la Fiscalía General de la Nación, entre otras (DAFP, 2019d).

Adicionalmente, en el Estado también se encuentran órganos autónomos e independientes con un régimen específico y autonomía propia otorgada por la Constitución Política o la ley. En dicho grupo encontramos instituciones como el Banco de la República, la Comisión Nacional del Servicio Civil (CNSC), las Corporaciones Autónomas Regionales, los Entes Universitarios Autónomos, y la Autoridad Nacional de Televisión (ANTV). Otro conjunto de entidades como la Registraduría Nacional del Estado Civil, y el Consejo Nacional Electoral, conforman la organización electoral, encargándose de la instauración de las elecciones, su administración y vigilancia. De igual forma, existen ciertos organismos de control que no están directamente asociados a ninguna de las Ramas del poder público, y que se encargan del control disciplinario, de la defensa del pueblo y del control fiscal, destacando el Ministerio Público (que incluye la Procuraduría General de la Nación, la Defensoría del Pueblo, y las Personerías Distritales y Municipales), la Contraloría General de la República, las Contralorías Territoriales, y la Auditoría General de la República. Por último, se dispone de un Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y No Repetición, el cual está compuesto por mecanismos judiciales y extrajudiciales, para apoyar el proceso de Paz<sup>11</sup> (DAFP, 2019b). En la Figura 5, se presenta la estructura del Estado Colombiano.

---

<sup>11</sup> Colombia está en proceso de implementar un acuerdo de paz que puso fin a 50 años de conflicto interno con las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), el grupo guerrillero más grande del país (ICTJ, 2019).

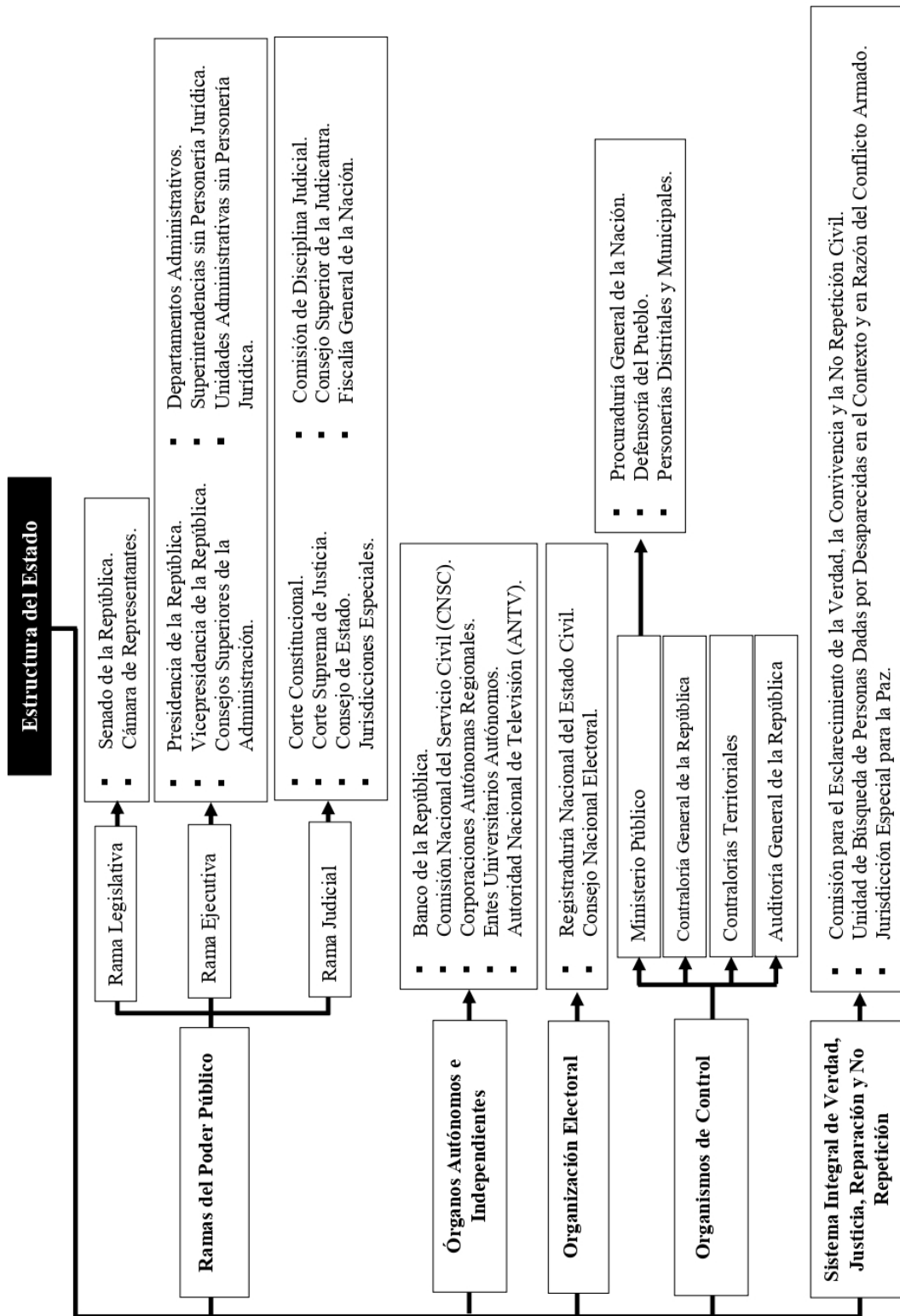


Figura 5. Estructura del Estado Colombiano.  
Fuente: Elaboración propia, adaptado de (DAFP, 2019b).

## **2.2. APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO (ASC)**

La apropiación social del conocimiento es un objeto de estudio de reciente análisis y preocupación que se posiciona como un compromiso social para los gobiernos, la comunidad científica, y hasta para los medios de comunicación. Este concepto se puede definir como todas aquellas estrategias que se proyectan o proponen desde la comunidad científica, para socializar, difundir y popularizar los conocimientos obtenidos de las investigaciones, con el fin de que los diferentes actores de la sociedad logren comprenderlos y asimilarlos por medio de actividades de extensión y prácticas de diálogo en sociedad (Marín, 2012). La apropiación es un proceso a la vez personal y colectivo donde la conformidad científica y social integra un medio de interiorización progresiva de competencias técnicas y cognitivas entre partes involucradas que interactúan cotidianamente (Jaillier et al., 2015). De esta manera, esta noción está íntimamente relacionada con el término “sociedad del conocimiento”, el cual se refiere a un tipo de sociedad que es necesaria para competir frente a los nuevos cambios económicos y políticos, y que está establecida en el conocimiento y la educación de sus ciudadanos para potenciar la innovación, el emprendimiento y el dinamismo de su economía (OEA, 2019).

En ese orden de ideas, la apropiación social del conocimiento envuelve, necesariamente, la democratización del acceso y disposición del conocimiento científico dentro de un contexto social en donde todos los actores involucrados hablen un lenguaje común, para posteriormente hacer que esa transferencia de información sea un elemento útil y ventajoso para el mejoramiento de la calidad y bienestar de la comunidad y de sus integrantes. Así, esta es una visión relacionada con la popularización científica, que genera la movilización de debates en torno a lo científico y la democratización del acceso a dicho debate, lo que sugiere una interacción y continuo apoyo entre esferas de actividad científica y el resto de la sociedad (Motta-Roth & Scherer, 2016).

### **2.2.1. Elementos claves de la ASC**

En primer lugar, se debe tener en cuenta que el conocimiento es un símbolo del progreso humano y una metáfora de la sociedad civilizada. Propiamente, se refiere a la información y las habilidades adquiridas a través de la experiencia o la educación. De esta manera, la construcción del conocimiento es un proceso de producción que está influenciado por

diversos factores socioculturales. Por ende, la concepción del conocimiento se centra en la exactitud, consistencia, fiabilidad y confiabilidad de la investigación, de lo que distingue una creencia justificada de una opinión (Kundupuzhakkal & Khan, 2017).

En esa misma línea, la información puede definirse como un proceso que ocurre dentro de la mente de quien se informa y que resulta ser un elemento crucial en la apropiación social del conocimiento. La información cambia la base de conocimientos de una persona, y eso a su vez afecta la manera en que la persona se relaciona en la comunidad y en el medio ambiente. En otras palabras, la información cambia la vida y eso la convierte en un fenómeno social y cultural muy valioso. Solo mencionar unos ejemplos, en la ciencia sirve como origen primario para la creación de nuevo conocimiento; en la formación, en lo que tiene que ver con la instauración de nuevos hábitos de enseñanza e instrumentos de aprendizaje; y en la cultura, en lo referente a la apropiación de la memoria y el patrimonio (Smiraglia, 2014).

A su vez, la academia tiene un rol fundamental. Las universidades, escuelas, empresas, laboratorios, o, en general, cualquier lugar en el que se albergue parte de las comunidades científicas, deben procurar prestar atención a la meta de transmitir el conocimiento a amplias poblaciones objetivo. Más allá de las burbujas académicas, los resultados que la producción científica y tecnológica pueden producir benefician el contexto o entorno en donde se desenvuelven todas estas organizaciones e instituciones. Por eso, el planteamiento de iniciativas colaborativas o de intervención desde la academia para la solución de problemas sociales o la producción de nuevo conocimiento, se traduce en un reto epistémico desde la teoría del conocimiento. Puesto que lo que se busca es romper con la condición dominante de la generación de conocimientos que ha queda reservada o limitada en elites intelectuales o académicas (Rajput, 2017).

Por último, la progresiva mercantilización del conocimiento ha incentivado la necesidad de que los medios de comunicación formen parte y se familiaricen de forma cotidiana con tópicos científicos y tecnológicos. Lo que pone en manifiesto un esquema de responsabilidad y compromiso a faz de la socialización pública de los frutos de las investigaciones y los resultados en el campo científico y tecnológico (Massarani & De Castro, 2016). En síntesis, se debe establecer la popularización del conocimiento como una cuestión de interés social, con la condición de crear escenarios para una discusión que involucre a cualquier receptor de conocimiento académico (ciudadanos, entidades de la administración pública empresas, organizaciones no gubernamentales, etc.).

### **2.2.2. Desafíos de la ASC**

Informar sobre ciencia no es suficiente, la apropiación social del conocimiento supone una calidad inherente y una comprensión más grande, lo que le da valor agregado a la producción científica y tecnológica de las instituciones para la sociedad. Ahora bien, es posible apropiarse un concepto, una práctica, una tecnología, una metodología, y está una forma de análisis. En otras palabras, cada individuo se apropia de un objeto o idea y, al individualizarla o hacerla suya, adquiere además unas capacidades que le permiten emplearla (Jaillier et al., 2015). Resulta claro, entonces, que esta noción es de excepcional importancia para las organizaciones educativas: la apropiación requiere estar lo suficiente preparado para valerse de los conocimientos en la práctica; no en un sistema de la memorización, ni siquiera en el de la repetición mecánica, sino como una instrumento o calificación crítica para solucionar problemas. No es de extrañar que el término de apropiación fuese presentado inicialmente en las investigaciones sobre psicología y desarrollo cognitivo de niños (Pabón, 2018).

La apropiación social del conocimiento es un desafío asimismo político. Es sólida la idea de que la esfera pública debe tomar consideración y conciencia de la magnitud del vínculo justificable entre la política y el conocimiento. Lo anterior es la base para tener las riendas del control y vigilancia científica de los nuevos adelantos que van surgiendo en el contexto académico, tanto en los que van de la mano con la producción de los conocimientos, como con los que tienen que ver con sus usos y aplicaciones, o sus potencialidades que puedan ser desarrolladas específicamente en diferentes entornos como intervención social (Hammersley, 2014).

Por otra parte, si bien los medios de comunicación siguen mejorado el alcance de su cobertura, preparación, y contenido de sus mensajes, aún hay una enorme brecha con respecto a su disposición en materia de la divulgación del conocimiento en algunas zonas. La socialización científica es alta en algunas áreas, y baja en otras debido a diferencias socioeconómicas y culturales que caracterizan a cada territorio. Esto implica, por una parte, que la expansión y transferencia científica y tecnológica está restringida por la conformidad del acceso que tienen los medios de comunicación y, que además, se encuentra concentrada y limitada en las grandes urbes. Así, otro de los retos o compromisos de una de las operaciones estratégicas del desarrollo científico y tecnológico

recae en los mediadores y no solo en los generadores de conocimiento (Hassan, 2017; Massarani & De castro, 2016; Rajput, 2017).

### **2.2.3. El caso europeo**

En Europa, la apropiación social del conocimiento se relaciona principalmente con tres términos: diálogo ciencia-sociedad, co-creación de conocimiento, y ciencia abierta. En primer lugar, el dialogo ciencia-sociedad (*Science-Society dialogue*) se concibe como un tema altamente significativo para la cohesión social. Los individuos de una sociedad no se pueden dar el lujo de terminar en una situación en la que gran parte de la población no comprende los propósitos, la estructura institucional o los principios fundamentales de la ciencia, no la considera una parte legítima de la sociedad, y no puede beneficiarse de sus resultados. Por tanto, la mejora del diálogo entre la ciencia y la sociedad no corresponde a una obligación exclusiva de los investigadores, porque los ciudadanos de una sociedad democrática deberían tener la oportunidad de participar en las decisiones que tienen una influencia vital en el futuro (Horst & Carsten, 2015).

Durante las últimas décadas, los modelos conceptuales utilizados para enmarcar la interacción entre la ciencia y la sociedad experimentaron cambios considerables. Hasta la década de 1970, estos modelos estaban guiados principalmente por una preocupación pedagógica para educar e informar al público supuestamente ignorante. Detrás de estos modelos estaba la creencia en la capacidad de la ciencia para conocer y ofrecer las mejores respuestas a preguntas sobre la naturaleza y la sociedad. Luego, a fines de la década de 1970, el creciente escepticismo hacia la ciencia, la oposición a la energía nuclear y la creciente preocupación ambiental comenzaron a cambiar las formas en que se conceptualizaban las relaciones ciencia-tecnología-sociedad. Este fue también un período de creciente interés en el análisis de riesgos, cuando el conocimiento de los impactos bilaterales de la ciencia aumentó a través de la confrontación con el potencial catastrófico de los riesgos tecnológicos. De manera posterior, la introducción de las ideas de diálogo y participación en el discurso actual de la Unión Europea sobre la política de investigación señala un cambio tanto en la visión de las ciencias como en la relación ciencia-sociedad. Por un lado, se defiende un diálogo bidireccional, que cambia los enfoques unidireccionales prevalentes para la comunicación científica. Por otro lado, al adherirse a los conceptos de cultura científica en lugar de solo a la alfabetización científica, así como



a la relación "ciencia-sociedad", la UE amplió su perspectiva de un modelo pedagógico a uno basado en el diálogo (Gonçalves & Castro, 2009).

Así, el diálogo ciencia-sociedad implica la facilitación de un proceso de aprendizaje mutuo entre expertos y partes interesadas de la sociedad, que representan diferentes puntos de vista, necesidades e ideas. En dicho diálogo, varias partes interesadas participan en los procesos de toma de decisiones sobre ciencia y tecnología. En este proceso se pueden reconocer motivaciones participativas, instrumentales, y normativas. Adicionalmente, la ciencia que implica el diálogo ciencia-sociedad se puede encontrar en una serie de tradiciones científicas, incluida la investigación transdisciplinaria (*transdisciplinary research*), la ciencia post-normal (*post-normal science*), la producción de conocimiento en modo 2 (*mode 2 knowledge production*), y la evaluación constructiva de la tecnología (*constructive technology assessment*). Sin embargo, a partir de 2000 el marco de Investigación e Innovación Responsable (*Responsible research & innovation - RRI*) lo captura cada vez más. RRI ha ganado un considerable espacio en las políticas científicas en los EE. UU. y Europa, y recientemente, se ha consolidado en el programa de investigación y desarrollo UE Horizon 2020, que comenzó en 2014. Parte de la financiación se asigna a acciones sobre elementos temáticos de RRI y su captación por parte de partes interesadas e instituciones (Amsterdam University, 2019; European Commission, 2019).

Con respecto al concepto de co-creación de conocimiento (*knowledge co-creation*), este puede describirse como el proceso de colaboración que reúne una pluralidad de fuentes y tipos de conocimiento para abordar un problema definido y construir una comprensión orientada a los sistemas de ese problema (Medema et al., 2017). La creación conjunta se usa actualmente en varios sectores, como la planificación urbana y regional, la gestión pública, los estudios de transición, el diseño y la innovación. Dada esta diversidad de contextos de aplicación, existe una comprensión diferenciada de los elementos constitutivos de la co-creación y la necesidad de encontrar formas apropiadas de cómo estudiar su dinámica en la práctica (Medema et al., 2017).

De este modo, una característica común de la co-creación de conocimiento es un enfoque en participación ciudadana con diferentes actos profesionales en un proceso de desarrollo colaborativo y co-creación de conocimiento, en otras palabras, un proceso de aprendizaje colectivo. Idealmente, todos tienen como objetivo involucrar a ciudadanos individuales y comunidades locales en todo el proceso de investigación científica, exploratoria o

creativa: desde la definición del problema y la recopilación de datos, hasta el análisis, interpretación, implementación y validación de la solución. Es imperativo destacar que ha habido un aumento significativo de la participación pública en investigación en los últimos tiempos, que da relevancia a la participación de los ciudadanos en el proceso de creación conjunta de conocimientos. Esto no es solo un papel pasivo, sino que establece activamente la agenda, el *crowdsourcing* a través de plataformas web, y la recopilación y análisis de un amplio espectro de datos científicos. Para inventar nuevas formas innovadoras de abordar los desafíos sociales, se involucra a los más afectados, los propios ciudadanos. La Comisión Europea apoya iniciativas de este tipo, a través de su Agenda de Ciencia Abierta (*Open Science Agenda*), así como a través de acciones financiadas por el programa marco Horizon 2020 de la UE (Hecker, Haklay, Bowser, Makuch, & Vogel, 2018).

Por último, el concepto de ciencia abierta (*Open science*) debe pensarse en el contexto de los movimientos sociales que surgen en medio de cambios en las condiciones de producción y circulación de información, conocimiento y cultura, y que han estado desestabilizando los marcos epistemológicos e institucionales existentes. Así, la ciencia abierta se puede definir como un proceso que moviliza diferentes intereses, puntos de vista y múltiples interpretaciones, involucrando una mayor interlocución de la ciencia con otros segmentos sociales y otros tipos de conocimiento, en el amplio espectro de posibilidades y espacios de producción (Albagli, Lucia Maciel, & Hannud Abdo, 2015). El concepto se relaciona con el acceso abierto, los datos abiertos, los gobiernos abiertos, la innovación abierta, y el desarrollo abierto, representando ventajas para toda la sociedad a través de la difusión de la ciencia. Así mismo, las iniciativas más significativas en las primeras etapas del movimiento de ciencia abierta se han dirigido centralmente hacia el libre acceso a las publicaciones científicas (Albagli et al., 2015). No obstante, la ciencia abierta no solo se refiere a la accesibilidad de publicaciones científicas, sino que se extiende a otros objetos de investigación tales como: datos, códigos de software, protocolos, y flujos de trabajo, para que puedan ser utilizados, reutilizados y distribuidos sin restricciones legales, sociales o tecnológicas (Chan, Okune, & Sambuli, 2015).

En el panorama europeo, la ciencia debe basarse en una cultura común de administración de información, de modo que los datos de investigación se reconozcan como un resultado significativo, y estén adecuadamente seleccionados durante y después del período de realización de dicha investigación. La ciencia abierta es la transición entre cómo se realiza

la investigación y cómo se comparte el conocimiento. Entonces, dicho cambio cultural permite la reutilización a largo plazo de la ciencia y la innovación de los datos creados. Además, las habilidades y la educación necesarias para la gestión de datos de investigación, la administración de datos y la ciencia de datos deben proporcionarse en toda la Unión Europea (UE) como parte de la educación superior, el sistema de educación, las mejores prácticas en la industria, las asociaciones universitarias, las organizaciones de investigación, las bibliotecas de investigación, y otros agentes educativos que desempeñan un papel importante (EOSC, 2017). Relacionado con lo anterior, Horizon 2020 es el programa de investigación e innovación más grande de la UE que promete más avances, descubrimientos, y novedades mundiales, llevando ideas innovadoras del laboratorio al mercado. Al unir la investigación y la innovación, dicho programa está ayudando a lograr esto con su énfasis en la ciencia y el liderazgo industrial, garantizando que Europa produzca ciencia de clase mundial, elimine las barreras a la innovación, y facilite que los sectores público y privado trabajen juntos (European Commission, 2018).

#### **2.2.4. El caso latinoamericano**

En América Latina, ha habido muchas iniciativas relacionadas con la consolidación y el fortalecimiento de la generación de conocimiento, la ciencia y tecnología. Una de las primeras entidades conformadas por estos países para la implementación de políticas de apropiación social del conocimiento se denomina Red de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe (REDPOP). Esta organización fue creada en 1990 y su funcionamiento continúa en la actualidad (REDPOP, 2019). El término “popularización de la Ciencia y Tecnología” en la región tuvo un punto de inflexión permeado de amplios debates. En 1987, la obra de Jesús Martín Barbero titulada *De los medios a las mediaciones: Comunicación, cultura y hegemonía*, comenzó un camino relacionado con la forma en la que se debía comunicar la ciencia en Latinoamérica. Durante esa época, los estudios socioculturales de la comunicación estaban en pleno florecimiento en estos países, lo que logró que se extendieran las posibilidades hacia nuevos escenarios con propuestas críticas de ciencia y comunicación (Hermelin, 2018). La Tabla 1 presenta un listado de organizaciones latinoamericanas de ciencia, investigación y tecnología.

En adición, conviene subrayar que la forma en con la que se refiriere a la Apropiación Social del Conocimiento ha evolucionado en distintos países. En la literatura científica y en los documentos organizacionales es posible encontrar términos como: Apropiación Social del Conocimiento (ASC), Apropiación Social del Conocimiento, la Tecnología y la Innovación (ASCTI), Comunicación de la Ciencia o Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, y Popularización de la Ciencia y la Tecnología. Mencionar esto es imperativo para poder reconocer las distintas terminologías que pueden estar presentes en artículos de investigación o en iniciativas que giran en torno al este concepto (Pabón, 2018).

Con respecto a cada país, cada uno cuenta con un marco institucional compuesto por los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT), que se organizan según un modelo descentralizado formado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Estos son organismos nacionales responsables del desarrollo y gestión de la política científica y tecnológica en cada territorio (CYTED, 2019). En la actualidad, uno de los organismos con mayor fomento de la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) es la Organización del Convenio Andrés Bello. Para dicha organización, la ASC es una de las estrategias primordiales de la educación y el fortalecimiento de la democracia en la región. La Apropiación Social del Conocimiento pretende que cada vez más ciudadanos, no simplemente cuenten con conocimientos que les permitan una comprensión de su entorno, sino que además, les permitan capacidades para participar activamente en la toma de decisiones políticas que tengan dimensiones científicas y tecnológicas (CAB, 2014a).

Tabla 1. Listado de organizaciones latinoamericanas de ciencia, investigación y tecnología.

Organización	Objetivo
Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)	Contribuir a fortalecer el conocimiento, la comprensión mutua, la integración, la solidaridad y la paz entre los pueblos iberoamericanos a través de la educación, la ciencia, la tecnología y la cultura.
Banco Iberoamericano de Desarrollo (BID)	Ayudar a mejorar la salud, la educación y la infraestructura a través del apoyo financiero y técnico a los países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad.
Organización de Convenio Andrés Bello	Busca generar consensos y cursos de acción en cultura, educación, ciencia y tecnología, con el propósito de que sus beneficios contribuyan a un desarrollo equitativo sostenible y democrático de los países miembros.

Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá (CTCAP)	Estimular el vínculo entre diferentes Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT'S), autoridades nacionales del poder ejecutivo de cada gobierno de la región responsables de la ciencia y tecnología, en armonía con las políticas y programas socioeconómicos de cada uno de los países miembros.
Consejo Andino de Ciencia y Tecnología (CACyT)	Promover a nivel subregional el establecimiento de una adecuada capacidad científica y tecnológica para satisfacer las demandas del desarrollo económico y social de los países miembros.
Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted)	Contribuir al desarrollo armónico de la región iberoamericana a través de mecanismos de cooperación que buscan resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales.
Red de popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe	Contribuir al fortalecimiento, intercambio y activa cooperación entre los grupos, programas y centros de popularización de la ciencia y la tecnología (CyT) en América Latina y el Caribe.
Reunión Especializada de Ciencia y tecnología (RECYT)	Centrar la promoción y el desarrollo científico y tecnológico de los países miembros del MERCOSUR, así como modernizar sus economías para ampliar la oferta y la calidad de los bienes y servicios disponibles, a fin de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.
Comisión de Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Comunicación del Parlatino	Fomentar la vinculación de los sectores académico, investigativo, científico y tecnológico con los medios de comunicación social, y con los sectores productivos, el estímulo a la generación, adaptación, emulación y transferencia de la tecnología.
Oficina de Ciencia y tecnología (OCyT) de la OEA	Formular e implementar políticas científicas y tecnológicas: diseño, revisión, evaluación de las propuestas de proyectos y actividades que promueven el desarrollo de la difusión y popularización de la ciencia, la tecnología y la innovación en las Américas, como seminarios, talleres y conferencias de expertos en la materia.
Comisión Interamericana de Ciencia y Tecnología (COMCYT)	Contribuir a la formulación e implementación de políticas e iniciativas para promover la ciencia, la tecnología y la innovación en el marco de la cooperación solidaria.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de CAB (2014a), Hermelin (2018), CYTED (2019), y REDPOP (2019).

De esta manera, la Organización del Convenio Andrés Bello ha potenciado un conjunto de acciones encaminadas a promover la consolidación de un entorno cultural científico y tecnológico en América Latina. Las iniciativas de esta entidad frente a la Apropriación Social del Conocimiento pueden sintetizarse en dos puntos históricos. En primer lugar, desde inicios de la década de los ochenta hasta finales de los noventa, la organización apoyó la puesta en marcha de operaciones y proyectos asociados al fortalecimiento de la comunicación pública y la popularización científica y tecnológica, por medio de la promoción y organización de cursos de formación, capacitaciones, seminarios, talleres,

encuentros de periodismo, ferias, y congresos científicos hacia diferentes públicos (niños, jóvenes, ciudadanos en general, etc). Posteriormente, desde el 2000 y hasta la actualidad, la labor de esta organización está profundamente enfocada al trabajo integrado con los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT), amparando el fortalecimiento de políticas nacionales, la caracterización de experiencias en el tema, y el acompañamiento de una estrategia regional articulada para el aprendizaje conjunto entre los países (CAB, 2014b). Como resultado, se ha desarrollado un vasto conjunto de experiencias para el desarrollo de la Apropiación Social del Conocimiento en la región (CAB, 2019).

El Catálogo de Experiencias en Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI) de los países del CAB es una de las publicaciones más importantes en la temática, dado que compila los programas, proyectos y experiencias realizados por los Organismos Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCYT) de los países de América Latina. Su edición más reciente fue publicada en 2014, pero se espera que sea actualizada en el futuro (CAB, 2014a). En dicho documento, se presenta una visión panorámica sobre los enfoques, propósitos, costos de las iniciativas, y procesos de evaluación y seguimiento de cada uno de los países. Como propositio ilustrativo, en la Tabla 2 se presentan cada uno de los ONCYT's que regulan los programas nacionales. También, en dicha tabla se listan las políticas, programas e instrumentos más representativos.

Tabla 2. ONCYT's en países latinoamericanos.

*Argentina:*

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Ciencia Tecnología e Innovación, 2001.</li> <li>▪ Argentina innovadora 2020 Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI).</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Semana Nacional de la Ciencia.</li> <li>▪ Ciencia en foco, Tecnología en foco.</li> <li>▪ Festival de video científico del Mercosur.</li> <li>▪ Clubes de Ciencia.</li> <li>▪ Los científicos van a las escuelas.</li> </ul>

Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de gestión social de la tecnología y la apropiación del conocimiento.</li> <li>▪ Creación de centros de innovación inclusiva.</li> <li>▪ Expansión de las acciones de divulgación, cultura y alfabetización en ciencia y tecnología.</li> <li>▪ Canal televisivo del Ministerio como el órgano de comunicación masiva de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.</li> </ul>
--------------------------	---

*Bolivia:*

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viceministerio de Ciencia y Tecnología de Bolivia.</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley 2209 de fomento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, 2001.</li> <li>▪ Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2003.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Red Boliviana de Comunicación, Ciencia y Cultura (Red CCyC).</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Difusión a través de diferentes medios de comunicación masiva.</li> <li>▪ Inclusión de poblaciones que históricamente han sido excluidas de asuntos de carácter científico por falta de acceso a la información.</li> <li>▪ Ferias y olimpiadas científicas para la población infantil.</li> </ul>

*Brasil:*

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI).</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley 10.973, 2004</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Olimpiadas científicas.</li> <li>▪ Semana nacional de CTeI.</li> <li>▪ Feria de ciencias y espectáculos.</li> <li>▪ Museos y centros de ciencia.</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promoción, divulgación y mejora de la educación científica en las escuelas.</li> <li>▪ Producción y difusión de tecnologías e innovaciones para la inclusión social dirigidas a la solución de problemas locales.</li> </ul>

*Chile:*

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decreto de 1981.</li> <li>▪ Decreto 669 de 1974.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa Nacional de Divulgación y Valoración de la Ciencia (Explora).</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conversatorios, semana de la ciencia, campamentos científicos, seminarios de cultura científica y otras más, orientadas a la promoción y al fomento de vocaciones científicas en diferentes focos poblacionales.</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Política de Equidad de Género, que pretende lograr una mayor equidad de género en ciencia y tecnología, a través de la promoción de acciones que garanticen un acceso igualitario a hombres y mujeres.</li> </ul>
--	--

---

*Colombia:*

---

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ COLCIENCIAS.</li> </ul>
-------	--

---

Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, 2005.</li> <li>▪ Ley 1286 de 2009 / Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Conpes 3582.</li> <li>▪ Estrategia Nacional de ASCTI, 2010.</li> </ul>
--------------------------	---

---

Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ C4 Ciencia y Tecnología para Crear, Colaborar y Compartir.</li> <li>▪ A Ciencia Cierta.</li> <li>▪ Convocatorias para Investigadores, Divulgadores y Grupos de Interés.</li> <li>▪ Ideas para el Cambio.</li> <li>▪ Programa Ondas.</li> <li>▪ Semana de la Ciencia.</li> <li>▪ Virtualia.</li> </ul>
-----------	--

---

Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Define cuatro líneas de acción: Participación Ciudadana en CTel, Comunicación en CTS, Intercambio y Transferencia del Conocimiento y Gestión del Conocimiento.</li> <li>▪ Financiación de bancos de proyectos.</li> <li>▪ Formación y capacitación.</li> <li>▪ Intercambio de experiencias.</li> <li>▪ Intercambio de modelos de formación.</li> <li>▪ Cursos / Talleres / Seminarios / Publicaciones.</li> <li>▪ Pasantías / Campamentos.</li> <li>▪ Intercambio de expertos.</li> <li>▪ Ferias de ciencia, infantiles y juveniles de CT+I.</li> </ul>
--------------------------	--

---

*Costa Rica:*

---

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT).</li> </ul>
-------	--

---

Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley 7169 de Promoción del desarrollo Científico y Tecnológico, 2001.</li> </ul>
--------------------------	--

---

Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Talento joven.</li> <li>▪ Pronafecyt.</li> <li>▪ Encuesta Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología.</li> <li>▪ Olimpiadas científicas.</li> <li>▪ Ciencia y género.</li> </ul>
-----------	--

---

Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plantea incentivos para ferias, festivales y actividades de divulgación y popularización ejecutadas por entidades públicas o privadas.</li> <li>▪ Fomento a las actividades dirigidas al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, la promoción de la información científica y el incremento de la creatividad y el pensamiento científico costarricense.</li> </ul>
--------------------------	---

---



*Cuba:*

---

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).</li></ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ En Cuba no existe propiamente una política nacional de apropiación de la ciencia y la tecnología, presentada y consensuada. Sin embargo, es posible identificar una serie de iniciativas.</li></ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Estrategia y Plan de acción de la Comisión de Educación en Ciencias y Cultura científica.</li><li>▪ Proyecto Cuba-Venezuela: “Ciencia para el pueblo: Apropiación social de los saberes científicos”, 2008-2011.</li><li>▪ Concurso Leamos la Ciencias para todos.</li><li>▪ Brigadas Técnicas Juveniles.</li><li>▪ Planetario de La Habana Vieja.</li><li>▪ Foro Nacional de Ciencia y Técnica.</li></ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Intercambio de experiencias.</li><li>▪ Intercambio de expertos.</li><li>▪ Cursos / Talleres / Seminarios Pasantías / Campamentos.</li><li>▪ Muestras itinerantes.</li><li>▪ Feria de ciencia.</li><li>▪ Publicaciones.</li><li>▪ Teatro científico.</li></ul>

---

*Ecuador:*

---

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).</li></ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ley Orgánica de Educación Superior, 2010.</li><li>▪ Acuerdo 2012 – 029, 2011.</li></ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Proyecto de Fortalecimiento del Conocimiento y Talento Humano.</li><li>▪ Banco de Ideas.</li><li>▪ Concurso de Reconocimiento a la Investigación Universitaria Estudiantil.</li><li>▪ Sistema de Popularización de la Ciencia, la Tecnología para la Innovación.</li><li>▪ Galardones de la ciencia.</li><li>▪ Diálogo de Saberes.</li><li>▪ Universidad Yachay.</li><li>▪ Proyecto Prometeo.</li></ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Intercambio de experiencias.</li><li>▪ Intercambio de expertos.</li><li>▪ Talleres, ferias ciudadanas, videos experienciales, difusión a través de distintos medios de comunicación.</li><li>▪ Repositorio de información, generación de redes virtuales y convocatoria a concurso.</li><li>▪ Redes de espacios de educación no formal de divulgación científica.</li></ul>

---

*México:*

---

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ CONACYT.</li></ul>
-------	--

---

Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2002.</li> <li>▪ Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de México, 2004.</li> <li>▪ Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diplomado Superior de Apropiación Social de la Ciencia.</li> <li>▪ Programa anual de comunicación científica y tecnológica.</li> <li>▪ Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías.</li> <li>▪ Premio a jóvenes inventores e innovadores del Estado de México.</li> <li>▪ Revista Deveras.</li> <li>▪ Museo móvil de matemáticas (Matemóvil).</li> <li>▪ Museo de Energías Sustentables.</li> <li>▪ Cajas de Descubrimiento.</li> <li>▪ Cienciorama.</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover la comunicación el programa anual de comunicación científica y tecnológica.</li> <li>▪ Intercambio de expertos.</li> <li>▪ Intercambio de experiencias.</li> <li>▪ Cursos / Talleres / Seminarios/ Publicaciones.</li> <li>▪ Desarrollo y capacitación profesional para educadores, divulgadores y afines.</li> <li>▪ Difusión y ASC en bioseguridad y biotecnología.</li> <li>▪ Asesoría al talento creativo e innovador.</li> <li>▪ Formación de especialistas en divulgación y al desarrollo de la apropiación social de la ciencia.</li> </ul>
<i>Panamá:</i>	
ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley 56 de 2007, Sistema Nacional de Investigación.</li> <li>▪ Plan estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construimos Matemáticas.</li> <li>▪ Feria Científica del Ingenio Juvenil.</li> <li>▪ Clubes de Ciencia.</li> <li>▪ Robótica, Programación y Educación Digital.</li> <li>▪ Programa Cosmos.</li> <li>▪ Programa de Campamento Científico y Tecnológico.</li> <li>▪ Plataforma ABC (Acceso a Bibliografía Científica).</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Difusión de conocimiento producido por investigadores en revistas especializadas.</li> <li>▪ Puesta en marcha de estrategias comunicativas con contenido científico para medios de comunicación.</li> <li>▪ Procesos de popularización de la ciencia en contextos escolares de básica y media.</li> <li>▪ Encuentro de experiencias.</li> <li>▪ Desarrollo Profesional Docente.</li> <li>▪ Congresos/ Jornadas/ Seminarios /Talleres.</li> </ul>
<i>Paraguay:</i>	
ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).</li> </ul>

Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley 2.279 de 2003 que modifica y amplía artículos de la Ley 1028/97 General de Ciencia y Tecnología.</li> <li>▪ Política Nacional de Ciencia y Tecnología.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROCIENCIA.</li> <li>▪ Programa de Apropiación Social de la C&amp;T.</li> <li>▪ PROINNOVA.</li> <li>▪ Fondos para eventos científicos y tecnológicos emergentes (VEVE).</li> <li>▪ Recursos Virtuales para el Aprendizaje (REVA).</li> <li>▪ Programa de Vinculación de Científicos y Tecnólogos.</li> <li>▪ Fortalecimiento del equipamiento tecnológico de investigación de Paraguay.</li> <li>▪ Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (PROCIT).</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conversatorios/Workshops para una comunicación eficaz de la ciencia.</li> <li>▪ Publicaciones.</li> <li>▪ Congresos/ Jornadas/ Seminarios /Talleres de difusión.</li> <li>▪ Espacios y museos interactivos de ciencia (y técnica).</li> <li>▪ Comunicación y Periodismo Científico.</li> <li>▪ Ferias, olimpiadas y concursos de C&amp;T.</li> </ul>
<i>Perú:</i>	
ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec)</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica 28303, 2007.</li> <li>▪ Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006-2021.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Semana Nacional de Innovación INNOTECH.</li> <li>▪ Museo Nacional de Ciencia y Tecnología.</li> <li>▪ Semana Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.</li> <li>▪ Congreso Nacional de Innovación.</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Difusión de los resultados exitosos de las actividades de CTeI con el fin de impulsar la demanda de I+D del sector productivo y de la sociedad en general.</li> <li>▪ Convocatorias de promoción de la popularización de la CyT en la población.</li> <li>▪ Intercambio de experiencias.</li> <li>▪ Intercambio de expertos.</li> <li>▪ Pasantías / Campamentos.</li> <li>▪ Intercambio de modelos de formación.</li> <li>▪ Congresos/ Jornadas/ Seminarios /Talleres de difusión.</li> </ul>
<i>República Dominicana:</i>	
ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT).</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley 139 de 2001 de Educación Superior, Ciencia y Tecnología.</li> <li>▪ Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2018.</li> </ul>

Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feria Nacional de Inventos e Innovaciones Científico-Tecnológicas.</li> <li>▪ Foros Itinerantes.</li> <li>▪ Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico.</li> <li>▪ Taller nacional para recomendaciones de políticas de ciencia y tecnología para estudiantes de bachillerato de la República Dominicana.</li> <li>▪ Programa de Ciencia en la Escuela.</li> <li>▪ Programa de Promoción de Vocaciones Científicas.</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Publicaciones.</li> <li>▪ Promoción de vocaciones científicas.</li> <li>▪ Programas de formación / Cursos.</li> <li>▪ Congresos/ Jornadas/ Seminarios /Talleres de difusión.</li> </ul>

*Uruguay:*

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación y Cultura).</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley 18.084 Agencia Nacional de Investigación e Innovación, 2006.</li> <li>▪ Plan Estratégico Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Semana de la ciencia y la tecnología.</li> <li>▪ Clubes de ciencia como herramientas de educación e inclusión social.</li> <li>▪ Programa conversando de ciencia.</li> <li>▪ Campamentos científicos.</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Espacios de debate público y de opinión pública informada.</li> <li>▪ Intercambio de experiencia.</li> <li>▪ Intercambio de expertos.</li> <li>▪ Cursos / Talleres / Seminarios.</li> <li>▪ Pasantías / Campamentos.</li> <li>▪ Publicaciones.</li> <li>▪ Jornadas de puertas abiertas.</li> <li>▪ Visitas de divulgadores.</li> </ul>

*Venezuela:*

ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología.</li> </ul>
Políticas / Planes ONCYT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2005.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encuesta de Percepción Pública de Ciencia y Tecnología en Venezuela.</li> </ul>
Instrumentos principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cultores científicos: consiste en formar agentes de divulgación y para el fortalecimiento de vocaciones científicas.</li> <li>▪ Publicaciones.</li> <li>▪ Congresos/ Jornadas/ Seminarios /Talleres de difusión.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de (CAB, 2014a).

### 2.2.5. El caso colombiano

En Colombia, se comienza a notar el interés del Estado por la promoción de la ciencia y tecnología en 1968 con la fundación de Colciencias. Sin embargo, las estrategias inherentes de este fomento no tuvieron una inmediata conexión con la sociedad. Lo anterior cambia a inicio de los años ochenta, cuando el director de Colciencias, Eduardo Aldana, empieza a incluir la divulgación de la ciencia en las acciones de esta institución. Desde ese momento, comienza a notarse este componente en los planes de desarrollo del gobierno de Belisario Betancur, y alcanza un lugar en el Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de 1987. Posteriormente, se da la declaración del Año de la Ciencia (entre 1988-1989), se redacta la Política Nacional de Ciencia y Tecnología (1988-1992), y se formula la Ley 29 de Ciencia y Tecnología en 1990. Pese a que en los inicios de estas iniciativas se hablaba de divulgación científica, esta situación cambia en la década de los noventa con el término Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT). (Escobar, 2017).

En la actualidad, se opta de manera oficial por el término Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI) por Colciencias, para referirse a los proyectos de apropiación del conocimiento que se ejecutan en el país (Pabón, 2018). Lo anterior se consolidó en la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación<sup>12</sup>, publicada en 2010 (Colciencias, 2010). De esta manera, Colciencias define la ASCTI como un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Así mismo, dicho proceso se caracteriza por ser organizado, intencionado, constituido y articulado por una red compuesta por todas las partes interesadas (grupos sociales, ciudadanos, y personas que trabajan en ciencia y tecnología). También, empodera la sociedad civil por medio del conocimiento, y envuelve trabajo colaborativo frente a los intereses de los actores involucrados (Colciencias, 2019b). La Tabla 3 representa un esquema del modelo actual de Colciencias.

---

<sup>12</sup> Se aclara al lector que en el contexto colombiano la ciencia, la tecnología y la innovación se toman como un todo articulado dentro de la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación formulada por Colciencias, lo que ha consolidado en el país la sigla CTeI como algo diferente del mero agregado de los conceptos de ciencia, tecnología e innovación, y más a la intersección total de sus significados.

Tabla 3. Modelo ASCTI de Colciencias.

<b>OBJETIVO</b>	– Definir el objetivo de la apropiación: ¿Qué apropiar?
+	
<b>COMPONENTES DE LA ASCTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Participación ciudadana en CTI.</li> <li>– Comunicación CTS.</li> <li>– Gestión del conocimiento para la apropiación.</li> <li>– Transferencia e intercambio del conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ciudadanos: información, sensibilización, empoderamiento, empoderamiento, emancipación, innovación social, etc.</li> <li>○ Empresas y otras entidades: formación, innovación tecnológica y organizativa, etc.</li> </ul> </li> </ul>
+	
<b>ACTORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estado, Colciencias, Consejo de ASCTI, Comité Dirección Colciencias. Consejo asesor de CTI, CODECYT.</li> <li>– Empresas, Universidades, Redes ASCTI.</li> <li>– Sociedad civil y Ciudadanos.</li> </ul>
=	
<b>BASES PARA UN PROCESO DE ASCTI</b>	<p>Se busca responder las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conceptualización: ¿Qué se quiere? ¿Para qué se quiere?</li> <li>– Diseño: ¿Cómo lo hacemos? ¿Con quiénes lo hacemos?</li> <li>– Implementación: ¿Qué está sucediendo? ¿Se cumplió la propuesta?</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Colciencias (2019a).

A su vez, es necesario mencionar que el modelo de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI) de Colciencias trabaja bajo ocho principios fundamentales (Colciencias, 2019d). El primero de ellos consiste en explicitar no solo ventajas y potencialidades de la ciencia y la tecnología sino también sus riesgos y limitaciones. En otras palabras, se deja a un lado esa idea basada en la falsa expectativa de que la ciencia y la tecnología únicamente forjan el desarrollo, pasando a una visión que también considera sus riesgos. Como segundo, se tiene eliminar explicaciones de una variable y un solo actor. Lo anterior, busca priorizar concepciones más holísticas u ontológicas que tengan en cuenta la generación del conocimiento como algo colectivo que actúa en un sistema con factores internos y externos. El tercer principio establece

gestionar la ciencia, tecnología e innovación por medio de la participación y el ejercicio ciudadano.

Otro de sus principios es mostrar la ciencia como actividad social y, por consiguiente, compleja. Es decir, la generación y el uso conocimiento en la praxis implica la interacción y negociación entre varios grupos de interés con sus propias motivaciones. Además, se tiene el principio de entender que gran parte de la innovación es incremental, y solo en casos muy específicos, radical. Así, la innovación se desarrolla continuamente con pequeños cambios intrínsecos, o bien por el cambio de percepción que puede tener un grupo específico. Potenciar la participación explícita de individuos innovadores es otro de estos principios (Colciencias, 2019d). De manera análoga, otro de los principios es impedir que se manifieste la ciencia como acción de un único representante. Resaltando el papel de todos en las relaciones colaborativas que crean las redes, más que en el poder concentrado en sus nodos. Por otro lado, distinto a estos principios se tiene el de “abrir cajas negras y mostrar la ciencia en acción, no esconder las polémicas”. Dicho principio, tiene una enorme relevancia en dejar a un lado las prácticas que son productos de propaganda y que solo buscan incrementar esferas de competencia y poder, o intereses particulares. Por último, pero no menos importante, se incluye el principio de propiciar espacios para la creatividad y las acciones colaborativas y de construcción para todos los individuos e entidades interesadas (Colciencias, 2019d).

Ahora bien, el programa se fundamenta en cuatro componentes o líneas de acción: Participación ciudadana en CTI, Comunicación con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), Gestión del conocimiento, e Intercambio del conocimiento (Colciencias, 2019c). En primer lugar, la participación ciudadana se concibe intrínsecamente dentro de un esquema integrado que facilita y promueve el intercambio o transferencia de ideas, opiniones, conocimientos y visiones entre los distintos grupos participantes (ciudadanos, investigadores, empresarios, funcionarios públicos, etc.), y del mismo modo, contribuye al debate y la toma de decisiones sobre situaciones o problemáticas en donde el conocimiento científico y tecnológico tienen un rol fundamental. En segundo lugar, la comunicación sirve para cimentar contenidos y propiciar diferentes formatos de mediaciones en distintos contextos, para incentivar las conversaciones sobre ciencia en el debate social, teniendo en cuenta sus ventajas, oportunidades, riesgos, y limitaciones.

Continuando con lo anterior, la línea de acción de gestión del conocimiento supone la adquisición de habilidades para fortalecer las interrelaciones entre ciencia, tecnología y

sociedad, al favorecer la producción de conocimientos en estudios propiamente desde la ciencia, la gestión de políticas públicas, la empresa, y la comprensión de las complejidades sociales de forma extensa, periódica, y sistematizada. Por último, el intercambio de conocimiento como línea de acción pretende soportar el desarrollo y la puesta en marcha estratégica de iniciativas de apropiación que ejemplifiquen el dialogo entre ciencia, tecnología, y comunidades para la solución de problemáticas específicas. Todo ello dentro de los límites de la responsabilidad social empresarial (RSE), la transferencia tecnológica, la innovación social, el compromiso público, el sector empresarial, la academia, entre otros.

Finalmente, Colciencias en los últimos años ha puesto en marcha distintos programas para el fomento de la Apropiación Social del Conocimiento. Estos instrumentos están encaminados a una integración y comunicación horizontal de la ciencia, la tecnología y la innovación, promoviendo políticas de CTI, con una visión a 2025 que busca posicionar a Colombia como uno de los países más innovadores de América Latina (UNESCO, 2015). Los programas más representativos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Colciencias: Programas de ASCTI.

Programa	Descripción
A Ciencia Cierta	Programa de Apropiación Social del Conocimiento en innovación social que identifica experiencias comunitarias sobresalientes que suministraron soluciones a problemas sociales específicos, con el fin de ser replicadas. Se fundamenta en una secuencia de etapas que incluyen: postulación, evaluación, votación, premiación, encuentros locales, fortalecimiento de experiencias, y presentación de resultados.
Centros de Ciencia	Programa que propone lineamientos para ayudar a la creación, reconocimiento, fortalecimiento, y puesta en marcha de Centros de Ciencia en Colombia, como espacios para la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Entre estos se encuentran: Acuarios, Jardines botánicos, Zoológicos, Planetarios y observatorios, Parques temáticos, etc.
Ideas para el Cambio	Programa que promueve ideas innovadoras basadas en soluciones científicas y tecnológicas que favorezcan la calidad de vida de comunidades necesitadas y vulnerables. Entre sus fases se presentan: inscripción de necesidades, priorización de necesidades, propuesta de soluciones, selección de soluciones, implementación de soluciones, evaluación y resultados.
CENDOC	Centro de Documentación y Biblioteca de Colciencias que coloca a servicio del ciudadano métodos de búsqueda, localización y suministro de información, por medio de colecciones bibliográficas asociadas a la ciencia y tecnología.



Convocatorias de ASC	Conjunto de convocatorias periódicas para incentivar la democratización de los recursos públicos asignados a procesos de apropiación. Se destacan las convocatorias 541, 587, 623, y 619 para conformar bancos de proyectos.
Virtualia	Academia virtual para ofrecer instrumentos en Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología, e Innovación (ASCTI) a actores e instituciones que deseen fortalecer sus habilidades, liderar iniciativas, e intensificar experiencias sociales con una dirección de desarrollo humano.
Programa Ondas	Programa que busca aproximar la ciencia a los niños y jóvenes desde edad escolar e impulsar el pensamiento crítico para la generación de habilidades, capacidades y experiencias en ciencia, tecnología e innovación. Con la meta de desarrollar una cultura que aprecie y apropie el conocimiento.

---

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Colciencias (2019a).

## 2.3. PANORAMA DE LA GOBERNANZA

### 2.3.1. Definición, variantes del concepto, y la convergencia europea

En un mundo en constante cambio y globalización, los procesos de toma de decisiones relacionados con el desarrollo, la implementación y el monitoreo de las políticas públicas, resultan cada vez más complejos. Los sistemas de gobierno y sus departamentos gubernamentales rara vez tienen todo el poder, los recursos o las estructuras necesarias para responder apropiadamente a los desafíos de las políticas públicas, y gobernar efectivamente a sus electores. Esto significa que están obligados a trabajar o buscar la ayuda de otros actores de las esferas públicas, privadas, no gubernamentales o de la propia comunidad ciudadana para lograr sus objetivos (Daniell & Kay, 2017). Por lo tanto, comprender y gestionar los problemas asociados con el gobierno a través sus límites resulta fundamental para lograr resultados positivos de políticas públicas en el entorno en donde se desenvuelven.

Según el Banco Mundial, la gobernanza es el proceso a través del cual los actores estatales y no estatales interactúan para diseñar e implementar políticas dentro de un conjunto de reglas formales e informales que dan forma y están determinadas por el poder. El poder se define como la capacidad de grupos e individuos para hacer que otros actúen en beneficio de ellos y para lograr resultados concretos. Así, la gobernanza se lleva a cabo en diferentes niveles, desde organismos internacionales hasta instituciones estatales nacionales, agencias gubernamentales locales, asociaciones comunitarias o

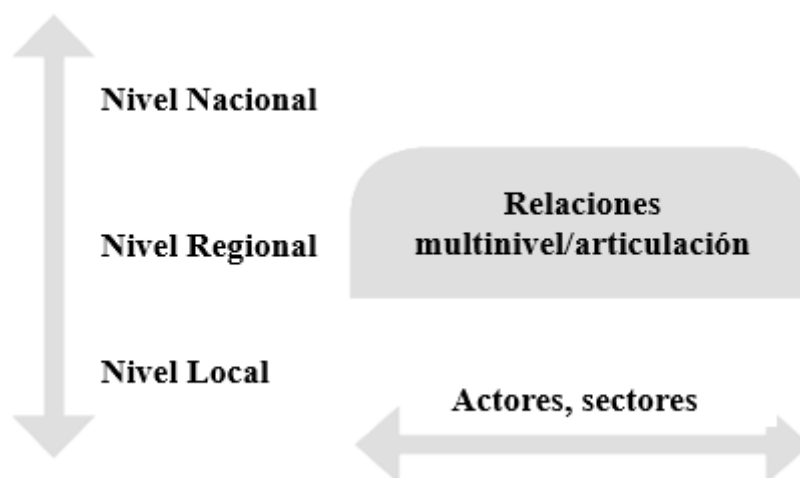
empresariales. Estos niveles a menudo se superponen, creando una compleja red de actores e intereses (The World Bank, 2017) .

La palabra gobernanza ha existido desde 1990 en las políticas públicas, y hoy en día se habla de la nueva gobernanza. Un concepto que refleja la transición del concepto a la adaptación de los asuntos sociales públicos modernos. Esta gobernanza se centra con más rigor en la asignación y gestión de los recursos públicos, en los efectos colectivos del pensamiento, y en el comportamiento de los ciudadanos individuales. Adicionalmente, implica un respeto por la diversidad de temas, métodos, contenidos y herramientas, una red de autoorganización e interacción entre los temas de interés, junto a una voluntad de cooperación y confianza mutua (Runya, Qigui & Wei, 2015).

A partir de esto, han nacido varios conceptos como gobernanza policéntrica, gobernanza multinivel, gobernanza global, y gobernanza organizacional. En síntesis, la evolución de la gobernanza se establece como un modo de gestión para sistemas pluralistas, que incluyen al gobierno, el sector privado, las organizaciones sin fines de lucro, y todo el conjunto de grupos sociales (Runya, Qigui & Wei, 2015).

Por otra parte, el concepto de gobernanza multiescalar es uno de los más relevantes en la labor de facilitar y examinar cómo las instituciones de diferentes niveles y sectores se relacionan entre sí en los procesos de toma de decisiones, de modo que se puedan superar las barreras económicas y políticas de manera efectiva y equitativa (Zambonino, 2018). Los actores involucrados directa o indirectamente, como los gobiernos nacionales y subnacionales, empresas, ONG, comunidades indígenas, y pequeños agricultores, provienen de múltiples sectores y operan a múltiples niveles. De este modo, es necesario comprender cómo todas estas partes interesadas toman las decisiones en cada uno de sus niveles y sectores, incluyendo: cómo se distribuye el poder; cómo fluye la información; la medida en que los procesos de decisión son participativos; si los procesos y resultados son legítimos; y por qué y cómo se produce el cambio. Por su parte, al hablar de gobernanza multinivel es posible hacer referencia a la integración de actores clave tanto verticalmente (entre los niveles de gobierno) como horizontalmente en todos los sectores, algo esencial para evitar fallas en las políticas y la gestión, y para generar cambios transformativos (CIFOR, 2014). Un esquema de lo anterior se presenta en la Figura 6.

Figura 6. Gobernanza multinivel.



Fuente: CIFOR (2014).

Así mismo, el concepto de buena gobernanza es visto como el eje de acción efectiva. Según la ONU, los países que demostraron una buena gobernanza, generalmente tuvieron mucho más éxito en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), en comparación con los países que tenían instituciones públicas más débiles (ONU, 2015). El término "buena" es relativo a los contextos en los que se ubica un gobierno. Lo que es bueno en un país en desarrollo puede no ser bueno para un país desarrollado. La buena gobernanza significa apertura al público para que las personas tengan conocimiento sobre las acciones del gobierno. Además, se refiere a la oportunidad de participar en la toma de decisiones, la eficiencia en el servicio público, el estado de derecho sobre los contratos, un sector judicial efectivo, el respeto a los derechos humanos, una prensa libre y una estructura institucional pluralista (Khan, 2015).

De esta manera, una buena gobernanza debería incluir ciertas características principales, como la participación, el consenso, la responsabilidad, la transparencia, y una respuesta efectiva, justa y eficiente, que no rechace dentro del estado de derecho a ningún grupo o individuo (Runya et al., 2015). Por tanto, una buena gobernanza existe si se presentan tres elementos: (1) transparencia dentro del gobierno y el sector público que permite a los ciudadanos influir sobre las decisiones y el gasto público, (2) un marco legal y normativo sólido que fomente la innovación y el espíritu empresarial, y (3) alta eficacia gubernamental que garantice la rápida implementación de los proyectos y las leyes (Stockemer, 2014).

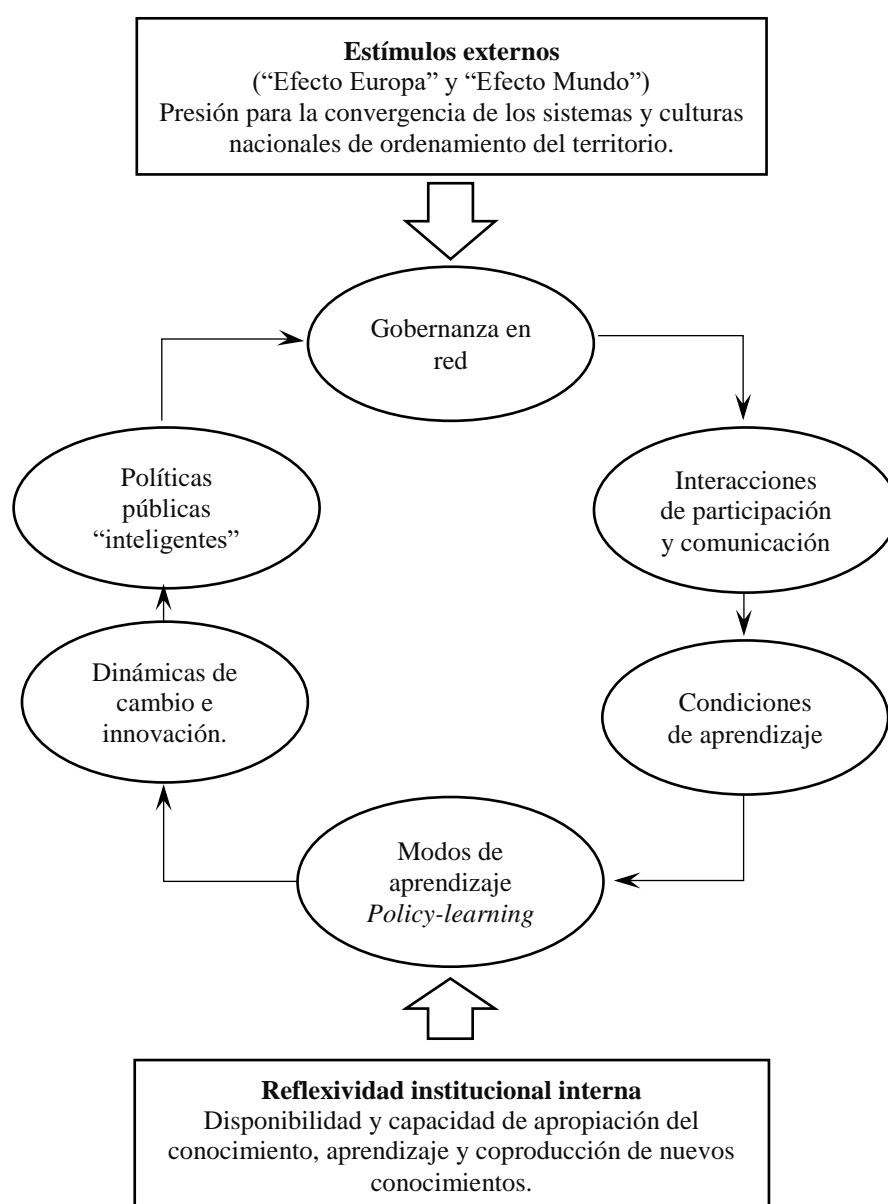
Habría que decir también que se necesita la Apropriación Social del Conocimiento (ASC) para lograr una buena gobernanza, para que todas las partes interesadas entiendan un determinado problema, sepan cómo se puede solucionar, y por tanto, empiece a ser escalable. El creciente volumen de conocimiento que está disponible individual y colectivamente no solo es un factor constitutivo de las sociedades del conocimiento, sino que también desempeña un papel decisivo en la gobernanza de la sociedad actual. Puede ser que cuanto más informada esté una población, más cerca se estará del concepto de buena gobernanza. El compromiso de la comunidad puede aumentar la gama de intereses que deben influir en la toma de decisiones frente a la fijación de objetivos, y la disposición de acciones cooperativas. Los niveles crecientes de educación y acceso al conocimiento de los ciudadanos contemporáneos pueden ampliar la gama de herramientas de participación disponibles, dejando a un lado aquellos canales limitados, para influir directamente en la representación democrática (Daniell & Kay, 2017).

Adicional a todo esto, también es posible traer a colación la convergencia y reflexividad institucional como factores relevantes de las políticas nacionales de ordenación del territorio que están presentes en Europa, y que se basan fundamentalmente en mecanismos de comunicación, conceptos, valores y prácticas producto de la europeización de los discursos, y las teorías y metodologías que surgen de la globalización de los conocimientos científicos y técnicos. Es decir, sin estar directamente sujetas a mecanismos formales de imposición por parte de instituciones supranacionales o grupos de interés transnacionales, las políticas de ordenación del territorio de los Estados miembros de la Unión Europea convergen, casi furtivamente gracias a estímulos externos, lo que Ferrão (2014) define como la europeización de ideas, principios, directrices y prácticas en el ámbito de las políticas bajo la influencia del proceso de construcción del proyecto europeo o "efecto Europa", y de la globalización o "efecto Mundo" (Ferrão, 2014).

Esto se relaciona con los procesos de aprendizaje centrales dentro de una posición neomoderna de la intervención de las políticas públicas según expone Sanderson (2009), que de forma contraria al paradigma moderno que se fundamenta en el contexto genérico de la formulación e implementación de políticas públicas sobre una base creciente de concepciones técnico-rationales modernas del estado y de políticas públicas, se enfrenta a sistemas abiertos y a estímulos externos en permanente cambio. De este modo, el éxito y resiliencia de las políticas públicas depende claramente de la capacidad de aprender e

innovar a través de procesos de participación y comunicación basados en el diálogo y la argumentación. En consecuencia, la tendencia global la expansión de formas de gobernanza de carácter vertical y horizontal estimuladas por el desarrollo del proyecto europeo se han encargado de favorecer nuevos modos de aprendizaje colectivo, involucrando a los actores esenciales en la formulación y aplicación de las distintas políticas “inteligentes” (Ferrão, 2014; Sanderson, 2009). Todas estas ideas se presentan en la Figura 7.

Figura 7. Factores de convergencia y reflexividad institucional.



Fuente: (Ferrão, 2014).

Estas ideas resultan interesantes si se tiene en cuenta que en ausencia de competencias formales por parte de la Unión Europea, los procesos normativos o reglamentarios son limitados, por lo que tiene que prevalecer mecanismos de comunicación, difusión y apropiación de nuevos conceptos, principios, valores y actitudes por parte de los distintos actores involucrados. En síntesis, las formas de gobernanza basadas en estructuras en red pueden favorecer la propensión al aprendizaje de los diversos agentes que intervienen en la formulación y aplicación de las políticas. Además, estas redes tienden a operar en una lógica integradora y articulada, asistiendo el establecimiento de conocimientos compartidos y la creación de entornos de confianza. Conjuntamente, la persuasión, la creación de consensos, y otras habilidades, pueden acelerar la intensidad de los procesos colectivos de aprendizaje y, en resultado, el ritmo de los mecanismos de transferencia y la profundidad y durabilidad de sus efectos (Ferrão, 2014).

### **2.3.2. Gobernanza en América Latina**

El interés en la gobernabilidad muestra que, en los países latinoamericanos, los procesos nacionales de toma de decisiones son cada vez más permeables a la influencia de distintos actores. Como resultado, han surgido varias reformas en la mayoría de estos países, distinguidas por la privatización, la descentralización y la delegación de servicios públicos al sector privado, y a los actores de la sociedad civil. Lo anterior ha cambiado radicalmente el proceso tradicional de formulación de políticas. En este nuevo entorno complejo, dinámico y de múltiples actores, el Estado, como imagen de garantía de lo público, es incapaz de resolver por sí solo todos los problemas actuales de la sociedad. Estas transformaciones han traído la preocupación sobre cómo fortalecer las capacidades estratégicas de los gobiernos para coordinar las políticas públicas y el control político (Gómez, 2015).

Mientras que en el debate sobre la gobernanza europea se destaca la necesidad de pensar cómo gobernar la sociedad actual, el debate sobre la gobernabilidad en América Latina tiene características diferentes. En este proceso, las instituciones financieras internacionales (El Banco Mundial (BM), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), han desempeñado un papel central para transferir la noción de buen gobierno a los países de América Latina, como un instrumento para promover la reforma económica, dentro del paradigma del

desarrollo económico neoliberal, y como condición de ayuda internacional. En los últimos años, la región ha experimentado un proceso de transformación, a través de una serie de cambios asociados a la democratización del régimen político, seguidos de cambios en el modelo socioeconómico (Zurbriggen, 2014). En este contexto, se ha fomentado la gobernanza como una noción de buen gobierno o propiamente de gobernanza de mercados, junto con la incorporación de principios de eficiencia, procedimientos y medidas del sector público.

Por otra parte, el Banco Mundial presenta indicadores globales de gobernanza (*Worldwide Governance Indicators - WGI*) para más de 200 países y territorios, que exploran seis principios de gobernanza: (I) voz y responsabilidad, (II) estabilidad política y ausencia de violencia, (III) efectividad del gobierno, (IV) calidad regulatoria, (V) Estado de derecho, y (vi) control de la corrupción. Estos indicadores se basan en más de 30 fuentes de datos individuales producidas por una variedad de institutos de estudio, grupos de expertos, organizaciones no gubernamentales, organizaciones internacionales, y empresas del sector privado (The World Bank, 2019a).

A continuación, se analiza cada uno de estos índices en los países de América Latina para el año 2017. Es imperativo mencionar ciertas notaciones que aparecen en las tablas: *Estimate* corresponde a la estimación de la gobernabilidad - este valor varía de aproximadamente -2,5 (débil) a 2,5 (fuerte) el desempeño de la gobernanza; *StdErr* tiene que ver con el error estándar que refleja la variabilidad en torno a la estimación puntual de la gobernabilidad; *Rank* es el rango percentil entre todos los países: rango 0 (más bajo) a rango 100 (más alto); *Lower/Upper* denotan el límite inferior y superior del intervalo de confianza del 90% para la gobernabilidad, en términos de rango percentil.

El primer principio, llamado Voz y Responsabilidad, captura las percepciones de hasta qué punto los ciudadanos de un país pueden participar en las decisiones de su gobierno, así como la libertad de expresión, la libertad de asociación y los medios de comunicación libres. En la Tabla 5 se muestran los resultados para Latinoamérica en 2017, destacando en el ranking países como Uruguay (86,70), Costa Rica (84,73), Chile (79,31), Argentina (65,52) y Panamá (65,02) con los valores más altos. Por el contrario, Venezuela (14,29) y Cuba (7,39) ocupan las últimas posiciones. Colombia ocupa el décimo lugar en el listado, con una puntuación de 49,26.

Tabla 5. Gobernanza: Principio de voz y responsabilidad (América Latina - 2017).

País/Territorio	WBCode	Estimate	StdErr	Rank	Lower	Upper
Uruguay	URY	1,17	0,13	86,70	76,35	93,60
Costa Rica	CRI	1,12	0,13	84,73	75,37	92,61
Chile	CHL	1,00	0,13	79,31	73,40	88,18
Argentina	ARG	0,53	0,13	65,52	56,65	70,94
Panamá	PAN	0,52	0,13	65,02	56,16	70,94
Brasil	BRA	0,45	0,13	61,58	54,19	68,97
Perú	PER	0,27	0,13	55,17	48,28	61,58
República Dominicana	DOM	0,16	0,13	52,22	43,84	57,64
El Salvador	SLV	0,15	0,13	51,72	43,84	57,64
Colombia	COL	0,11	0,13	49,26	42,36	56,65
Bolivia	BOL	-0,03	0,13	45,81	38,92	53,20
Paraguay	PRY	-0,04	0,13	44,33	37,93	52,22
México	MEX	-0,08	0,13	42,86	36,95	50,25
Ecuador	ECU	-0,17	0,13	40,89	34,48	47,29
Guatemala	GTM	-0,28	0,13	37,44	32,02	42,86
Honduras	HND	-0,44	0,13	32,51	28,57	38,42
Nicaragua	NIC	-0,72	0,12	27,09	22,66	32,02
Haití	HTI	-0,74	0,13	26,11	22,17	32,02
Venezuela, RB	VEN	-1,21	0,13	14,29	9,85	21,67
Cuba	CUB	-1,55	0,13	7,39	3,94	12,32

Fuente: The World Bank (2019b).

Con respecto al segundo principio que se presenta en la Tabla 6, este tiene que ver con la estabilidad política y la ausencia de violencia / terrorismo medido desde las percepciones de la probabilidad de inestabilidad política y / o violencia motivada por la política, incluido el terrorismo. En este caso, Uruguay (87,14), Cuba (70,00), Costa Rica (64,29), Panamá (61,43) y Chile (60,95) ocupan las posiciones más altas. Colombia (17,62) y Venezuela (11,43) se ubican en los lugares más bajos de la lista.

Tabla 6. Gobernanza: Principio de estabilidad política y violencia (América Latina - 2017).

País/Territorio	WBCode	Estimate	StdErr	Rank	Lower	Upper
Uruguay	URY	1,06	0,21	87,14	70,95	96,67
Cuba	CUB	0,69	0,22	70,00	60,00	86,67
Costa Rica	CRI	0,51	0,21	64,29	52,38	75,24
Panamá	PAN	0,39	0,21	61,43	47,62	70,95
Chile	CHL	0,38	0,21	60,95	47,14	70,95
Argentina	ARG	0,18	0,21	53,33	39,52	64,29
República Dominicana	DOM	0,16	0,21	51,90	39,52	63,81
Paraguay	PRY	0,12	0,22	50,95	38,57	63,81
Nicaragua	NIC	-0,05	0,21	42,86	31,43	58,57
Ecuador	ECU	-0,10	0,21	41,43	29,52	55,71
El Salvador	SLV	-0,25	0,21	38,10	25,24	49,52
Perú	PER	-0,26	0,21	36,19	25,24	49,05
Bolivia	BOL	-0,30	0,22	33,33	22,86	48,10
Brasil	BRA	-0,41	0,21	31,43	19,05	41,90



Honduras	HND	-0,55	0,21	27,62	16,19	39,52
Guatemala	GTM	-0,57	0,21	26,67	16,19	38,57
México	MEX	-0,65	0,21	23,33	13,81	32,86
Haití	HTI	-0,70	0,22	20,95	13,33	32,38
Colombia	COL	-0,79	0,21	17,62	11,43	29,52
Venezuela, RB	VEN	-1,18	0,21	11,43	8,57	16,67

Fuente: The World Bank (2019b).

Por lo que se refiere a la efectividad del gobierno, este principio capta las percepciones de la calidad de los servicios públicos, la calidad de la administración pública y el grado de su independencia de las presiones políticas, la calidad de la formulación y la implementación de las políticas, y la credibilidad del compromiso del gobierno hacia tales políticas. En la Tabla 7 se observa que países como Chile (77,88), Uruguay (67,79), Costa Rica (62,02) y Argentina (59,62) están en los primeros lugares del ranking. Colombia (51,44) se ubica en el séptimo lugar. Venezuela (7,69) y Haití (0,96) presentan los valores más bajos.

Tabla 7. Gobernanza: Principio de efectividad del Gobierno (América Latina - 2017).

País/Territorio	WBCode	Estimate	StdErr	Rank	Lower	Upper
Chile	CHL	0,85	0,21	77,88	69,71	85,10
Uruguay	URY	0,42	0,21	67,79	55,29	74,52
Costa Rica	CRI	0,25	0,22	62,02	48,56	73,08
Argentina	ARG	0,16	0,19	59,62	47,60	68,75
Panamá	PAN	0,01	0,21	53,37	39,42	66,35
México	MEX	-0,03	0,20	52,40	38,46	65,87
Colombia	COL	-0,07	0,19	51,44	37,50	61,54
Perú	PER	-0,13	0,19	48,56	35,58	59,62
Cuba	CUB	-0,20	0,23	44,71	32,21	59,62
Brasil	BRA	-0,29	0,20	41,83	29,33	54,81
Ecuador	ECU	-0,32	0,21	39,90	24,52	54,33
República Dominicana	DOM	-0,35	0,20	38,94	23,56	51,92
El Salvador	SLV	-0,37	0,21	37,98	23,08	52,40
Bolivia	BOL	-0,39	0,21	37,50	22,12	51,92
Honduras	HND	-0,51	0,20	33,65	19,23	45,19
Nicaragua	NIC	-0,64	0,20	27,40	15,87	40,38
Guatemala	GTM	-0,64	0,20	26,92	15,87	40,38
Paraguay	PRY	-0,81	0,21	20,19	11,54	34,62
Venezuela, RB	VEN	-1,40	0,20	7,69	3,37	12,98
Haití	HTI	-2,06	0,20	0,96	0,00	3,37

Fuente: The World Bank (2019b).

De manera análoga, la

Tabla 8 muestra el principio de calidad regulatoria. Este indicador captura las percepciones de la capacidad del gobierno para formular e implementar políticas y

regulaciones sólidas que permitan y promuevan el desarrollo del sector privado. En este caso, Chile (88,94) vuelve a aparecer en la primera posición de la lista, seguido por Uruguay (73,56), Costa Rica (69,23) y Perú (67,31). Cuba (7,69) y Venezuela (2,40) nuevamente aparecen en las últimas posiciones de este listado. Colombia aparece en la sexta posición de la región con un valor de 65,87.

Tabla 8. Gobernanza: Principio de calidad regulatoria (América Latina - 2017).

País/Territorio	WBCode	Estimate	StdErr	Rank	Lower	Upper
Chile	CHL	1,34	0,20	88,94	80,29	93,27
Uruguay	URY	0,66	0,20	73,56	65,38	79,81
Costa Rica	CRI	0,45	0,21	69,23	58,17	75,96
Perú	PER	0,42	0,17	67,31	59,13	74,52
Panamá	PAN	0,39	0,18	66,35	57,21	74,52
Colombia	COL	0,34	0,17	65,87	57,21	72,12
México	MEX	0,20	0,19	61,54	50,96	71,15
República Dominicana	DOM	-0,08	0,18	52,88	37,50	61,54
Brasil	BRA	-0,11	0,19	51,44	35,10	61,54
El Salvador	SLV	-0,15	0,20	47,60	32,21	61,06
Paraguay	PRY	-0,23	0,21	44,23	29,33	58,17
Guatemala	GTM	-0,26	0,18	41,83	30,77	57,21
Argentina	ARG	-0,29	0,17	41,35	29,81	54,33
Honduras	HND	-0,44	0,18	35,10	24,52	49,04
Nicaragua	NIC	-0,67	0,18	27,40	14,90	37,50
Bolivia	BOL	-0,90	0,18	16,35	10,10	28,37
Ecuador	ECU	-1,00	0,20	14,42	7,69	26,92
Haití	HTI	-1,32	0,19	8,17	3,37	13,94
Cuba	CUB	-1,33	0,22	7,69	3,37	14,90
Venezuela, RB	VEN	-1,96	0,19	2,40	0,48	3,37

Fuente: The World Bank (2019b).

En cuanto al principio relacionado con el estado de derecho, este capta las percepciones de hasta qué punto los actores tienen confianza y respetan las reglas de la sociedad y, en particular, la calidad de la ejecución de los contratos, los derechos de propiedad, la policía y los tribunales, así como la probabilidad de delincuencia y violencia. En la Tabla 9 se presenta los resultados de la región, se observa que Chile (81,73), Uruguay (72,12), Costa Rica (67,79) y Panamá (54,33) son referentes en este principio de gobernanza en Latinoamérica. Colombia (40,38) se ubica en el sector lugar, por debajo de Argentina (46,15) y Brasil (43,75). Bolivia y Venezuela ocupan las últimas posiciones, con 9,62 y 0,48, respectivamente.

Tabla 9. Gobernanza: Principio de Estado de derecho (América Latina - 2017).

País/Territorio	WBCode	Estimate	StdErr	Rank	Lower	Upper
Chile	CHL	1,01	0,16	81,73	76,44	86,06
Uruguay	URY	0,59	0,16	72,12	62,02	77,88
Costa Rica	CRI	0,45	0,16	67,79	59,62	76,44
Panamá	PAN	0,04	0,15	54,33	46,63	61,54
Argentina	ARG	-0,25	0,15	46,15	33,17	52,40
Brasil	BRA	-0,28	0,16	43,75	32,21	51,92
Colombia	COL	-0,36	0,15	40,38	30,77	50,48
República Dominicana	DOM	-0,42	0,15	36,06	28,37	48,56
Cuba	CUB	-0,43	0,19	35,10	23,08	50,48
Perú	PER	-0,50	0,15	33,17	23,08	44,71
México	MEX	-0,57	0,16	31,73	21,15	41,35
Nicaragua	NIC	-0,64	0,15	29,33	17,79	39,42
Paraguay	PRY	-0,65	0,17	28,85	16,83	39,90
Ecuador	ECU	-0,70	0,16	25,48	15,38	34,62
El Salvador	SLV	-0,86	0,16	20,19	10,10	31,25
Honduras	HND	-1,05	0,15	14,42	8,17	21,63
Guatemala	GTM	-1,06	0,15	12,98	8,17	21,63
Haití	HTI	-1,09	0,16	12,50	7,69	21,15
Bolivia	BOL	-1,21	0,16	9,62	6,25	16,35
Venezuela, RB	VEN	-2,26	0,16	0,48	0,00	0,96

Fuente: The World Bank (2019b).

Finalmente, los resultados sobre control de la corrupción captan las percepciones de la medida en que el poder público se ejerce con fines de lucro privados, incluidas las formas pequeñas y grandes de corrupción, así como la "captura" del Estado por parte de las élites y los intereses privados. Acorde con la Tabla 10, países como Uruguay (88,46), Chile (82,21), Costa Rica (66,83) y Cuba (64,42) encabezan este ranking. Colombia (43,75) se ubica en la posición sexta, después de Argentina (47,60). Haití (10,10) y Venezuela (7,21) presentan los valores más bajos.

Tabla 10. Gobernanza: Principio de control de la corrupción (América Latina - 2017).

País/Territorio	WBCode	Estimate	StdErr	Rank	Lower	Upper
Uruguay	URY	1,29	0,13	88,46	82,21	89,90
Chile	CHL	1,04	0,13	82,21	79,81	87,02
Costa Rica	CRI	0,47	0,13	66,83	63,46	74,52
Cuba	CUB	0,27	0,15	64,42	57,69	68,75
Argentina	ARG	-0,26	0,12	47,60	40,87	54,81
Colombia	COL	-0,37	0,12	43,75	31,73	50,48
Perú	PER	-0,50	0,12	38,94	25,96	45,67
El Salvador	SLV	-0,51	0,13	37,98	25,00	45,67
Brasil	BRA	-0,53	0,12	36,06	24,52	44,71
Panamá	PAN	-0,54	0,13	35,10	23,56	44,71
Ecuador	ECU	-0,60	0,13	30,77	19,71	42,31
Bolivia	BOL	-0,66	0,13	27,88	18,27	41,83

Honduras	HND	-0,72	0,13	25,48	16,35	37,02
Paraguay	PRY	-0,72	0,14	25,00	15,38	38,94
República Dominicana	DOM	-0,74	0,13	24,52	15,38	36,06
Guatemala	GTM	-0,74	0,13	24,04	15,38	35,58
Nicaragua	NIC	-0,87	0,13	18,27	12,02	26,92
México	MEX	-0,93	0,12	16,35	12,02	25,00
Haití	HTI	-1,24	0,14	10,10	4,81	13,94
Venezuela, RB	VEN	-1,36	0,12	7,21	1,92	11,54

Fuente: The World Bank (2019b).

Avanzando en este análisis, se encuentra que en América Latina la descentralización ha sido uno de los principales puntos de referencia para el desarrollo de la gobernanza a nivel regional. Con contadas excepciones, los países latinoamericanos han prosperado formidablemente en la descentralización política (elección directa de gobernantes en las unidades subnacionales y fortalecimiento de la legitimidad), la descentralización fiscal (distribución de recursos desde el nivel central hacia niveles inferiores), y descentralización administrativa (la asignación de competencias a las unidades subnacionales).

Sin embargo, aún es considerable la falta de coordinación entre los distintos niveles de gobierno. A medida en que el Estado ha dejado de intervenir, producir, subsidiar y regular, se han abierto espacios y oportunidades para el protagonismo de la actividad pública en otros niveles, sin mencionar la desregulación y el conflicto institucional (Vásquez & Montoya, 2016). Estos cambios han tenido en cuenta y concedido nuevas responsabilidades a los gobiernos locales e intermedios. Durante los últimos años, la mayoría de los gobiernos de América Latina han ido extendiendo la entrega de competencias y recursos a las municipalidades y a los niveles intermedios (departamentos, provincias, estados), en su mayoría en acciones relacionadas con salud, educación, infraestructura, y servicios públicos. Del mismo modo, la descentralización promueve la competencia política y una mayor cercanía hacia las autoridades políticas que favorecen la modernización institucional (CEPAL, 2017a).

### **2.3.3. Gobernanza en Colombia**

Es posible definir a Colombia como un país con una estructura de gobernanza multinivel con tres niveles de gobierno: el central, departamentos, y municipios (OCDE, 2014). La presidencia es el pilar fundamental en el control del gobierno central, coordinando la

actividad de los ministros y gobernadores departamentales. Por su parte, los gobernadores y los alcaldes son elegidos por los residentes en sus departamentos o municipios. Estos se encargan de coordinar e integrar los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo con las metas de sus planes locales. A su vez, los gobernadores coordinan las actividades de los alcaldes de su departamento. Por otro lado, el congreso nacional está basado en el Senado y en la Cámara de Representantes, los miembros del senado son elegidos a nivel nacional, mientras que los miembros de la Cámara de Representantes son elegidos en el nivel territorial. Es importante mencionar que la Constitución establece el número de representantes de cada departamento de acuerdo con sus estadísticas demográficas (DAFP, 2019c).

En relación con lo anterior, la Constitución política de Colombia establece en su Artículo 287 una descentralización del poder, al legitimar que los diferentes niveles territoriales sean gobernados por sus propias entidades, recauden impuestos para sus operaciones, gestionen recursos propios, y tengan suficiente autonomía para velar por sus intereses<sup>13</sup> (Secretaría General del Senado, 2018). Así mismo, cada nivel de gobierno posee funciones representativas. En primer lugar, el gobierno central se encarga de legislar, y cuenta con responsabilidades en áreas como defensa, seguridad, relaciones internacionales, economía, infraestructura, transporte, energía, comercio exterior, y regulación de sectores sociales. En cuanto a los departamentos, a estos les corresponde planear y fomentar el desarrollo socioeconómico en su territorio. Además, coordinan y ejercen funciones administrativas, son mediadores entre los municipios y el gobierno central, y proporcionan los servicios determinados por la constitución y la ley. De manera análoga, los distritos y municipios prestan aquellos servicios públicos que determina la ley, fomentan el progreso y desarrollo local, y se encargan de construir un entorno de participación civil, desarrollo social y cultural en su territorio. Estas entidades territoriales diseñan, integran y adoptan sus planes de desarrollo de manera coordinada con el gobierno nacional (DNP, 2019c).

Adicionalmente, la presidencia constituye el pilar fundamental del gobierno central en la formulación y ejecución de las políticas relacionadas con el contenido del Plan Nacional de Desarrollo (PND). Consecuentemente, la presidencia trabaja estrechamente con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), con los ministros y otros actores

---

<sup>13</sup> Ciertas entidades territoriales como los departamentos, municipios y áreas metropolitanas ya se encuentran establecidas, mientras que otras, como las regiones administrativas o provincias (integración de dos o más departamentos adyacentes), solo están contempladas en el Artículo 286.

gubernamentales, para diseñar e implementar políticas horizontales que impulse prioridades multisectoriales<sup>14</sup>. Es imperativo mencionar que el Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el instrumento explícito y legal por medio del cual se definen los objetivos nacionales a largo plazo, los fines y prioridades de la acción estatal en el mediano plazo, junto con las disposiciones y guías difundidas de la política económica, social y ambiental que serán acogidas por el gobierno (DNP, 2019a). Con respecto al establecimiento de una buena gobernanza, la presidencia presenta un conjunto de prioridades presentadas en la Tabla 11.

Tabla 11. Prioridades desde el gobierno central (Colombia).

Prioridad	Actores involucrados
Prioridad de Buen Gobierno	Apoyada por el alto consejero para el Buen Gobierno y la Eficiencia Administrativa, y por la secretaría responsable de la transparencia del gobierno.
Prioridad de Igualdad de Oportunidades	Apoyada por los altos consejeros responsables de la igualdad de la mujer, la juventud y los derechos humanos, la programación presidencial para las minorías etno-culturales, el desarrollo de los pueblos indígenas y la protección contra minas antipersonas.
Prioridad de Relevancia Internacional	Apoyada por los altos consejeros responsables de las relaciones entre el sector público y privado, y de las comunicaciones del gobierno.
Prioridad de Consolidación de la Paz	Apoyada por los altos consejeros responsables de la paz, la seguridad nacional, la seguridad urbana y la convivencia, y la protección contra minas antipersonas.
Prioridad de Crecimiento y Competitividad	Apoyada por el alto consejero para la gestión pública y privada.
Prioridad de Innovación	Apoyada por los altos consejeros responsables del buen gobierno y de la gestión pública y privada.
Prioridad de Desarrollo y Convergencia Regional	Apoyada por el alto consejero responsable de los asuntos regionales y la participación ciudadana.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de OCDE (2014).

Habría que decir, también, que existen instituciones u organismos nacionales de control dentro del marco de esta gobernanza multinivel en Colombia. Citando nuevamente a la Constitución de 1991, se establece un sistema de control judicial y fiscal sobre las

<sup>14</sup> En la estructura actual de la Presidencia, le reportan las unidades conducidas por un Alto Comisionado o consejero garante de iniciativas con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), los ministerios apropiados, los Departamentos Administrativos y otros centros de responsabilidad del gobierno comprometidos con políticas y prioridades del PND.

acciones y disposiciones de las autoridades públicas en todos los niveles. En el nivel central, el control se ejecuta por partes de la Contraloría General de la República de Colombia, y por la Procuraduría General de la Nación<sup>15</sup>. La primera tiene como misión vigilar el uso adecuado de fondos públicos, junto con contribuir a la mejora continua de la gestión fiscal. Por otro lado, la Procuraduría vigila la conducta pública de los funcionarios que ocupan cargos públicos, con el fin de controlar el funcionamiento de las instituciones y agencias del gobierno (DAFP, 2019a). Con respecto al nivel territorial, el control lo ejercen instituciones como las Contralorías, Veedurías y Personerías territoriales.

Además, se debe agregar que procurar la coordinación de las agendas de desarrollo nacionales y subnacionales constituye uno de los desafíos más relevantes para la gobernanza en Colombia. Actualmente, existen ciertas herramientas que alinean estas agendas de política e inversión, al mismo tiempo que respetan la autonomía de las entidades territoriales. El Plan Nacional de Desarrollo (PND), por ejemplo, establece un esquema articulado para la coordinación y disposición de la inversión pública de capital entre todos los niveles de gobierno. A nivel departamental y municipal, el plan de desarrollo debe relacionar la agenda promovida por los representantes locales, y al mismo tiempo debe estar en línea con lo expuesto en el PND para que sea posible lograr el cumplimiento de la estrategia en todo el país (OCDE, 2014). De manera semejante, el Sistema General de Regalías coordina los dictámenes de inversión, creando condiciones de equidad en la distribución de los recursos, y promoviendo el desarrollo y competitividad del país (SGR, 2019). Adicionalmente, el gobierno implementa un conjunto de herramientas para coordinar la definición de políticas por medio de sesiones horizontales de seguimiento a los planes nacionales de desarrollo. Estas se resumen en la Tabla 12.

Tabla 12. Herramientas de seguimiento al PND.

Herramienta	Descripción
-------------	-------------

<sup>15</sup> Otras entidades como la Fiscalía General de la Nación, y la Auditoría General de la República de Colombia, si bien no se definen dentro de las instituciones de control de Colombia, también tienen un papel fundamental dentro del sistema de control de este país.

---

Talleres de Buen Gobierno	Herramienta que brinda un punto de encuentro para que miembros del gobierno evalúen sus estrategias, resultados alcanzados, y futuros desafíos que enfrenta el sector de políticas horizontales. Estos talleres son dirigidos por el presidente y se establecen cada seis meses, generalmente por un período de dos días. Pueden formar parte ministros, Directores de Departamentos Administrativos y altos consejeros del presidente. Por su parte, la Presidencia y la Alta Consejería para el Buen Gobierno y la Eficiencia Administrativa son las entidades comprometidas en organizarlos.
Diálogos de Gestión	Reuniones sectoriales que se llevan a cabo entre el presidente, el ministro del sector específico, y otros actores involucrados. En estos espacios se discuten los resultados o logros obtenidos frente a las metas de las políticas establecidas para el sector.
Diálogos Bilaterales	Reuniones regulares entre el presidente y el ministro de un sector específico, en donde se discuten importantes asuntos de políticas que están bajo compromiso del ministerio en cuestión. En estos diálogos, se incluyen diferentes instrumentos para guiar las discusiones, como tableros de control o información existente asociada a la medición del desempeño de la jurisdicción del ministro.
Mesas Transversales	Mesas redondas para promover e involucrar la implementación de prioridades horizontales en varios niveles de gobierno. Estas reuniones involucran a todo tipo de actores que se reúnen para comunicar necesidades, discutir o retroalimentar estrategias, cursos de acción, coordinación de iniciativas, y requerimientos de recursos.

---

Fuente: Elaboración propia, adaptado de DNP (2012) y BID (2016).

Por lo que se refiere propiamente a las iniciativas nacionales, el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 ‘Todos por un nuevo país’ fue uno de los primeros en considerar a la gobernanza como eje fundamental. Lo anterior tiene que ver con el ingreso de Colombia a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)<sup>16</sup>, dado que esta integración constituyó un sello de calidad alrededor del diseño e implementación de las políticas públicas<sup>17</sup>. El ingreso del país a esta entidad fue un esfuerzo que tuvo sus inicios en las metas contempladas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Al formar parte de la OCDE, Colombia empieza un proceso de transformación y reconocimiento que crea confianza y origina su inserción en los escenarios internacionales más relevantes en el campo económico y político, mejorando estándares de gestión pública (OCDE, 2014).

Consecuentemente, para alcanzar estándares de buen gobierno, este plan involucró aumentar la gobernabilidad por medio del fortalecimiento de las capacidades de las

---

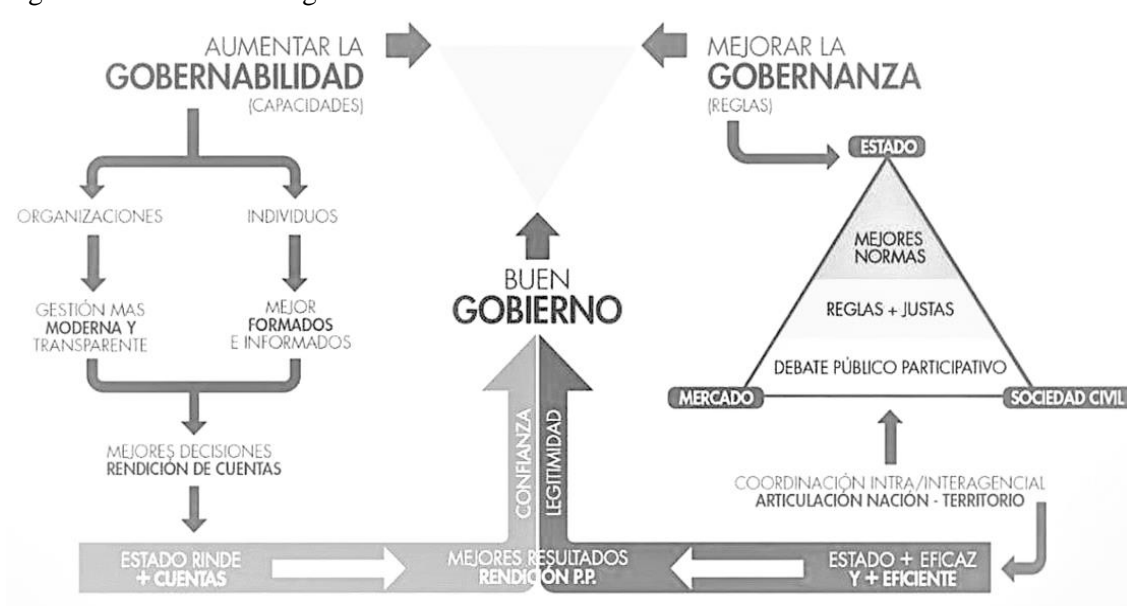
<sup>16</sup> El acuerdo fue propiamente establecido el 20 de junio de 2014, entre la república de Colombia y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre privilegios, inmunidades y facilidades otorgados a la organización (Congreso de la República de Colombia, 2017).

<sup>17</sup> La OCDE tiene como uno de sus principales objetivos, ayudar a los gobiernos a diseñar e implementar políticas estratégicas, basadas en evidencias innovadoras para fortalecer la gobernabilidad pública, responder de manera efectiva a los desafíos económicos, sociales y ambientales diversos y disruptivos y cumplir los compromisos del gobierno con los ciudadanos (OECD, 2019).



organizaciones para el logro de una gestión más moderna y transparente, junto con el fortalecimiento de individuos mejor formados e informados. De manera semejante, para mejorar la gobernanza, se planeó la adecuación institucional del Estado, a fin de que éste responda e involucre las necesidades de la sociedad civil y del mercado, por medio de un debate público participativo, reglas justas, y mejores normas. Todo ello fundamentado en la articulación nación-territorio, y la coordinación interagencial e interinstitucional. De este modo, el buen gobierno se establece en dos valores principales: confianza y legitimidad, que solo se pueden alcanzar con un aumento en la gobernabilidad y una mejora en la gobernanza (DNP, 2014b). Todo esto se ilustra en el esquema de la Figura 8.

Figura 8. Visión de buen gobierno.



Fuente: DNP (2014a).

En esa misma línea, vale la pena destacar que en el PND 2014-2018 se establecieron objetivos para la consolidación del marco de Buen Gobierno. Dichos objetivos fueron formulados con el propósito de cerrar las brechas en las capacidades de gestión pública, y para fortalecer el esquema de gobernanza multinivel. La Tabla 13 presenta cada uno de los objetivos contemplados juntos con las estrategias identificadas en el Plan Nacional de Desarrollo de ese periodo.

Tabla 13. Objetivos de Buen Gobierno (PND 2014-2018).

Objetivo	Estrategias identificadas
----------	---------------------------

<p>Objetivo 1. Fortalecer la articulación Nación-territorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortalecer capacidades de gestión territorial.</li> <li>▪ Implementar la Política General de Ordenamiento Territorial (PGOT).</li> <li>▪ Promover la planeación concertada y la gobernanza multinivel.</li> <li>▪ Implementar un esquema de competencias diferenciado.</li> <li>▪ Cadenas de valor para programas misionales.</li> </ul>
<p>Objetivo 2. Afianzar la lucha contra la corrupción, transparencia y rendición de cuentas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar la Política Pública Integral Anticorrupción (PPIA).</li> <li>▪ Robustecer la capacidad institucional de los organismos de control fiscal y disciplinario.</li> <li>▪ Transparencia en el ciclo de inversión.</li> </ul>
<p>Objetivo 3. Promover la eficiencia y eficacia administrativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reforma administrativa.</li> <li>▪ Gobierno enfocado hacia la ejecución: Dirección para la Ejecución del Gobierno y Áreas Estratégicas.</li> <li>▪ Gestión pública efectiva y estándares mínimos de prestación de servicios al ciudadano.</li> <li>▪ Empleo público fortalecido.</li> <li>▪ Modernización archivos públicos.</li> <li>▪ Infraestructura física para la gestión pública.</li> <li>▪ Política General de Propiedad de Empresas del Estado Colombiano.</li> <li>▪ Gestión jurídica pública.</li> </ul>
<p>Objetivo 4. Optimizar la gestión de la información</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información estadística.</li> <li>▪ Arreglos institucionales para la gestión de la información estadística.</li> <li>▪ Sistemas de información para la gestión pública.</li> <li>▪ Seguimiento y evaluación de las políticas públicas.</li> </ul>
<p>Objetivo 5. Optimizar la gestión de la inversión de los recursos públicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presupuesto de inversión informado por desempeño y resultados.</li> <li>▪ Estandarizar y hacer más eficiente la contratación estatal.</li> <li>▪ Control y vigilancia de la inversión pública.</li> <li>▪ Consolidar el Sistema General de Regalías.</li> <li>▪ Incrementar los ingresos de las entidades territoriales.</li> <li>▪ Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la estructuración de proyectos.</li> </ul>
<p>Objetivo 6. Promover y asegurar los intereses nacionales a través de la política exterior y cooperación internacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversificar la agenda de política exterior hacia sectores ejes del desarrollo nacional.</li> <li>▪ Consolidar la presencia y posicionamiento de Colombia en instancias globales, multilaterales, regionales y subregionales.</li> <li>▪ Fortalecer la política migratoria y el servicio consular.</li> <li>▪ Impulsar el desarrollo social y económico de las regiones de frontera y su integración con los países vecinos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de DNP (2014b).

Finalmente, al analizar el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022, se encuentra que el gobierno colombiano ha reconocido como primacía de gobernanza, desarrollar e incrementar de manera plena los beneficios de la participación ciudadana en la formulación de sus políticas, como pieza fundamental para enriquecer el compromiso

ciudadano y la consulta pública. Según los datos de partida que presenta este plan, se tiene que aproximadamente la mitad de los colombianos que pueden votar se han abstenido de hacerlo en los últimos 15 años, además, se exhibe que no existen suficientes espacios de interacción entre los gobiernos y los ciudadanos en Colombia, y que 65% de los colombianos creen que la participación ciudadana no soluciona los problemas de la comunidad. Para abordar los anteriores desafíos, el plan de desarrollo plantea cuatro objetivos en esta temática: 1) Diseñar y ejecutar rutas que promuevan la participación electoral de la ciudadanía; 2) Formar a los servidores públicos y a los ciudadanos en diálogo social; 3) Generar encuentros de diálogo social e interacción en las regiones; y 4) Fortalecer la libertad de culto para la construcción de tejido social (DNP, 2019d).

En adición, mediante el “Pacto por la descentralización: conectar territorios, gobiernos y poblaciones”, el nuevo plan de desarrollo busca conectar territorios a partir de sus funcionalidades, fomentando esquemas regionales y subregionales, e identificando proyectos e intervención de gran impacto, para su integración a través de una gobernanza multinivel y asociatividad territorial. Además, siguiendo con lo establecido en el PND 2014-2018, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 adopta prácticas de desarrollo regional que van de la mano con la misión de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Este paradigma contemplado tiene como propositivo el diseño de políticas adaptada a las características y necesidades particulares de los territorios, potenciando la conectividad o integración rural y urbana, y reconociendo el rol clave que pueden tener los ciudadanos como dinamizadores del desarrollo y progreso territorial, así como el fortalecimiento del proceso de descentralización (DNP, 2019b). La Tabla 14 muestra el cambio de paradigma que se proponen en este PND.

Tabla 14. Cambio de paradigma propuesto en el PND 2018-2022.

Dimensiones	Antiguo paradigma	Nuevo paradigma
Reconocimiento del problema	Disparidades regionales en ingresos, inventario de infraestructura y empleo.	Falta de competitividad regional, potencial regional subutilizado.
Objetivos	Equidad a través del desarrollo regional equilibrado.	Competitividad y equidad.
Marco de política general	Compensar temporalmente las desventajas de ubicación de las regiones rezagadas.	Atrapar el potencial regional subutilizado, a través de la programación regional.

Cobertura temática	Enfoque sectorial con un conjunto limitado de sectores	Proyectos de desarrollo integrales con una cobertura de área de política más amplia.
Orientación espacial	Dirigido a regiones rezagadas.	Dirigido a todas las regiones.
Unidad de intervención política	Áreas político-administrativas.	Áreas funcionales.
Dimensión temporal	Corto plazo.	Largo plazo.
Abordaje	Un enfoque único para todos.	Enfoque específico del contexto (basado en el lugar).
Enfoque	Inversiones y transferencias exógenas.	Conocimientos y activos locales endógenos.
Instrumentos	Subsidios y ayudas estatales (a menudo a empresas individuales).	Inversión mixta para capital blando y duro (entorno empresarial, mercado de trabajo, infraestructura).
Actores	Gobierno central.	Diferentes niveles de gobierno, y diversos actores (públicos, privados, ONG).

Fuente: Elaboración propia, adaptado de DNP (2019b).

## 2.4. CAMBIO CLIMÁTICO

### 2.4.1. Cambio climático en el mundo

Según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (ICPP), el concepto de cambio climático está relacionado con el cambio en el estado del clima que se puede identificar mediante la variación de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente décadas o más. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a causas externas, tales como la modulación de los ciclos solares, las erupciones volcánicas, y cambios antropogénicos que se generan en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra (IPCC, 2018). Adicionalmente, es importante mencionar que una de las primeras definiciones de dicho concepto es la otorgada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). En su Artículo 1, se define el cambio climático como “un cambio en el clima que se adjudica directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición global de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo”

(UNFCCC, 1992). Dicha definición resulta relevante, ya que la UNFCCC propone una distinción entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica, y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Hay evidencia que señala que el cambio climático está sucediendo. Los cálculos manifiestan que la temperatura media de la superficie de la Tierra ha incrementado aproximadamente 1°C desde el período preindustrial. Por otro lado, 17 de los 18 años más cálidos se encuentran en el siglo XXI (UK Government, 2018), y cada una de las 3 últimas décadas ha sido más cálida que la anterior. Esta variación de la temperatura no ha sido exactamente la misma en todas partes, ya que se registra que el aumento ha sido mayor en la tierra que en los océanos, y ha sido especialmente rápido en el Ártico (IPCC, 2013). Además del calentamiento en la superficie de la Tierra, están ocurriendo muchos otros cambios en el clima. Los ambientes oceánicos se están calentando a velocidades geológicamente incomparables.

En las próximas décadas, se prevé que las temperaturas medias de la superficie del mar aumenten entre 2 y 5°C (Shama, 2017). De manera similar, la acidificación de los océanos presenta riesgos sustanciales para los ecosistemas marinos, especialmente los ecosistemas polares y los arrecifes de coral, asociados con los impactos en la fisiología, el comportamiento y la dinámica de la población de especies individuales (IPCC, 2014c). También, el hielo marino está disminuyendo rápidamente a medida que el Ártico se calienta. Este hecho está impulsado por los cambios en los patrones de viento y la temperatura del agua (NSIDC, 2019). En las últimas décadas, las capas de hielo en Groenlandia y la Antártida se han reducido, al igual que la mayoría de los glaciares de todo el mundo<sup>18</sup> (IPCC, 2014a).

Así mismo, a medida que el hielo terrestre se derrite y el calentamiento del océano se expande, el nivel del mar aumenta. Se estima que el aumento del nivel del mar por las capas de hielo derretido ya es responsable de la mitad de los 7 centímetros de aumento observados desde 1993. A tal ritmo, el aumento del nivel del mar de aproximadamente 3 milímetros por año que se tiene en estos momentos podría triplicarse para alcanzar los 10 milímetros para el año 2100 (UNFCC, 2018). Además de lo anterior, se están viendo más

---

<sup>18</sup> Durante el período comprendido entre 1992 y 2011, las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida han ido perdiendo masa, probablemente a un ritmo mayor entre 2002 y 2011. Los glaciares han continuado reduciéndose casi en todo el mundo. La cobertura de nieve en primavera en el hemisferio norte ha seguido disminuyendo en extensión.

fenómenos meteorológicos extremos en todo el mundo. Las olas de calor se han vuelto más frecuentes y duran más tiempo. Los impactos de los fenómenos meteorológicos relacionados con el clima, como las olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones o incendios forestales, revelan una vulnerabilidad y exposición que presentan algunos ecosistemas y zonas habitadas frente a la variabilidad climática actual (IPCC, 2015).

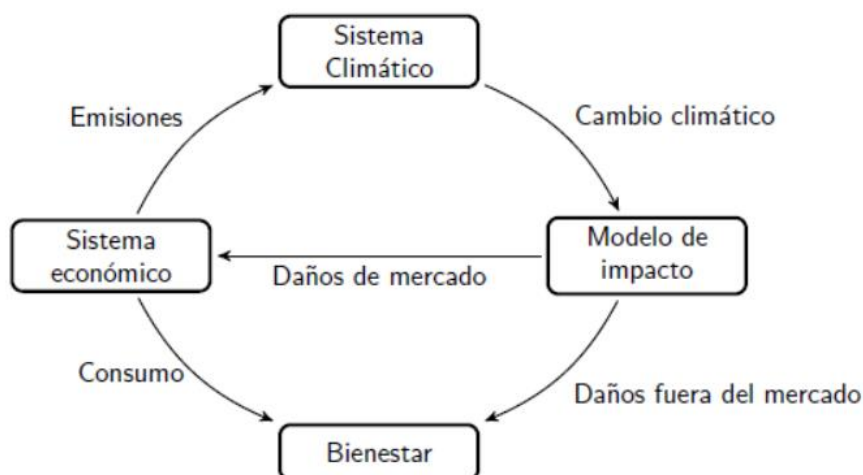
Siguiendo con este análisis, las causas del cambio climático están estrechamente relacionadas con la generación y acumulación de niveles elevados de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera. De esta manera, estos gases atrapan la energía del Sol y causan que se caliente la Tierra. Particularmente, más del 90 por ciento de la energía atrapada por los gases de efecto invernadero va a los océanos. Así, estos gases son la principal fuente de contaminación del aire e incluyen sustancias como dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y hexafluoruro de azufre. Si bien es de notar que ciertos gases se originan a través de procesos naturales como la respiración de animales y plantas, actividades humanas asociadas con el uso de combustibles fósiles, la agricultura, la deforestación, la cría de ganado, la manufactura y las emisiones de vehículos han incrementado las concentraciones (United Nations Environment Programme, 2019).

Al aumentar la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre, más se elevará la temperatura de la Tierra. Los recientes fenómenos del cambio climático están sucediendo en gran medida como consecuencia de tal calentamiento, junto con contribuciones menos significativas a causa de influencias naturales. De hecho, se estima que las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado aproximadamente un 45% desde la revolución industrial. Otros gases de efecto invernadero se han incrementado en cantidades igualmente grandes. De manera semejante, se debe tener en cuenta que el 43% del dióxido de carbono producido entra a la atmósfera, y el porcentaje restante es absorbido por las plantas y los océanos. Sin embargo, actividades como la deforestación reducen el número de árboles que captan este dióxido de carbono, sin mencionar la liberación del carbono contenido en esos árboles a la atmósfera (UK Government, 2018).

En ese orden de ideas, el análisis económico y social del cambio climático puede esquematizarse como aparece en la Figura 9. Los actores dentro del sistema económico generan gases de efecto invernadero para satisfacer sus necesidades o decisiones de consumo, producción y bienestar. Estos gases al acumularse en la atmósfera del planeta son los responsables de un proceso de calentamiento global que produce el cambio

climático. A su vez, sus efectos recaen o se manifiestan en todo el conjunto de actividades económicas, en los ecosistemas y sobre el bienestar general de los seres vivos (CEPAL, 2014).

Figura 9. Análisis del cambio climático.



Fuente: CEPAL (2014).

Por lo anterior, los impactos del cambio climático continuarán siendo más severos y generalizados a medida que aumenten las temperaturas globales. La magnitud de los impactos dependerá del éxito para llevar a cabo iniciativas que busquen la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, dado que la demora de la acción sobre las emisiones solo significará una intervención más radical en el futuro a un costo mayor y mayores impactos en las nuevas generaciones. En la Tabla 15, se sintetizan los principales impactos que trae consigo el cambio climático (UNFCCC, 2019d).

Tabla 15. Impactos del cambio climático.

Impacto	Descripción
Seguridad y muerte	En 2018, la mayoría de los desastres naturales se asociaron con fenómenos meteorológicos extremos, afectando a más de 62 millones de personas. Sin mencionar los daños económicos, las inundaciones afectaron aproximadamente 35 millones de personas, según un análisis del Centro de Investigación sobre Epidemiología de Desastres (CRED). Otros ejemplos son el huracán Florence y Michael, que provocaron más de 100 muertes. De manera similar, el tifón Mangkhut afectó a más de 2,4 millones de personas, donde 134 personas perdieron la vida. También, más de 1600 muertes se relacionaron con intensas olas de calor e incendios forestales en el mundo.

Medio ambiente, biodiversidad, y pérdida de ecosistemas.	Los impactos ambientales incluyen la decoloración de los corales y la reducción de los niveles de oxígeno en los océanos, otros incluyen la pérdida de ecosistemas costeros como manglares, pradera marina y marisma salina. Los cambios rápidos y grandes en las temperaturas globales y los cambios en los patrones de precipitación aumentarán la vulnerabilidad de muchas especies al cambio climático y pueden llevar a la extinción de especies completas.
Alimentación y desnutrición	La exposición del sector agrícola al cambio climático puede desafiar los progresos encaminados para acabar con la desnutrición. Según datos de las Naciones Unidas, incluida la Organización de las Naciones Unidas para la y la Alimentación Agricultura (FAO), y el Programa Mundial de Alimentos (WFP), se muestran un aumento continuo del hambre en el mundo después de un descenso prolongado. En 2017, por ejemplo, se estimó que el número de personas desnutridas se había incrementado a 821 millones, en parte debido a sequías asociadas con el fenómeno del Niño de durante el 2015 y el 2016.
Salud y nuevas enfermedades	Se espera que el cambio climático agrave ciertos problemas de salud existentes a medida que se incrementan las temperaturas. Como se ha mencionado anteriormente, la desnutrición podría extenderse más, ya que el rendimiento de los cultivos se ve afectado. Por otro lado, cambios en las temperaturas podrían aumentar la posibilidad de que insectos portadores de enfermedades pueden sobrevivir y prosperar en algunos entornos. Así mismo, las personas estarán en riesgo por una mayor exposición al calor, y se espera que la cantidad de muertes por temperaturas extremas.
Desplazamiento, migración, necesidades de protección y supervivencia	De los 17,7 millones de personas desplazadas, más de 2 millones de personas fueron desplazadas debido a desastres relacionados con fenómenos climáticos, en septiembre de 2018. Consecuentemente, las poblaciones desplazadas tienen necesidades de protección y supervivencia, y sucesos como sequías, inundaciones, tormentas, o huracanes, han conducido al incremento en el número de desplazamientos en 2018. De acuerdo con la Red de Monitoreo de Protección y Retorno del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), se registraron aproximadamente 883.000 nuevos desplazamientos durante 2018, de los cuales el 32% estuvo asociado a inundaciones y el 29% a sequía.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de UNFCCC (2019d) y UK Government (2018).

Frente a lo anterior, una de las principales iniciativas para mitigar los impactos del cambio climático fue la puesta en marcha de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) en 1994. Hoy en día, cuenta con 197 países miembros que han corroborado su objetivo final de mitigar la interferencia humana "peligrosa" en el sistema climático (UNFCCC, 2019h). De manera posterior, el Protocolo de Kioto se adoptó en Kioto, Japón, el 11 de diciembre de 1997, y entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Dicho protocolo es un acuerdo internacional asociado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que compromete a sus Partes mediante la fijación de objetivos de reducción de emisiones. En este acuerdo se reconocen a los países desarrollados como los principales generadores de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera como resultado de más de 150 años de actividad industrial (UNFCCC, 2019f).



Recientemente, en la COP 21 en París, el 12 de diciembre de 2015, las Partes de la UNFCCC establecieron un importante acuerdo histórico para lidiar con el cambio climático y potenciar iniciativas e inversiones precisas para un futuro sostenible<sup>19</sup>. El Acuerdo de París se basó en proponer a todas las naciones una causa común para iniciar acciones para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos teniendo en cuenta un mayor apoyo hacia los países en desarrollo. Este acuerdo trazó un nuevo camino en el esfuerzo climático global, cuyo objetivo central es fortalecer la respuesta mundial, manteniendo un aumento de la temperatura global en este siglo por debajo de 2 grados centígrados, y perseguir aquellos esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 grados centígrados (UNFCCC, 2019g). La línea de tiempo de la Tabla 16 presenta otras de las principales respuestas al cambio climático que han surgido a nivel internacional.

Tabla 16. Línea de tiempo.

Año	Principales acciones internacionales
1979	Se celebra la primera Conferencia mundial sobre el clima (WCC).
1988	Se crea el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.
1990	Se publica el primer informe de evaluación del IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático). El IPCC y la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima piden un tratado mundial sobre el cambio climático. También, comienzan las negociaciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre una convención marco.
1991	Se lleva a cabo la primera reunión del Comité Intergubernamental de Negociación (INC).
1992	El Comité Intergubernamental de Negociación (INC) adopta el texto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). En dicha Cumbre, la UNFCCC está abierta a la integración de países, junto con sus Convenciones hermanas, la Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (UNCBD) y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD).
1994	La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) entra en vigor.
1995	La primera Conferencia de las Partes (COP 1) tiene lugar en Berlín.
1996	Se crea la secretaría de la UNFCCC para apoyar la acción de la convención.
1997	Es adoptado formalmente el Protocolo de Kioto en la COP 3.
2001	Publicación del Tercer Informe de Evaluación del IPCC. Se adoptan los Acuerdos de Bonn basados en el Plan de Acción de Buenos Aires de 1998. Los Acuerdos de Marrakech son adoptados en la COP 7, detallando las reglas para la implementación del Protocolo de Kioto, y estableciendo nuevos instrumentos de financiamiento y planificación para la adaptación.
2005	Entra en vigor del Protocolo de Kioto. La primera Reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto (MOP 1) se lleva a cabo en Montreal.

<sup>19</sup> El Acuerdo de París es un tratado histórico firmado por 195 Partes y ratificado por 146 países. Es de notar que el presidente de los Estados Unidos, Donald Trump, anunció que Estados Unidos cesaría toda participación en el Acuerdo de París de 2015, el 1 de junio de 2017 (UNFCCC, 2017).

---

2007	Se publica el cuarto informe de evaluación del IPCC. En la COP 13, las Partes acordaron la Hoja de Ruta de Bali.
2009	El Acuerdo de Copenhague es redactado en la COP 15. Posteriormente, los países presentaron promesas de reducción de emisiones o promesas de medidas de mitigación.
2010	Los Acuerdos de Cancún son redactados y ampliamente aceptados en la COP 16.
2011	La Plataforma de Durban para una Acción Mejorada es redactada y aceptada en la COP17.
2012	La Enmienda de Doha al Protocolo de Kioto es adoptada en la CMP 8.
2013	Las decisiones clave adoptadas en la COP 19 / CMP 9 incluyen decisiones sobre el avance de la Plataforma Durban, el Fondo Verde para el Clima y las Finanzas a Largo Plazo, el Marco de Varsovia para REDD Plus, y el Mecanismo Internacional de Varsovia para Pérdidas y Daños.
2014	En la COP 20, las Partes adoptaron el "Llamado a la Acción de Lima", donde se elaboraron elementos clave del próximo acuerdo en París.
2015	Durante el período 2012-2015, se llevaron a cabo negociaciones intensivas en el marco del Grupo Ad Hoc sobre la Plataforma de Acción Mejorada (ADP) de Durban, que culminó con la adopción del Acuerdo de París por la COP en 2015.
2017	Un resultado crucial de la conferencia climática de Marrakech fue avanzar en la redacción del libro de reglas del Acuerdo de París. La Conferencia demostró con éxito al mundo que la implementación del Acuerdo de París está en marcha, y lanzó la Asociación de Marrakech para la Acción Climática ( <i>Marrakech Partnership for Climate Action</i> ).
2017	En la conferencia climática de la ONU COP23 en Bonn, las naciones acuerdan los próximos pasos hacia una mayor ambición de acción climática antes de 2020. Los delegados lanzan el Diálogo de Talanoa ( <i>Talanoa Dialogue</i> ) para ayudar a preparar el escenario para la revisión de los planes nacionales de acción climática necesarios para encaminar al mundo a cumplir los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París.
2018	Un informe especial sobre el calentamiento global de 1.5C ( <i>Global Warming of 1.5°C: Special Report</i> ) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) confirma la necesidad de mantener el compromiso más firme con los objetivos del Acuerdo de París.
2018	Durante diciembre de 2018 en Polonia, los gobiernos adoptan un sólido conjunto de directrices para implementar el histórico Acuerdo de París sobre el cambio climático de 2015. El Paquete Climático Katowice ( <i>Katowice Climate Package</i> ) acordado operacionaliza el régimen de cambio climático contenido en el Acuerdo de París, promueve la cooperación internacional, y alienta una mayor ambición.

---

Fuente: Elaboración propia, adaptado de UNFCCC (2019a) y UNFCCC (2019e).

#### **2.4.2. Cambio climático en América Latina**

En primer lugar, se debe indicar que América Latina tiene cierta asimetría relacionada con el impacto del cambio climático. Si bien esta región se caracteriza por una poca contribución histórica a las causas del cambio climático, resulta vulnerable en gran

medida a sus efectos por su ubicación geográfica<sup>20</sup> y, más aun, deberá tomar acción de diversas maneras en sus posibles soluciones (CEPAL, 2017b). Según el reporte titulado *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: paradojas y desafíos del desarrollo sustentable*, presentado por el área de desarrollo sostenible y asentamientos humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (ECLAC) en 2015, las emisiones de gases de efecto invernadero alcanzaron los 46 gigatonnes de CO<sub>2</sub> equivalente (GtCO<sub>2</sub>-eq) en 2011, con una tasa de incremento anual promedio de 1,5% entre 1990 y 2011. Las emisiones generadas por América Latina y el Caribe constituyeron solo el 9% del total mundial, con una tasa de crecimiento anual promedio de 0,6% para el mismo período analizado. Como puede observarse en la Figura 10, el porcentaje de las emisiones por regiones refleja diferencias notables (ECLAC, 2015).

Figura 10. Porcentajes regionales del total de emisiones de gases de efecto invernadero.



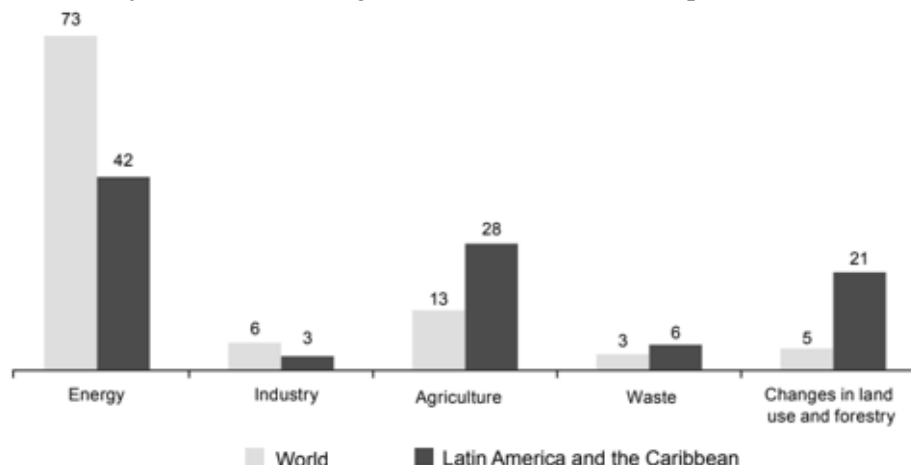
Fuente: ECLAC (2015).

En esa misma línea, se tiene que en América Latina y el Caribe el sector energético es la fuente más importante de emisiones contaminantes, alcanzando el 42% del total de las emisiones de esta región en 2011. En este sector económico se incluyen actividades relacionadas con el uso de la energía para fines de generación de electricidad y calefacción, procesos de manufactura y construcción, transporte, y otras actividades asociadas a la utilización de combustibles fósiles. Por su parte, la agricultura representa el 28% de las emisiones, y el uso del suelo y actividades forestales representan el 21%.

<sup>20</sup> América Latina ha enfrentado fenómenos meteorológicos extremos, a menudo provocados por el fenómeno meteorológico conocido como El Niño. Se estima que el cambio climático afectará duramente esta región, causando el aumento de los niveles y las temperaturas del mar, la degradación de la tierra, la salinización, las precipitaciones extremas, y desastres naturales cada vez más frecuentes (WWF, 2017).

Estos datos de emisiones sectoriales de la región contrastan significativamente de las tendencias globales, en las que el sector energético constituye aproximadamente 73% (ECLAC, 2015). Lo anterior se observa en la Figura 11.

Figura 11. Porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero por sector.



Fuente: ECLAC (2015).

Ahora bien, América Latina es una región con enormes particularidades y realidades nacionales, y pese a que es una de las más sensibles a los impactos del cambio climático, también conserva un potencial significativo para llevar a cabo acciones de mitigación. La producción de energía en América Latina ya está siendo impulsada en gran capacidad por energías renovables, siendo una de las razones principales detrás de su baja emisión de gases de efecto invernadero. Además, a pesar del incremento en las tasas de urbanización dentro del sector transporte, la generación de dióxido de carbono continúa siendo baja en las zonas urbanas, destacando frente a países en el norte de Europa. De hecho, según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), es la región que está más cercana a la generación de cero en emisiones, presentando aproximadamente 11,78% de las emisiones globales en año 2012 (PNUMA, 2015a).

Del mismo modo, es de notar que la resiliencia al cambio climático es claramente complicada de medir de manera constante. Por lo anterior, una propuesta utilizada por la Universidad de Notre Dame mide la vulnerabilidad de los países al cambio climático basándose en su nivel de preparación. Su índice, llamado ND-GAIN Country Index (*Notre Dame Global Adaptation Initiative*), utiliza 45 indicadores diferentes para medir la vulnerabilidad de los países, considerando factores tales como: sistemas alimentarios, disponibilidad de agua, infraestructura, salud humana, y preparación económica, de

gobierno y social. Juntos, dan una aproximación de la resiliencia climática general de los países (World Economic Forum, 2017). De esta manera, el puntaje y el ranking global para los países de América Latina en 2017 se presentan en la Tabla 17. Los resultados indican que países como Chile, Uruguay y Costa Rica son los que más parecen preparados para enfrentar los desafíos del cambio climático. Chile se destaca por estar en el puesto 30 de 181 países evaluados. En el caso de Colombia, ocupa la quinta posición en América Latina, ocupando el puesto 72 en el ranking global. Países como Bolivia y Haití figuran como los menos preparados de la lista.

Tabla 17. Índice de resiliencia al cambio climático (ND-GAIN Country Index).

País	Ranking Global (de 181)	Puntaje (hasta 100)
Chile	30	65,7
Uruguay	52	60,3
Costa Rica	66	57,4
México	68	56,7
Colombia	72	56,2
Brasil	75	55,5
Panamá	77	55,2
Argentina	85	53,3
Perú	85	53,3
República Dominicana	97	50,8
Paraguay	99	50,3
El Salvador	100	50,1
Ecuador	108	48,3
Cuba	110	48,1
Venezuela, RB	110	48,1
Nicaragua	114	47,0
Guatemala	118	46,7
Honduras	124	44,0
Bolivia	127	44,0
Haití	170	34,3

Fuente: World Economic Forum (2017).

En este orden de ideas, una de las iniciativas más importantes para la región en los últimos años fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015 (COP21). Como se mencionó con anterioridad, la COP21 logró un acuerdo mundial sobre el cambio climático, también conocido como el Acuerdo de París, centrándose en los esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la capacidad de la sociedad para mitigar y adaptarse a estos eventos. En el proceso de negociación de un acuerdo post-COP21, el término “compromiso” fue substituido por el término “contribución”, para buscar integrar la participación de todos los países en un marco inclusivo para establecer metas de reducción de gases de efecto invernadero. Estas

contribuciones fueron estipuladas y previstas a nivel nacional, recibiendo el nombre de Contribución Prevista y Nacional Determinada (*Intended Nationally Determined Contribution* o INDC) y, en particular, se establecieron como una nueva herramienta dentro la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático o UNFCCC por sus siglas en inglés (PNUMA, 2015d). Para presentar mejor este concepto, se muestran los INDC presentados por países de América Latina en la COP21 en la Tabla 18.

De manera posterior, los países pueden establecer una Contribución Nacional Determinada (*Nationally Determined Contributions* o NDCs), que representa los esfuerzos de cada país para reducir las emisiones nacionales y adaptarse a los impactos del cambio climático. Resulta imperativo mencionar que la INDC de un país se convierte en una Contribución Nacional Determinada (NDC) cuando se une formalmente al Acuerdo de París mediante la presentación de un instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión, a menos que un país decida lo contrario (UNFCCC, 2019b).

Tabla 18. INDCs presentados por países de América Latina en la COP21.

País	INDC presentado
Argentina	15% incondicional - 30% condicionado a apoyo internacional, comparado con las emisiones proyectadas al 2030.
Bolivia	Compromiso basado en acciones sectoriales.
Brasil	43% comparadas a las emisiones totales del año 2005.
Chile	30% incondicional - 45% condicionado a apoyo internacional, comparado con el 2007 (emisiones por PIB).
Colombia	20% incondicional - 30% condicionado a apoyo internacional, comparado con el 2007 (emisiones por PIB).
Costa Rica	25% comparado al 2012 (emisiones totales).
Ecuador	Compromiso basado en acciones sectoriales.
Guatemala	11,2% incondicional – 22,6% condicionado a apoyo internacional, comparado con el 2007 (emisiones por PIB).
Honduras	15% comparado con el 2007 (emisiones por PIB).
México	25% incondicional - 40% condicionado a apoyo internacional, comparado con las emisiones proyectadas al 2030.
Paraguay	10% incondicional - 20% condicionado a apoyo internacional, comparado con las emisiones proyectadas al 2030.

Perú	20% incondicional - 30% condicionado a apoyo internacional, comparado con el 2007 (emisiones por PIB).
Uruguay	Metas de reducción por intensidad de gases de efecto invernadero por sectores.

Fuente: PNUMA (2015a).

Hay que tener en cuenta que muchos de los países de América Latina presentan dificultades sociales fuertemente concernientes a la desigualdad social y la vulnerabilidad de las personas, una situación que constituye un inconveniente para afrontar los desafíos del cambio climático. Por tal razón, la mayoría de estas naciones han diseñado políticas para enfrentar su impacto, sin embargo, estas medidas aun resultan inviables de implementar debido a la pobreza y los problemas de marginalidad de millones de personas, sin mencionar la dificultad de intervenir en zonas geográficamente aisladas o ambientalmente devastadas. Esta situación es aún más grave si se consideran factores como la escasez de recursos económicos, deficiencias institucionales, y la falta de consistencia de los gobiernos para implementar planes y medidas de mitigación y adaptación (Spikin & Hernández, 2016).

Chile constituye un referente en el desarrollo de políticas públicas ambientales en Latinoamérica, con una fuerte propuesta constituida durante el gobierno de la presidenta Michelle Bachelet y el ministro de medio ambiente Marcelo Mena. Un ejemplo de ello es el fortalecimiento de la gestión del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SNICHILE), en el cual se coordinan metas y procedimiento institucionales y jurídicos para la constante actualización del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) del país desde 1990. Tal inventario integra todo el territorio nacional y su información es vital para el desarrollo del Informe Bienal de Actualización (IBA) (Gobierno de Chile, 2017).

Del mismo modo, esta sistematización permite coordinar información de calidad que soporte directamente, y de manera continua, el control y el análisis de las metas, acciones de adaptación y mitigación, y compromisos internacionales de este país. Además de lo previamente mencionado, se destaca el programa Huella Chile, puesto en marcha en 2015, con el fin de fomentar la minimización y gestión de gases de efecto invernadero en organizaciones del sector público y privado. Dicho programa ha dispuesto herramientas de cuantificación gratuitas de las emisiones, además de otorgar distinciones a los participantes por sus logros en los niveles de gestión (Gobierno de Chile, 2017).

Adicionalmente, se ha de destacar los objetivos contenidos en la *Hoja de Ruta 2050: Hacia una Energía Sustentable e Inclusiva para Chile*, que dimensionan un futuro energético competitivo, inclusivo, resiliente, y bajo en emisiones contaminantes. Entre las metas más sobresalientes se tiene que al menos un 70% de la matriz eléctrica al 2050 debe proceder de fuentes de energía renovables, teniendo prioridad en la energía solar y eólica, todo ello integrado con nuevos avances y capacidad de regulación hidroeléctrica.

En cuanto al transporte y el uso de combustibles, se acentúa la necesidad de progresar en el uso de aquellos que generen bajas emisiones, para alcanzar un porcentaje de al menos 65% en la matriz de combustibles para año 2050. Igualmente estos planes buscan que al 2050 serán de bajas o cero emisiones el 100% de los autos nuevos, el 100% del transporte público que circula en áreas incluidas en los planes de descontaminación, y el 100% de los vehículos de carga (Ministerio de Energía de Chile, 2015). En esa misma línea relacionada con energía y transporte, se puede destacar los avances de la matriz energética de Brasil, ya que tiene un 41% de energía renovable, de las cuales el 17,2% está relacionada con la caña de azúcar. En 2017, Brasil produjo alrededor de 27 mil millones de litros de etanol de caña de azúcar y alrededor del 9% de la electricidad de Brasil se basa en biomasa. Conviene mencionar que Brasil parece estar más enfocado en mejorar los autos de combustible flexible y usar etanol para cargar vehículos híbridos, en vez de introducir automóviles totalmente eléctricos. Brasil se encuentra en la posición única de tener 4 décadas de experiencia en el desarrollo y uso de biocombustibles (Netherlands Enterprise Agency, 2018).

Analizando de manera general los avances de la región, el desarrollo de política en materia de cambio climático señala progresos importantes en los últimos años. En América Latina, varios países ya cuentan con una ley marco y otros han diseñado procesos o planes legislativos que están en desarrollo en la actualidad. También factores de gobernanza del cambio climático y aspectos normativos inherentes han llamado la atención desde el punto de vista regional, y a través de legisladores y expertos en derecho ambiental. En particular, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha estado presente en procesos a nivel global y nacional, estableciendo liderazgo y fomentando el trabajo integrado para el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sostenible, capacitando a las naciones, organizando una agenda ambiental a nivel mundial. Igualmente, la oficina regional del PNUMA ha venido trabajando con un enfoque regional con el programa EUROCLIMA (PNUMA, 2015c).



Así, con el fin de impulsar la colaboración entre América Latina y la Unión Europea frente al cambio climático, el programa regional de cooperación EUROCLIMA fue propuesto y aprobado por la Comisión Europea desde el año 2010 y continúa en vigencia. El objetivo general de este programa es contribuir y favorecer la reducción de la pobreza de la población latinoamericana a través de la disminución de su vulnerabilidad ambiental y social, reforzando la resiliencia de la región al cambio climático y promoviendo oportunidades para un crecimiento sostenible. Durante el período 2014-2016, la contribución prevista de la Unión Europea alcanza los 11.450.000 de euros en un total de 12.587.500 pactados. En este sentido, la Tabla 19 presenta las disposiciones políticas más destacables en cada país, con el fin de dar un vistazo al panorama general de la situación en la región (Comisión Europea, 2019).

Tabla 19. Disposiciones destacables en países de América Latina a 2019.

País	Disposiciones destacables vigentes a 2019
Argentina	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático.</li> <li>▪ Leyes sectoriales vinculadas al cambio climático.</li> <li>▪ Ley 26639 de Protección de Glaciares y Ambiente Periglacial.</li> <li>▪ Ley 26331 de Protección de los Bosques Nativos.</li> <li>▪ Creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático.</li> <li>▪ Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) para la participación de las provincias.</li> <li>▪ Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (SIMARCC).</li> </ul>
Bolivia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Marco de la Madre Tierra.</li> <li>▪ Fondo Plurinacional de la Madre Tierra (FPMT).</li> <li>▪ Sistema de Planificación Integral del Estado (integra mecanismos de adaptación y mitigación al cambio climático).</li> <li>▪ Fortalecimiento de la institucionalidad de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT).</li> </ul>
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Política Nacional sobre Cambio Climático.</li> <li>▪ Medidas y planes sectoriales para la mitigación y la adaptación, en energía, agricultura, manufactura, minería, transporte urbano y salud.</li> <li>▪ Plan de Agricultura de Bajo Carbono.</li> <li>▪ Plan de Acción para la Prevención y Control de la Deforestación en la Amazonía Legal.</li> <li>▪ Creación del Fondo Nacional para el Cambio Climático.</li> </ul>

Chile	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Acción Nacional de Cambio Climático.</li> <li>▪ Normas sectoriales relacionadas con la Ley 20417 (creación del Ministerio del Medio Ambiente), e introducción de modificaciones a la Ley 19300 sobre las Bases Generales del Medio Ambiente.</li> <li>▪ Impuesto a la venta de vehículos: impuesto que grava la primera venta, de acuerdo al rendimiento urbano de cada vehículo y sus emisiones de óxido de nitrógeno.</li> <li>▪ Puesta en marcha del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SNICHILE).</li> <li>▪ Proyecto Hoja de Ruta 2050: Hacia una Energía Sustentable e Inclusiva para Chile.</li> <li>▪ Programa Huella Chile.</li> </ul>
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Política Nacional de Cambio Climático (PNCC).</li> <li>▪ Ley de Cambio Climático.</li> <li>▪ Legislación sectorial que ha incorporado el tema de cambio climático en normas como: Ley de Infraestructura (Ley 1682 de 2013), Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico de las áreas rurales del país (CONPES 3810 de 2014), Plan decenal de salud 2012-2021, Resolución UPME 0256 de 2014, Plan de Ordenamiento Minero 2014; y Ley 1715 de 2014, sobre energías renovables.</li> <li>▪ Fortalecimiento de Nodos Regionales de Cambio Climático, Corporaciones Autónomas Regionales, y expertos en temas de sectoriales.</li> <li>▪ Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC).</li> <li>▪ Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).</li> <li>▪ Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+).</li> <li>▪ Desarrollo de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC).</li> <li>▪ Creación del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA).</li> <li>▪ Ley 1931 de 2018 "Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático".</li> </ul>
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Marco de Cambio Climático.</li> <li>▪ Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).</li> <li>▪ Plan Carbono Neutralidad 2021.</li> <li>▪ Norma nacional de carbono-neutralidad (INTE 12-01-06:2011) para sistemas de gestión.</li> <li>▪ Iniciativa Presidencial Paz con la Naturaleza (IPN).</li> <li>▪ Estrategia de Articulación Sectorial Agroambiental y de Cambio Climático.</li> <li>▪ Creación de la Comisión Sectorial Agropecuaria de Cambio Climático (CSACC).</li> <li>▪ Programa Bandera Azul Ecológica.</li> <li>▪ Diseño del Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC).</li> </ul>
Cuba	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático: la Tarea Vida.</li> <li>▪ Ley 81 del Medio Ambiente (la cual brinda una cobertura general al tema).</li> <li>▪ Inclusión de la adaptación y mitigación al cambio climático en la Evaluación de Impacto Ambiental y el Ordenamiento Territorial.</li> <li>▪ Medidas encaminadas al enfrentar el cambio climático que están descritas en la Estrategia Ambiental Nacional.</li> <li>▪ Ley de Aguas Terrestres; Decreto Ley de Manejo Integrado Costero; Decreto Ley de Energías Renovables.</li> <li>▪ Proyecto Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (Basal): adaptación al cambio climático en el sector agropecuario cubano.</li> </ul>

Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley General de Cambio Climático.</li> <li>▪ Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021.</li> <li>▪ La legislación ecuatoriana vinculada a materia climática se encuentra desarrollada a nivel reglamentario o sectorial, a través de decretos presidenciales y acuerdos del Ministerio del Ambiente. El Acuerdo Ministerial N.º 095, establece como Política de Estado a la Estrategia Nacional de Cambio Climático.</li> <li>▪ Código Orgánico Ambiental.</li> <li>▪ Creación de la Comisión de Biodiversidad de la Asamblea del Ecuador.</li> <li>▪ Creación de la Subsecretaría de Cambio Climático (SCC).</li> </ul>
El Salvador	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Política Nacional del Medio Ambiente.</li> <li>▪ Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC).</li> <li>▪ Reforma de la Ley del Medio Ambiente con relación al cambio climático, incorporando la adaptación y reducción de vulnerabilidad frente al cambio climático en el artículo 4, e incluyendo el Título VI-BIS, denominado De la adaptación al cambio climático.</li> <li>▪ Creación del Gabinete de Sustentabilidad Ambiental y Vulnerabilidad.</li> <li>▪ Estrategia Ambiental de Adaptación y Mitigación al Cambio climático Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola.</li> <li>▪ Política de Cambio Climática para sector de Obra Pública, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano.</li> <li>▪ Plan Nacional de Contingencia ante sequía 2018-2036.</li> </ul>
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero.</li> <li>▪ Creación del Consejo Nacional de Cambio Climático.</li> <li>▪ Establecimiento de regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio climático en el país.</li> <li>▪ Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático, adscrito al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.</li> </ul>
Honduras	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Cambio Climático.</li> <li>▪ Creación de la Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).</li> <li>▪ Programas de educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología, sobre el cambio climático y la adaptación, en coordinación con universidades públicas y privadas.</li> <li>▪ Puesta en marcha del Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC).</li> </ul>
México	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley General de Cambio Climático.</li> <li>▪ Atlas Nacional de Riesgos y el Atlas de Vulnerabilidad.</li> <li>▪ Sistema Nacional de Cambio Climático.</li> <li>▪ Instituto de Ecología y Cambio Climático.</li> <li>▪ Programa Especial de Cambio Climático (una medida de la administración pública encaminada a obligar a los Estados a realizar sus propios programas).</li> <li>▪ Fondo Nacional de Cambio Climático (contiene instrumentos económicos, fiscales y financieros, impuestos al carbono, y mercados de emisiones).</li> <li>▪ Registro Nacional de Emisiones de GEI o compuestos invernadero.</li> <li>▪ Ley de Transición Energética.</li> </ul>

Nicaragua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley General del Medio Ambiente (la cual incorpora conceptos relacionados con el cambio climático).</li> <li>▪ Ley Marco de Prevención, Protección Ambiental, Gestión Integral y Adaptación al Cambio Climático.</li> <li>▪ Creación del Centro Nicaragüense de Conservación Ambiental (CENICA).</li> <li>▪ Creación de la Alianza Nicaragüense Ante el Cambio Climático (ANACC).</li> <li>▪ Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2019-2021 y creación del Sistema Nacional de Respuesta Al Cambio Climático, establecido por el Decreto Presidencial N.º 07-2019, Aprobado el 1 de febrero de 2019.</li> </ul>
Panamá	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Política Nacional de Cambio Climático.</li> <li>▪ Creación del Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP).</li> <li>▪ Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCCP).</li> <li>▪ Ley 37 de 10 de junio de 2013 (incentivos para el fomento de la construcción, operación y mantenimiento de centrales y/o instalaciones solares).</li> <li>▪ Ley 18 de 26 de marzo de 2013 (incentivos para el fomento de la construcción y explotación de centrales eólicas).</li> <li>▪ La Ley 8 de 25 de marzo de 2015, que crea el ministerio de ambiente adiciona el título XI con dos capítulos en referencia a la Adaptación y Mitigación del Cambio Climático.</li> <li>▪ Ratificación del compromiso al aprobar la Enmienda de Doha mediante la ley 38 de 3 de junio de 2015.</li> </ul>
Paraguay	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Marco de Cambio Climático.</li> <li>▪ Plan Nacional de Cambio Climático.</li> <li>▪ Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONADERNA).</li> <li>▪ Plan Nacional de Desarrollo de Paraguay 2014-2030 (contiene objetivos relacionados con transporte multimodal eficiente, control efectivo de la deforestación, aumento de ingresos por venta de carbono, aumento de la cobertura de áreas forestales y biomasa protegida, etc).</li> </ul>
Perú	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley Marco de Cambio Climático.</li> <li>▪ Creación de la Comisión de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología.</li> <li>▪ Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático (PAAMCC).</li> <li>▪ Creación del Instituto de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM).</li> <li>▪ Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC).</li> <li>▪ Programa InterCLIMA.</li> </ul>
Uruguay	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley General de Protección del Ambiente.</li> <li>▪ Política Nacional de Cambio Climático (PNCC).</li> <li>▪ Creación del Grupo de Coordinación del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático.</li> <li>▪ Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y Variabilidad.</li> <li>▪ Ley No 18.195 de agrocombustibles.</li> <li>▪ Política Agropecuaria Clima-Inteligente.</li> <li>▪ Creación de la Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático.</li> <li>▪ Política Energética 2005-2030 (la cual busca alcanzar una matriz energética limpia logrando el 57% de la oferta primaria de energía renovable en 2015).</li> </ul>

---

Venezuela	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Legislación sectorial que considera y aborda el cambio climático, tal como la Ley Orgánica del Ambiente.</li> <li>▪ Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, en el cual se plantean “políticas ecosocialistas” con un alto impacto social, económico y ambiental en materia de Cambio Climático.</li> <li>▪ Ley de Semillas de Venezuela.</li> <li>▪ Plan 200 fábricas Socialistas: Creación y repotenciación de empresas de reciclaje.</li> <li>▪ Programa Sembrando Luz (que busca dotar de servicio eléctrico a comunidades aisladas, a través de sistemas híbridos de energía eólica y solar).</li> <li>▪ Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica 2010 – 2020 (ENCDB).</li> <li>▪ Proyecto nacional de eliminación progresiva de las sustancias agotadoras de la capa de ozono.</li> </ul>
-----------	--

---

Fuente: Elaboración propia, adaptado de los aportes legislativos descritos en PNUMA (2015c) y de las disposiciones vigentes para cada una de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) de los países que se presentan en UNFCCC (2019c).

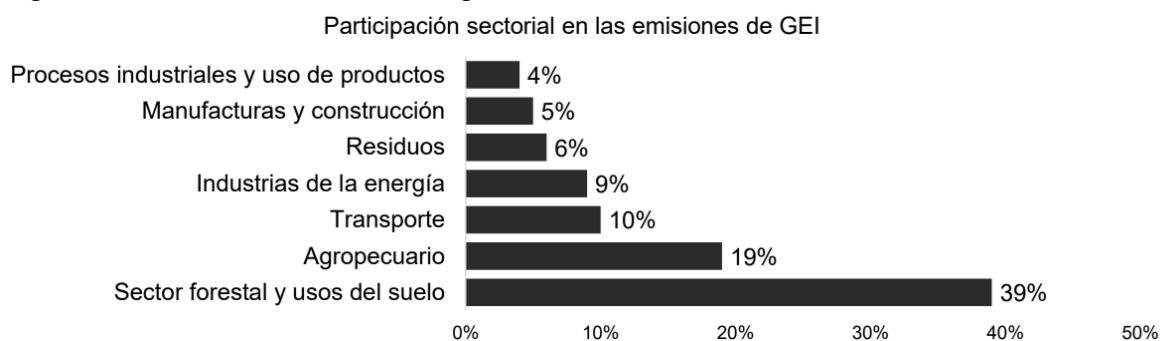
### **2.4.3. Cambio climático en Colombia**

Según la información presentada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) en el Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) en 2015, el país generó una cantidad estimada de gases de efecto invernadero de 224 Mton de CO<sub>2</sub>eq (dióxido de carbono equivalente) en el año 2010, representando únicamente el 0,46% del total mundial para ese mismo año (UNFCCC, 2019c). La Figura 12 muestra la participación sectorial en estas emisiones de gases de efecto invernadero en el país. Es notable que el sector forestar y usos del suelo, junto con el sector agropecuario, constituyen más del 50% de las emisiones en el país.

Sin embargo, pese a que Colombia no tiene una enorme contribución en la generación de gases contaminantes, es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático. Colombia se caracteriza por una formidable diversidad de ecosistemas, asociados a una ubicación geográfica que le brinda características físicas y climáticas únicas. En adición, su economía depende en gran medida del clima y de sus recursos naturales. Lo anterior se evidencia con los sucesos ocurridos por el fenómeno de La Niña durante los años 2010-2011, que dejaron 3,2 millones de personas afectadas, 3,5 millones de hectáreas inundadas, 845 vías primarias y secundarias cerradas, y daños equivalentes a 6 mil millones de dólares (UNFCCC, 2019c). Esto le costó al país lo equivalente al 2,2% del PIB, según cifras presentadas por la CEPAL en 2012 (CEPAL, 2012). De hecho,

se considera que las pérdidas por el cambio climático se asemejarían a resistir un fenómeno de La Niña cada cuatro años, lo que impactaría arduamente los diferentes sectores productivos y la población con mayores circunstancias de vulnerabilidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Figura 12. Colombia: emisiones de gases de efecto invernadero (2010).

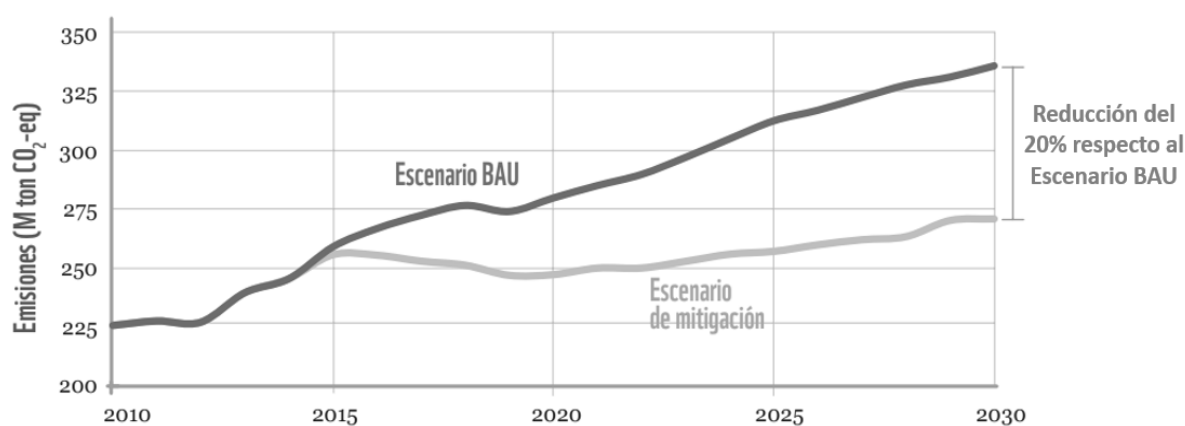


Fuente: DNP (2018b).

Profundizando en lo anterior, según el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), las zonas costeras e insulares del país presentan alta vulnerabilidad al cambio climático, teniendo en cuenta que existen amenazas de inundación sobre aproximadamente 4,9% de las superficies de cultivos y pastos ubicados en la zona costera del caribe colombiano, junto con una alta vulnerabilidad del 44,8% de la malla vial terrestre del mismo litoral. Por otra parte, 17% del territorio de la isla de San Andrés se encuentra también amenazado, lo que podría afectar gran parte de su población, vías, aeropuerto, e infraestructura hotelera. Todo ello sin mencionar las pérdidas que podrían sufrir los ecosistemas marinos y costeros. De manera similar, hay estimaciones que señalan la afectación de un 50% del territorio colombiano, debido a la alteración en el funcionamiento del sistema hidrológico, trayendo consecuencias sobre las actividades económicas nacionales, el abastecimiento de recursos hídricos de la población, y el aumento de los desastres naturales. Por último, conviene también mencionar un incremento de 3.576.068 hectáreas con potencial de desertificación y alteración de agroecosistemas. Lo anterior viene acompañado de impactos sobre la salud humana por el aumento de áreas susceptibles para el desarrollo de la malaria y el dengue (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019b). De esta manera, Colombia posee la necesidad de políticas de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

Debido a lo expuesto, la participación de Colombia como país miembro de la Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe (AILAC) ha resultado vital en las negociaciones internacionales sobre cambio climático. En la adaptación de nuevos acuerdos con planes a 2020, los países del mundo determinaron que anunciarían de manera autónoma una "contribución nacional" para el apoyo del cumplimiento de la meta mundial de impedir el incremento de la temperatura promedio global por encima de los 2°C. Consecuentemente, Colombia presentó su Contribución Prevista Determinada a Nivel Nacional (INDC, por su sigla en inglés) durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015 (COP21) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015), en donde se compromete a minimizar sus emisiones de gases efecto invernadero en un 20% con base a las emisiones proyectadas para 2030. El punto de referencia fue el escenario BAU (*Business as usual*), el cual representa un escenario construido en 2015 que toma como punto de partida las emisiones cuantificadas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) en 2010 (UNFCCC, 2019c). Esto se ilustra en la Figura 13.

Figura 13. INDC propuesto por Colombia a 2030.



Fuente: UNFCCC (2019c).

Relacionado con dicha propuesta, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se encargó del proceso de elaboración, desarrollo y discusión de la INDC de Colombia a partir de 2014, hasta su presentación en septiembre de 2015. La contribución pactada por el país tuvo en cuenta las circunstancias nacionales, considerando las características propias de Colombia que van desde su capacidad económica hasta su vulnerabilidad frente al cambio climático, buscando un aporte factible a la problemática global. Así mismo, se contemplaron aquellos aspectos de mitigación, adaptación, financiamiento,

ciencia y tecnología, y retos como la pobreza y la consolidación de la paz<sup>21</sup> (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019a). La propuesta se resume en la Tabla 20.

Tabla 20. Colombia: propuesta establecida en la COP21 (Resumen).

Meta unilateral e incondicionada	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir sus emisiones de gases efecto invernadero en un 20% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030.</li> </ul>
Meta condicionada	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condicionada a la disposición de apoyo internacional, Colombia conseguiría elevar su cifra para pasar de una disminución del 20% a una del 30% con base a las emisiones proyectadas para el año 2030.</li> </ul>
Horizonte de tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Año 2030.</li> <li>▪ Colombia estudiará la posibilidad de comunicar una meta indicativa en 2025, en función del progreso de los resultados del Acuerdo de París.</li> </ul>
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meta del conjunto de la economía nacional.</li> <li>▪ Implica el 100% de las emisiones según la información del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) del año 2010.</li> <li>▪ Comprende los 6 gases reconocidos por el protocolo de Kioto: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>.</li> <li>▪ Incluye todo el territorio colombiano.</li> </ul>
Punto de referencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El punto de referencia es el escenario BAU (Business as usual). Dicho escenario se elaboró en el 2015, y está basado en las emisiones calculadas en el INGEI 2010. La trayectoria que establecen las emisiones en dicho escenario es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Año 2010: 224 Mton de CO<sub>2</sub>eq;</li> <li>○ Año 2020: 278 Mton de CO<sub>2</sub>eq;</li> <li>○ Año 2030: 335 Mton de CO<sub>2</sub>eq.</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de UNFCCC (2019c).

En ese orden de ideas, Colombia ha adelantado esfuerzos para avanzar en materia de cambio climático desde 1994, con la Ley 164 de aprobación de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Solo por mencionar algunos ejemplos, se tiene la ley 629 de 2000, la Creación de la Oficina Nacional de Cambio Climático (2002), la Resolución 0453 de 2004, el Documento CONPES 3242 (2003), la Estrategia

<sup>21</sup> Teniendo en cuenta el compromiso de la propuesta en la COP21, es importante mencionar que los resultados en el Segundo Reporte Bienal de Actualización de Cambio Climático, publicado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el IDEAM y el PNUD en diciembre de 2018, y presentados por el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ricardo Lozano Picón, reflejan que las emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia en el periodo analizado (1990 – 2014) han venido creciendo, pasando de 216,29 millones de toneladas (Mton) de CO<sub>2</sub>eq a 236,7, lo que representó un aumento del 10% (PNUD-IDEAM, 2018). Esta tendencia reflejada en este último informe muestra que Colombia podría estar lejos de cumplir las cifras pactadas y que requiere fortalecer su planeación de acciones de mitigación y adaptación (El Colombiano, 2018; El Espectador, 2018).



Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) (2011), la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (ENREDD+) (2011), entre mucho otros. Otro punto importante fue el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018, el cual incluyó la estrategia de Crecimiento Verde, en donde se estableció la integración del plan nacional con el acuerdo global pactado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, 2015).

Más recientemente, se publicó la Política Nacional De Cambio Climático en 2017, la cual constituye un esfuerzo que busca instituir de forma integral todas aquellas acciones e iniciativas de mitigación y adaptación en el país. También, vale la pena mencionar que en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 se incluyó el Pacto por la sostenibilidad: Producir conservando y conservar produciendo, el cual presenta objetivos relacionados con la productividad sostenible, el control territorial sobre la deforestación, la promoción del conocimiento en la comunidad sobre los riesgos de desastres y el cambio climático, y el fortalecimiento de las instituciones ambientales, la investigación y la gestión pública (DNP, 2018a). En la Tabla 21, se muestra una línea de tiempo sobre la institucionalidad y principales políticas colombianas que giran en torno al cambio climático.

Tabla 21. Colombia: Política e institucionalidad relacionada con el cambio climático.

Año	Institucionalidad y/o políticas relacionadas con el cambio climático
1991	– Nueva Constitución Política. Inclusión disposiciones ambientales.
1993	– Ley 99 de 1993. Ley General Ambiental de Colombia. – Creación Ministerio de Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA). – Creación institutos de investigación: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI). – Creación Corporaciones Autónomas Regionales.
1994	– Ley 164 de 1994. Aprobación de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC).
2000	– Ley 629 de 2000. Aprobación Protocolo de Kioto. – Estrategia Nacional para la Implementación del MDL.
2001	– Primera Comunicación Nacional. – Primer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (1990 y 1994).
2002	– Lineamientos Política de Cambio Climático. – Creación de la Oficina Nacional de Cambio Climático.
2003	– CONPES 3242: Estrategia Institucional para venta de servicios ambientales de mitigación.

- 2004 – Decreto 291 de 2004. Designación del IDEAM como coordinador de elaboración de comunicaciones Nacionales.
- Resolución 0453 de 2004. Aprobación de proyectos de reducción emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).
- 2005 – Creación del Grupo de Mitigación de Cambio Climático.
- 2009 – Inventario Nacional de gases de efecto invernadero (2000 y 2004).
- 2010 – Segunda Comunicación Nacional.
- Creación Fondo Adaptación.
- 2011 – Plan Nacional de Desarrollo PND 2010-2014, se incluye el Capítulo VI. Sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo. Eje sobre cambio climático.
- CONPES 3700. Estrategia de articulación de políticas y acciones en cambio climático. Inicia proceso para la propuesta de preparación de la ENREDD+.
- 2012 – Creación de la Dirección Cambio Climático.
- Inicia primera fase de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC).
- ABC del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).
- 2013 – Hoja de Ruta planes de adaptación del PNACC.
- Plan Nacional Gestión del Riesgo de Desastres 2013-2025.
- 2015 – Plan Nacional de Desarrollo PND 2014-2018. Se incluye el Capítulo VI. Crecimiento Verde: Formulación política de crecimiento verde de largo plazo con objetivos y metas de crecimiento económico sostenible.
- Primera versión de la propuesta de la Política Nacional de Cambio Climático.
- 2017 – Publicación de la Política Nacional De Cambio Climático.
- 2018 – Ley 1931 de 2018. Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático.
- Plan Nacional de Desarrollo PND 2018-2022. Se incluye el Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo.

Fuente: Elaboración propia, adaptado y actualizado de IDEAM, PNUD, MADS, DNP (2015).

Finalmente, conviene profundizar en los principales lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático. Como se describió anteriormente, esta política organiza un marco de acción para contribuir al cumplimiento de los objetivos asociados a la adaptación y mitigación del cambio climático, trabajando de la mano con el Plan Nacional de Desarrollo. En síntesis, la política plasma un conjunto de estrategias territoriales, sectoriales e instrumentales, complementadas dentro del marco institucional colombiano. Todas las estrategias contenidas en el documento son interdependientes con el fin de establecer una política nacional efectiva en la toma de decisiones y gestión del cambio climático en todo el territorio nacional (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017b).

Así, se plantean tres líneas estratégicas territoriales: dos de desarrollo (Desarrollo urbano resiliente al clima y bajo en carbono, y Desarrollo rural resiliente al clima y bajo en carbono), y una relacionada con la gestión de ecosistemas (Manejo y conservación de ecosistemas y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima). De manera semejante, se trazan dos líneas estratégicas sectoriales relacionadas con la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero: Desarrollo energético bajo en carbono y resiliente al clima, y Desarrollo de infraestructura estratégica baja en carbono y resiliente al clima. Todas las líneas estratégicas mencionadas previamente son soportadas por cuatro líneas instrumentales: (1) Estrategia de información y ciencia y tecnología; (2) Estrategia de educación, formación y sensibilización a públicos objetivos, (3) Estrategia de planificación de la gestión del cambio climático, y (4) Estrategia de financiación e instrumentos económicos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017b). En la

Tabla 22 se sintetizan las líneas estratégicas de la Política Nacional de Cambio Climático.

Tabla 22. Colombia: Líneas Estratégicas de la Política Nacional de Cambio Climático (2017).

Línea Estratégica	Líneas de acción
1.Desarrollo urbano resiliente al clima y bajo en carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dotar a las ciudades con infraestructura urbana resiliente a las inundaciones o al aumento del nivel del mar.</li> <li>▪ Reducir el riesgo climático por desabastecimiento hídrico de la ciudad mediante incentivos al uso eficiente del agua.</li> <li>▪ Brindar alternativas de transporte público eficientes e integrados bajos en carbono.</li> <li>▪ Incentivar la reducción constante de la generación de residuos sólidos y líquidos urbanos.</li> <li>▪ Incentivar la eficiencia energética residencial y no residencial; y la construcción sostenible.</li> <li>▪ Disminuir la exposición a inundaciones y las emisiones por transporte mediante la expansión controlada de ciudades.</li> <li>▪ Promover la conservación de la estructura ecológica principal y el manejo del paisaje.</li> <li>▪ Generar conocimiento científico que permita cuantificar la captación de CO<sub>2</sub> por parte de las zonas marinas y costeras.</li> </ul>

<p>2. Desarrollo rural resiliente al clima y bajo en carbono</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover sistemas de producción agropecuaria, forestal y pesquera más adaptados a altas temperaturas, sequías o inundaciones.</li> <li>▪ Generar y divulgar información agroclimática estratégica tanto para el desarrollo de la agricultura resiliente al clima.</li> <li>▪ Promover acciones integrales en fincas, en las chagras o comunidades que ayuden al uso eficiente del suelo.</li> <li>▪ Dentro del escenario de posconflicto brindar alternativas productivas y de acceso a la tierra que promuevan el mantenimiento o el aumento de las reservas de carbono forestal.</li> <li>▪ Incorporar en los sistemas de asistencia técnica agropecuaria la evaluación y promoción de tecnologías y opciones de adaptación y mitigación.</li> <li>▪ Promover un desarrollo y ordenamiento resiliente al clima y bajo en carbono de los sectores no agropecuarios.</li> <li>▪ Promover dentro de las fincas el manejo forestal sostenible.</li> <li>▪ Someter a revisión las subvenciones (incentivos) que contribuyen al deterioro o disminución en la provisión de servicios ecosistémicos.</li> <li>▪ Incorporar en la planificación, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura de adecuación de tierras, la evaluación de los efectos del cambio climático.</li> </ul>
<p>3. Manejo y conservación de ecosistemas y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover la conservación y restauración de ecosistemas terrestres y marino-costeros.</li> <li>▪ Incorporar los escenarios de impacto del cambio climático en la gestión del manejo, conservación y restauración de los ecosistemas terrestres y marino-costeros.</li> <li>▪ Incorporar en la planificación territorial y del desarrollo sectorial, acciones de manejo y conservación de los ecosistemas y sus servicios.</li> <li>▪ Fortalecer la gobernanza forestal para prevenir la deforestación y degradación forestal.</li> <li>▪ Incentivar el desarrollo de sistemas urbanos ahorradores de recursos naturales en cuya expansión se planifique la integración con los ecosistemas potencialmente afectados.</li> <li>▪ Promover estrategias y acuerdos territoriales de corto, mediano y largo plazo.</li> <li>▪ Evaluar y fortalecer la capacidad institucional de las autoridades ambientales.</li> </ul>
<p>4. Desarrollo energético bajo en carbono y resiliente al clima</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integrar en las políticas, instrumentos y regulación sobre expansión de la oferta energética eléctrica del país, los objetivos de adaptación ante los eventos climáticos.</li> <li>▪ Evaluar la utilización de biocombustibles que aseguren una baja huella de carbono a lo largo de su ciclo de vida.</li> <li>▪ Promover mecanismos eficientes, incluidos instrumentos económicos, para la gestión de la demanda baja en carbono en los diferentes sectores.</li> <li>▪ Incentivar la adecuada diversificación de la canasta energética.</li> <li>▪ Fomentar el aprovechamiento de fuentes de energía renovables complementarias a las no renovables con el fin de asegurar el suministro confiable de energía eléctrica en zonas no interconectadas.</li> <li>▪ Propender y promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas en los sectores de minas y de hidrocarburos.</li> </ul>

---

5. Desarrollo de infraestructura estratégica baja en carbono y resiliente al clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incorporar consideraciones de cambio climático en el diseño de la infraestructura de transporte.</li> <li>▪ Evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura de transporte existente e implementar opciones para disminuir su riesgo climático.</li> <li>▪ Promover el enfoque evitar-cambiar-mejorar.</li> <li>▪ Promover la gestión compartida del riesgo climático en alianzas público-privadas y otras modalidades contractuales.</li> <li>▪ Considerar instrumentos para internalizar los costos del cambio climático en el sector transporte.</li> </ul>
--	--

---

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017).

En resumen, es posible mencionar que se logró el análisis de aspectos claves de apropiación social del conocimiento y gobernanza, así como de las políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático que han sido promulgadas y desarrolladas a nivel internacional y nacional en los últimos años, en aras de identificar los actores, aspectos, hitos, y enfoques más importantes de utilidad para el diseño de una estrategia que soporte un proceso de ASC frente al cambio climático en Colombia. Todo lo anterior, se hizo con el fin de evitar caer en un déficit reflexivo para el diseño de la estrategia a proponer y no fracasar en tomar en cuenta el contexto y los diferentes panoramas, partes involucradas y el impacto sobre las condiciones en que se mueve esta investigación. Así mismo, es de destacar que se consolidó un diagnóstico de conceptos que recalca el valor que tiene esta investigación para la generación de conocimiento y su aporte al desarrollo de propuestas investigativas que giran en torno a la apropiación social del conocimiento, la gobernanza, y el cambio climático.

## CAPÍTULO III: DISEÑO

En este capítulo se busca desarrollar una estrategia para soportar un proceso de ASC que posibilite la generación y uso del conocimiento en cambio climático entre comunidades, expertos en ciencia, tecnología e innovación, y tomadores de decisiones, con el fin de solucionar problemáticas específicas que contribuyan al desarrollo social e económico, y que propendan por un buen modelo de gobernanza de cara al cambio climático en Colombia. Para lograr lo anterior, se describen los fundamentos y equívocos principales de un estudio de casos (3.1), para luego analizar un conjunto de casos internacionales que permitiera encontrar aquellas alternativas y criterios fundamentales para la selección de un enfoque que potencie el diseño de la estrategia en cuestión (3.2). Para la selección de dicho enfoque se llevó a cabo un juicio de expertos, partiendo de la necesidad de poseer estimaciones razonablemente correctas en la selección y de minimizar la incertidumbre de elecciones incorrectas y poco fundamentadas llevadas a cabo alrededor de un proceso de toma de decisiones (3.3). Por último, se hace el diseño formal de la estrategia (3.4).

### 3.1. ESTUDIO DE CASOS

De acuerdo con Bent Flyvbjerg – destacado defensor del diseño de la investigación de estudio de casos –, un estudio de caso se puede definir como *un análisis intensivo de una unidad particular que enfatiza los factores de desarrollo en relación con el ambiente* (Flyvbjerg, 2011, p.301). Examinando un poco más esta definición, en primer lugar, los estudios de casos se centran en una "*unidad particular*", lo que se asocia con un funcionamiento específico o sistema limitado. El factor decisivo para definir un estudio como un "*estudio de caso*" es la elección de tal unidad particular y el establecimiento de sus límites. Por lo tanto, al considerar un caso no se hace una elección metodológica, sino una elección de lo que se va a estudiar. Así, esta unidad particular puede analizarse de varias maneras, por ejemplo, cualitativa o cuantitativamente, analítica o hermenéuticamente, o por métodos mixtos, lo que no resulta decisivo para determinar si se trata de un estudio de caso o no (Flyvbjerg, 2011; Harrison, Birks, Franklin, & Mills, 2017).

En segundo lugar, la definición estipula que en los estudios de casos se "*enfatiza los factores de desarrollo*", lo que quiere decir que se comprenden para la unidad de estudio más detalles, profundidad, integración y variabilidad. Haciendo un hincapié en la expresión "*factores de desarrollo*", esto significa que un caso típicamente evoluciona en

el tiempo, a menudo como un conjunto de eventos concretos e interrelacionados que ocurren, y que se estudian como un todo. Finalmente, la definición se centra en la "*relación con el entorno*", es decir, el contexto. El trazado de límites para la unidad de estudio individual decide qué se cuenta en el alcance y qué se convierte en contexto para el caso (Flyvbjerg, 2011). De manera similar, también se puede describir un estudio de caso como un método empírico que investiga un fenómeno contemporáneo en profundidad y dentro de un contexto del mundo real. En otras palabras, se lleva a cabo un estudio de caso porque se busca entender una situación del mundo real y asumir que tal comprensión probablemente implique condiciones contextuales importantes (Yin, 2017b).

### **3.1.1. Fundamentos y principales equívocos**

Uno de los problemas más notables del estudio de casos es que se cree que no constituye necesariamente un método de investigación formal. De hecho, un uso mucho más común de los estudios de casos tiene lugar como una forma de expresión más cotidiana, o dentro de las prácticas profesionales de capacitación o casos de enseñanza (Yin, 2017c). Con respecto a lo anterior, Flyvbjerg señala que el trabajo de Gerring (2004) ha sido crucial para reconocer que los numerosos intentos académicos para aclarar lo que significa un estudio de caso han dado lugar a una mayor confusión de definiciones, y que cada vez que alguien intenta aclarar este desorden conceptual, la situación simplemente empeora. Esta paradoja del amplio uso y poca clarificación del estudio de casos hace notar un curioso estado que provoca que el método sea subestimado o poco conocido. Con base a esto, este autor propone cinco equívocos sobre la investigación basada en estudios de casos, que intentan resolver esta paradoja y ayudar a que el análisis obtenga un mayor uso y aceptación, identificando malentendidos que socavan sistemáticamente su credibilidad y uso (Flyvbjerg & Murillo, 2005). Es posible decir que los cinco equívocos constituyen la visión convencional o supuesta que se tiene sobre el estudio de casos, debido a que la teoría, la confiabilidad y la validez como un método científico están en discusión según este autor. A continuación, se analizan cada uno de estos cinco malentendidos, con el fin de aclarar el terreno para el uso de la investigación de estudios de casos.

*Equívoco 1: “El conocimiento teórico es más valioso que el conocimiento de casos concretos” (Flyvbjerg, 2011, p.302)*

Frente a dicho punto, hay que tener en cuenta que los estudios de casos producen un tipo de conocimiento concreto que es dependiente de su contexto. Se debe reconocer entonces que ese aprendizaje demuestra ser necesario para permitir que los individuos se desarrollen desde principiantes hasta expertos virtuosos. En adición, el conocimiento dependiente del contexto y la experiencia se encuentran en el centro del estudio de caso como método de investigación y enseñanza. Es solo por la experiencia en casos reales que se puede pasar de ser un principiante a ser un experto, porque si se formara exclusivamente en el conocimiento, sin tener en cuenta el contexto - como el tipo de conocimiento que forma la base de los libros de texto -, el proceso de aprendizaje permanecería en el nivel de principiante (Flyvbjerg, 2006, 2011).

De este modo, en la investigación la cercanía del estudio de casos a situaciones o problemas reales es importante por dos aspectos. En primer lugar, es relevante para el desarrollo de una visión variable de la realidad, incluyendo el razonamiento de que muchas situaciones no pueden entenderse de manera simplificada como actos que giran en torno a supuestos o reglas como los que se encuentran en los niveles más bajos del proceso de aprendizaje y en gran parte de la teoría. Como segundo, los casos son importantes en los procesos de aprendizaje de los investigadores para desarrollar un entendimiento cercano a la realidad estudiada. Si los investigadores desean desarrollar sus propias habilidades a un alto nivel, la experiencia concreta, dependiente del contexto, es tan fundamental para ellos como para los profesionales que aprenden cualquier otra habilidad específica (Flyvbjerg, 2011).

*Equívoco 2: “No se puede generalizar sobre la base de un caso individual; por lo tanto, un caso de estudio no puede contribuir al desarrollo científico” (Flyvbjerg, 2011, p.304)*

Previo al avance de la revolución cuantitativa en las ciencias sociales, muchos descubrimientos surgieron de la observación directa, y no necesariamente de estadísticas aplicadas a muestras grandes. Por supuesto, lo anterior no quiere decir que la investigación usando estudios de casos sea siempre apropiada o viable como método de investigación, o que las muestras aleatorias grandes no tienen valor, sino que la elección del método debe depender claramente del problema de estudio y de sus circunstancias. Dicho esto, la generalización es solo una de las diversas formas en que se obtiene y acumula el conocimiento. Decir que el conocimiento no se pueda generalizar no significa



que no pueda entrar en el proceso colectivo de acumulación relacionado a un campo de estudio determinado. Además, el conocimiento puede ser transferible, incluso cuando no es formalmente generalizable (Flyvbjerg, 2011; Ridder, 2017).

Los estudios de caso resultan ideales para llegar a una generalización utilizando el tipo de prueba que Karl Popper llamó "*falsificación*", que en el campo de las ciencias sociales forma parte de la reflexividad crítica. La falsificación es una de las pruebas más rigurosas a las que se puede someter una propuesta, dado que si solo una observación no concuerda con tal propuesta, se considera que dicho planteamiento no es válido de manera general y, por lo tanto, debe revisarse o rechazarse (Veronesi, 2014)<sup>22</sup>. Con un ejemplo que ya es bien conocido, Popper sostiene que no importa cuántos cisnes blancos se observen para validar el supuesto de que "todos los cisnes son blancos", ya que solo una observación de un solo cisne negro, es decir, un caso irregular, falsificaría tal dictamen y, de este modo, fomentaría nuevas investigaciones para la construcción de una teoría con un significado más general (Flyvbjerg, 2001, 2011).

*Equívoco 3: "Los casos de estudio son más útiles para generar hipótesis, mientras que otros métodos son más adecuados para la prueba de hipótesis y la construcción de teorías" (Flyvbjerg, 2011, p.306)*

Este malentendido está muy relacionado con el equívoco 2, de que no se puede generalizar sobre la base de un caso individual. En relación con lo anterior, Flyvbjerg argumenta que se puede corregir este tercer equívoco reescribiéndolo como sigue: "*Los casos de estudio son más útiles tanto para generar hipótesis como para probar hipótesis, pero no se limita solo a estas actividades de investigación*" (Flyvbjerg, 2011, p.306). Notablemente, un caso representativo o una muestra aleatoria pueden no ser la mejor estrategia cuando el objetivo es hacer inferencias o analizar grandes fuentes de información (Flyvbjerg, 2011). Sin embargo, los casos individuales si pueden probar hipótesis. Flyvbjerg menciona que uno de los casos más famosos fue el rechazo de Galileo al estudio de la naturaleza de la gravedad que planteaba Aristóteles (el cual concebía que los elementos más pesados caían a mayor velocidad), basándose solo en un experimento conceptual y práctico, y no en un amplio rango de observaciones. Galileo realizó el experimento de donde una moneda o un trozo de plomo dentro de un tubo de vacío caen con la misma velocidad que una pluma,

---

<sup>22</sup> Esencialmente ese suceso de falsificación es lo que identifica a las ciencias empíricas y que, según Popper, traza la línea de división entre las teorías de la ciencia y las doctrinas de pseudociencias (Veronesi, 2014).

razonando que si dos objetos con el mismo peso se liberan desde la misma altura al mismo tiempo, golpearán el suelo simultáneamente habiendo caído a la misma velocidad. Este fue un caso crítico<sup>23</sup> que podría considerarse válido para cualquier objeto y no hubo necesidad de tomar grandes muestras aleatorias (Flyvbjerg, 2006, 2011; Flyvbjerg & Murillo, 2005).

*Equívoco 4: “Los casos de estudio contienen un sesgo hacia la verificación, es decir, una tendencia a confirmar las nociones preconcebidas del investigador” (Flyvbjerg, 2011, p.309)*

El sesgo hacia la verificación es algo usual de muchos métodos, pero la supuesta deficiencia del estudio de casos está asociada con que aparentemente dejan más espacio para el juicio subjetivo y arbitrario del investigador, ya que a menudo se considera como un método menos riguroso que aquellos métodos cuantitativos. Según Flyvbjerg, esta crítica es útil porque sensibiliza sobre la importancia de dejar a un lado los juicios subjetivos, pero a su vez demuestra la falta de conocimiento de lo que implica la investigación de estudios de casos. El estudio de casos tiene un rigor propio que es diferente, pero no menos estricto o fundamentado, que el rigor que presentan los métodos cuantitativos. De este modo, la gran ventaja del estudio de casos es que puede enfocarse en situaciones de la vida real con mayor profundidad y analizar distintos escenarios en relación con todos aquellos fenómenos que se desarrollan en la práctica (Flyvbjerg, 2011; Gaikwad, 2017).

Así mismo, vale la pena recalcar que la cuestión del subjetivismo y el sesgo hacia la verificación se puede aplicar a cualquier otro método, y no solo al estudio de casos o hacia otros métodos cualitativos. Para ilustrar lo anterior, el subjetivismo puede ser significativo en la elección de parámetros y variables para una investigación cuantitativa, como la formulación de un modelo o un cuestionario estructurado que se aplicará en una gran muestra. Incluso, existe una alta probabilidad de que dicho subjetivismo se mantenga sin ser corregido a fondo durante tal estudio y que pueda afectar los resultados. Esto simplemente se debe a que el investigador cuantitativo no logra un suficiente acercamiento al estudio como lo hace un investigador de estudios de casos y, por lo tanto,

---

<sup>23</sup> Pese a lo mencionado en este párrafo, Flyvbjerg aclara que localizar un caso crítico requiere experiencia, y no existen principios metodológicos por los cuales se pueda identificar un caso crítico. El único consejo general que se puede dar es buscar los casos más o menos probables que fundamenten o falsifiquen de manera irrefutable proposiciones e hipótesis (Flyvbjerg, 2011).

será menos probable que las inferencias sean corregidas en su replicación (Bredillet, 2016; Flyvbjerg, 2006, 2011).

*Equívoco 5: “A menudo es difícil resumir y desarrollar proposiciones y teorías generales sobre la base de estudios de casos específicos” (Flyvbjerg, 2011, p.311)*

Si bien las narraciones extensas basadas en una descripción completa pueden proporcionar cierta protección contra la falacia narrativa, estas narrativas comúnmente abordan complejidades y contradicciones reales. Como resultado, puede ser complicado resumir o desarrollar proposiciones generales y teorías. Sin embargo, para un investigador que analice estudios de casos, una narrativa particularmente extensa o difícil de resumir no debería ser un problema, más bien, debe verse como un indicador de que el estudio ha descubierto o abordado una problemática particularmente significativa (Flyvbjerg, 2011; Longhofer, Floersch, & Hartman, 2017).

De modo que un interrogante correcto gira en torno a cuestionarse si el resumen y la generalización que los críticos ven como un ideal puede resultar deseable. Según Flyvbjerg, un estudio de caso completo y extenso es mejor que solo presentar hallazgos fácticos o las generalizaciones de la teoría, porque resulta más ventajoso para el profesional y más interesante para la teoría social. Aun así, los problemas para resumir los estudios de casos se deben más a las características de la realidad estudiada que propiamente al método de investigación. Por consiguiente, a menudo es mejor estudiarlos como narraciones en su totalidad (Flyvbjerg, 2011).

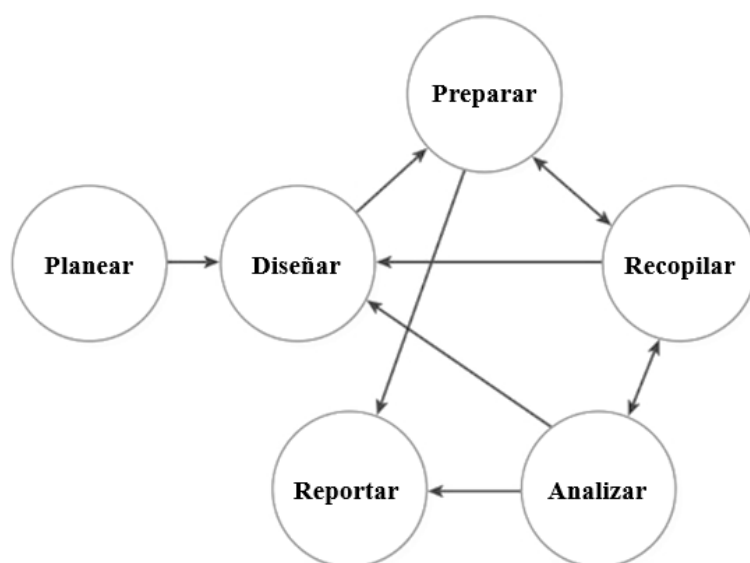
En síntesis, una vez abordados los cinco equívocos fundamentales de la investigación por estudio de caso, se puede señalar que aun cuando estos se usan ampliamente en la comunidad científica y han producido muchos productos de investigación, forman parte de una metodología que se encuentra poco valorada dentro de los métodos que abundan actualmente en la academia. No obstante, este enfoque posee diferentes fortalezas relacionadas con el nivel de profundidad o detalle con que se puede abordar una temática, la alta validez conceptual en la comprensión del contexto y los procesos asociados a un objeto de estudio, la comprensión de las causas y consecuencias de un determinado fenómeno, y la facilidad para fomentar nuevas hipótesis y preguntas de investigación. Por otro lado, sus principales debilidades giran en torno al sesgo de selección que podría sobrestimar o subestimar las relaciones propias de un sistema, la frágil comprensión de la ocurrencia de fenómenos en estudio, y una significación estadística a menudo desconocida o poco clara.

### **3.1.2. Pasos del estudio de casos**

Al llegar a este punto, es imperativo mencionar que un proceso recomendado para llevar a cabo un análisis de este tipo es el propuesto por Yin (2017a), el cual se enfoca en seguir una serie de pasos integrados aplicando principios básicos de planeación, diseño, preparación, recopilación, análisis, y reportaje. La Figura 14 esquematiza este proceso. En la etapa de planeación, se analiza la elección de llevar a cabo un estudio de caso en comparación con otras técnicas. Entre sus variaciones, es posible incluir casos únicos o múltiples, e incluso se puede limitar a pruebas cuantitativas o estudios con métodos mixtos. En cuanto a la etapa de diseño, generalmente cada estudio empírico tiene un diseño de investigación implícito donde se definen los datos que se recopilarán y las conclusiones que se buscan extraer con las preguntas iniciales del estudio. Además, es posible fortalecer el diseño del estudio de caso mediante la articulación de una teoría sobre lo que se debe aprender. Seguidamente, la etapa de preparación contiene los pasos necesarios para realizar un estudio de caso planificado, considerando aspectos tales como: aprobaciones institucionales, procedimientos de protección, capacitación, selección de candidatos para formar parte del estudio, requisitos para pruebas piloto, protocolos, etc.

Por lo que se refiere a la etapa de recopilación, la evidencia del estudio de caso puede provenir de innumerables fuentes primarias y secundarias. Se debe tener presente usar múltiples fuentes de evidencia y sistematizar u organizar la información formalmente, con el fin de aumentar la calidad del estudio, todo ello puede retroalimentar la etapa anteriormente mencionada. Por otra parte, la etapa de análisis tiene que ver con el estudio de la información o datos siguiendo cualquier combinación de procedimientos, como examinar, categorizar, tabular, probar o, de otra manera, combinar evidencia (narrativa y numérica) para definir prioridades de lo que debe analizar. Esta etapa también cumple una función primordial en retroalimentar etapas previas del proceso como se observa en la Figura 14. Por último, en la etapa de reportaje se comparten las conclusiones del estudio de caso por escrito u oralmente, lo que significa presentar resultados y conclusiones. También, hay que tener en cuenta que es posible que en la transmisión de resultados se tenga que lidiar con una circunstancia común a muchos estudios de caso: la necesidad de comunicarse con audiencias que no estén familiarizadas no solo con el caso sino también con los estudios de caso como método de investigación.

Figura 14. Proceso de estudio de casos.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Yin (2017a).

Acorde con la metodología descrita en el Capítulo 1, se buscó explorar aquellos casos en donde se aplican estrategias para el fortalecimiento de la Apropiación Social del Conocimiento y la Gobernanza frente al Cambio Climático. Consecuentemente, se ejecutaron únicamente las actividades concernientes a las tres últimas etapas del proceso descrito anteriormente. Lo anterior se sustenta en el hecho de que se partió de casos ejemplares que ya han sido puestos en práctica en distintos escenarios. Los resultados de la síntesis proporcionaron información sobre varios tipos de hallazgos relacionados con los resultados de diez casos estudiados, profundizando en iniciativas en América Latina y Europa. La Tabla 23 resume todo el procedimiento que se llevó a cabo para el desarrollo de estas etapas.

Tabla 23. Investigación de estudio de casos: caracterización de las tres últimas etapas.

Etapa en el proceso	Procedimiento realizado
---------------------	-------------------------

Recopilar	<p>Como casos relevantes se determinaron aquellas iniciativas institucionales en donde se presentan propuestas estratégicas que giran en torno a la apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático. Dichos casos fueron obtenidos de la documentación oficial de diferentes entidades públicas en distintos países. Se tuvo en cuenta información como el año, el país, el enfoque de la propuesta, la formulación de la iniciativa, entre otros aspectos. Así mismo, los casos netamente académicos no fueron considerados, es decir, aquellos presentados desde la academia que no se encuentran implementados en ningún esquema nacional institucional, ya que se buscó indagar sobre estrategias globales establecidas de manera sólida. Del mismo modo, se realizó una depuración con el fin de descartar aquellos casos que no se ajustaban con los alcances definidos en los objetivos de esta investigación.</p>
Analizar	<p>Cada uno de los casos fue revisado y analizado, haciendo una selección final de diez (10) casos, cinco (5) de ellos con un campo de acción en países latinoamericanos, y cinco (5) de ellos con un alcance en países europeos. Para cada uno, se obtuvieron las inferencias más relevantes en función a las especificaciones propias de la etapa anterior. Además, se buscó encontrar aquellos enfoques y criterios fundamentales para el desarrollo de iniciativas de este tipo. Este último aspecto constituyó una parte importante en la sección 3.3 (Selección del enfoque estratégico).</p>
Reportar	<p>Como es notable en la mayoría de las publicaciones académicas, la longitud de esta investigación es un aspecto para tener en cuenta. Por esta razón, se decidió presentar únicamente el resumen de los casos analizados, el cual incluye una descripción de cada caso estudiado. También, en la sección 3.3 se analizan aquellos enfoques y criterios esenciales que pueden contribuir en gran medida en la selección de un enfoque estratégico para diseñar una estrategia que soporte un proceso de ASC que facilite la generación y uso del conocimiento en cambio climático.</p>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. CONJUNTO DE CASOS ANALIZADOS

Los casos que se presentan a continuación se aplican estrategias para el fortalecimiento de la Apropiación Social del Conocimiento y la Gobernanza frente al Cambio Climático. Tal como se menciona en la Tabla 23, dichos casos fueron obtenidos de la documentación oficial de diferentes entidades públicas en distintos países donde están presente, por lo que los casos netamente académicos no fueron considerados, ya que se buscó indagar sobre estrategias globales establecidas de manera sólida en esquemas nacionales institucionales.

Es imperativo aclarar que muchos de ellos se encuentran enmarcados dentro de programas nacionales de educación ambiental o educación para la sostenibilidad, dado que en la actualidad muchos territorios no cuentan con programas de apropiación social del conocimiento que se encuentren explícitamente establecidos en temas de cambio climático. Sin embargo, en el futuro estas iniciativas pueden integrar fácilmente este componente dado que básicamente mantienen las mismas características.

*Caso 1: Programa Los Científicos Van a las Escuelas (LCVE) (Argentina)*

Los Científicos Van a las Escuelas (LCVE) es una iniciativa que nació en 2013 dentro del *Programa Nacional de Popularización de la Ciencia y la Innovación* de Argentina. El programa continúa en la actualidad y se encarga de crear espacios de interacción entre científicos y docentes para el beneficio y desarrollo de las clases de ciencias en los colegios de nivel primario, secundario y terciarios de todo el país, fortaleciendo un modelo de educación transversal. A través de proyectos de colaboración se logra una apropiación del conocimiento de temáticas asociadas con ciencias naturales, física, química, biología, y ciencias de la Tierra, incluyendo aspectos relacionados con el cambio climático en el país. De esta manera, el programa se caracteriza por poseer una dinámica colaborativa, al incluir Trabajos Prácticos Científicos (TPC) e indagación guiada dentro de la metodología que normalmente se aplica en las escuelas, potenciando la enseñanza y estimulando el pensamiento crítico y las vocaciones científicas entre los niños y jóvenes. Es importante resaltar que dentro de los trabajos realizados se encuentran temáticas relacionadas con el cambio climático, uso del agua, calidad de agua, biodiversidad, conservación del suelo, reutilización de residuos, cuidados del ecosistema, contaminación, desechos agroindustriales, arbolado urbano, entre muchos otros (ME Argentina, 2019). A su vez, la estructura del programa cuenta con un destacado esquema de participación en donde los resultados son presentados en distintas ferias de ciencias, de modo que se puedan compartir e intercambiar ideas con las familias, resto de la escuela y comunidad, que permita a la ciudadanía percibir los efectos de la ciencia y la tecnología en sus vidas y en el medio ambiente, con el fin de que puedan tener una participación responsable en los debates y la toma de decisiones acerca de los asuntos importantes en sociedad (ME Argentina & Universidad Nacional del Comahue, 2016).

## *Caso 2: Programa de Educación Ambiental (Chile)*

Chile posee un programa de educación ambiental completo e integral que nació en 2011 a través de la *División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana*, entidad que se ocupa del fomento o promoción de conductas sustentables y participación de los ciudadanos dentro del proceso de mejora del medio ambiente en el territorio. Dentro de este programa se encuentran algunas iniciativas a favor del medio ambiente que desarrollan la apropiación social del conocimiento y la gobernanza en el tema efectuando procesos participativos orientados a identificar problemáticas y fortaleciendo las capacidades que tienen los actores de las comunidades para su solución (Ministerio del Medio Ambiente Chile, 2019b). Primeramente, se puede mencionar la creación del *Sistema de Certificación SNCAE*, el cual busca enlazar la gestión curricular de los establecimientos educativos con planes de capacitación en liderazgo ambiental, promoción de la educación para la sustentabilidad, y cambio climático, incentivando la educación transversal con la instauración de clubes de Forjadores Ambientales para la cohesión social de comunidades, calidad ambiental y reconocimiento de líderes locales (Ministerio del Medio Ambiente Chile, 2019c). De manera similar, se incluye el programa de *Barrios Sustentables*, el cual promueve la incorporación y cultura ambiental ciudadana de los municipios de este país (Ministerio del Medio Ambiente Chile, 2019a). Así mismo, la participación ciudadana trabaja de la mano de la gestión ambiental en el diseño o reforma de planes de descontaminación, y formulación de normas ambientales (Ministerio del Medio Ambiente Chile, 2019d).

Por otro lado, un conjunto de aportes se enmarca en guías de educación ambiental para la transferencia del conocimiento. Así, es posible mencionar la *Guía de apoyo docente en Cambio Climático*, la *Guía de Educación Ambiental y Residuos*, y la *Guía de Calidad del aire*, las cuales proveen a los maestros de todas las disciplinas con contenidos e instrumentos que facilitan la incorporación de estas temáticas dentro del currículo de educación básica y media. Además, el *Manual de la Casa Verde* constituye otro instrumento diseñado para formar una ciudadanía con un mayor compromiso con el desarrollo sustentable y el cambio climático, incluyendo temas asociados con el agua, la energía, los residuos, las compras verdes, y el transporte (Ministerio del Medio Ambiente Chile, 2019e). Por último, se puede hacer mención del Programa para la *Recuperación Ambiental y Social (PRAS)*, que trabaja como una estrategia de articulación multinivel en el diálogo entre diversos actores de la ciudadanía, la industria y el Estado, en territorios



que requieren consensos para solucionar sus problemas socioambientales (Ministerio del Medio Ambiente de Chile, 2019f).

### *Caso 3: Programa Desafío a Clubes de Ciencia (Uruguay)*

Este programa fue puesto en marcha en 2019 por la *División de Cambio Climático* del *Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente* de Uruguay (MVOTMA), y fomenta la participación de clubes de ciencia en la investigación y propuesta de soluciones para mitigar el cambio climático a través del proceso de formulación de los *Planes Nacionales de Adaptación* en ciudades e infraestructuras, y zonas costeras (MEC Uruguay, 2019; MVOTMA Uruguay, 2019). Además, hay que mencionar que estos clubes han sido impulsados desde años anteriores por el área de cultura científica de la *Dirección de Educación del Ministerio de Educación y Cultura* (MEC) dentro del Programa de *Popularización de la Cultura Científica* (MEC Uruguay, 2009).

Adicionalmente, conviene subrayar que los clubes de ciencia son definidos como una iniciativa de educación no formal en el que participan niños, niñas, jóvenes y adultos, que no solo se organizan en centros de estudio como sus colegios u escuelas, sino, también, en su trabajo, comunidad, o simplemente entre individuos que coinciden en intereses comunes y acuerdan crear un club, lo que fomenta acciones de gobernanza y apropiación. Así, el programa se basa en una metodología basada en proyectos, favoreciendo que los involucrados investiguen y diseñen propuestas para solucionar problemáticas en sus contextos y comunidades. La apropiación científica va encaminada a los principales impactos del cambio climático, dentro de los cuales se mencionan: cambios en la temperatura promedio y extrema, inundaciones por aumento del nivel del mar, sequías y escasez, aumento en la frecuencia de tormentas y vientos extremos, trastornos de salud, enfermedades y epidemias, cambios y pérdidas en la biodiversidad y los ecosistemas, e incendios forestales (MVOTMA Uruguay, 2019).

### *Caso 4: Programa de Educación Ambiental (Costa Rica)*

El *Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica* tiene un programa de educación ambiental que funciona dentro del *Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)*, entidad encargada de liderar la gestión, preservación, y uso adecuado de la biodiversidad

y los recursos naturales en el país por medio de un enfoque participativo e integrado entre el sector privado, los ciudadanos y el Estado, y con el fin de proteger y mejorar el desarrollo sostenible del país (SINAC Costa Rica, 2019b). El objetivo de este programa es fomentar y regular propuestas de educación ambiental mediante la puesta en marcha de iniciativas que favorezcan la sensibilización e internalización de valores, conductas y compromisos sobre la importancia del cuidado del ambiente en los ciudadanos y el rol participativo que deben aportar los individuos en la solución de problemas (SINAC Costa Rica, 2019a).

En adición, el programa cuenta con un conjunto de procesos y subprocesos que se encuadran en el accionar del macroproceso de articulación y participación para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales, el cual forma parte del *Departamento de Participación Ciudadana y Gobernanza*. Se puede destacar, dentro de los procesos, el *Desarrollo de modelos de gobernanza* que involucran subprocesos relacionados con el desarrollo, viabilidad, implementación, y seguimiento de dichos modelos, junto con la coordinación de Comisiones Técnicas a nivel nacional, regional y local del SINAC, y la articulación y coordinación con actores clave nacionales, regionales y locales. Por otro lado, el proceso correspondiente a la educación ambiental involucra subprocesos que tienen que ver con la ejecución de acciones asociadas a actividades y celebraciones nacionales, regionales y locales de educación ambiental, el diseño, elaboración y validación de materiales educativos impresos o digitales, la sistematización de experiencias en educación ambiental, y la promoción, seguimiento y acompañamiento de proyectos o iniciativas asociadas (SINAC Costa Rica, 2019b).

De esta manera, propiamente las iniciativas de este programa se constituyen dentro de la indagación guiada, trabajos prácticos y proyectos de desarrollo comunitario. El *Programa Educación Ambiental en el Agua - Humedal Térraba Sierpe* fue una propuesta desarrollada en 2017 que buscó implementar una analogía de bosque-aula, enfatizando y motivando a los estudiantes sobre la importancia de la conservación y manejo integral del bosque de manglar, integrando diferentes temáticas con el medio ambiente y el cambio climático para construir una enseñanza más significativa (SINAC Costa Rica, 2017b). De manera semejante, el Proceso de Educación Ambiental Participativa del Área de Conservación Arenal Tempisque fue otra de las iniciativas, la cual incluyó un conjunto de actividades para el fortalecimiento de la capacidad de las comunidades en el cuidado y provecho responsable del medio ambiente. Un ejemplo de esto fue la elaboración del

libro de cuentos de *Toño Pizote* en colaboración con los estudiantes, para fortalecer la imagen de los bomberos forestales voluntarios (SINAC Costa Rica, 2017a). En esa misma línea, el *Programa de Educación Biológica - Área de Conservación Guanacaste*, presentó actividades de apropiación a estudiantes de educación primaria para el estudio de fenómenos y procesos naturales (SINAC Costa Rica, 2017c).

#### *Caso 5: Programa Cambio Climático en el Aula (República Dominicana)*

El programa *Cambio Climático en el Aula: Educación sobre el Cambio Climático para el Desarrollo Sostenible* (ECCDS) forma parte de las iniciativas implementadas en el *Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio* de República Dominicana, y cuenta con el apoyo del *Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones* (UNITAR) y la *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura* (UNESCO). En síntesis, se puede definir como un curso diseñado para capacitar a los docentes de distintas asignaturas sobre la integración de la educación sobre el cambio climático para el desarrollo sostenible en sus contenidos programáticos. Esta propuesta gira en torno a componentes del Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning - SEL*), reconociendo que, si bien la educación para el desarrollo sostenible ha avanzado en lograr una apropiación de competencias relacionadas al fortalecimiento del pensamiento crítico y la solución de problemas, también es importante que los alumnos sientan la pérdida de la diversidad, la belleza de la Tierra, sus lugares y criaturas. Tal aprendizaje solo lo puede proporcionar la educación emocional con acción social, con el fin de cuidar lo que se valora para el futuro (Cambio Climático República Dominicana, 2013).

El objetivo del curso consiste en ampliar las destrezas y confianza de los profesores por medio de un aprendizaje recíproco y participativo, haciendo uso del pensamiento crítico, experiencias prácticas, y desarrollando en el educando el potencial cognitivo, práctico, y emocional tanto dentro como fuera del salón de clases. Complementando lo anterior, el programa plantea distintos enfoques de aprendizaje, en donde sobresalen ciertas habilidades personales: congruencia para discernir y proceder acorde a actitudes, valores y conductas; firmeza emocional para reconocer factores emocionales, intelectuales, físicos y espirituales que afectan al individuo; y facultad para vivir con sencillez. También, promueve la gobernanza a través de consejos para su facilitación, proponiendo

discusiones finales sobre responsabilidades, cuestionamientos sobre la comunidad y sus autoridades, y los gobiernos nacionales e internacionales. Adicionalmente, se menciona la habilidad de gestión de la información, la habilidad de pensamiento crítico, la habilidad de acción, la habilidad de interacción, y la habilidad de visión de futuro (Cambio Climático República Dominicana, 2013).

*Caso 6: Programa Desde el Jardín de Infantes hasta la Licenciatura: Educación para el Desarrollo Sostenible (De la Maternelle au Baccalauréat: L'Éducation au Développement Durable) (Francia)*

El Programa de Educación para el Desarrollo Sostenible (*L'Éducation au Développement Durable - EDD*) es desarrollado por el *Ministerio de Educación Nacional y Juventud* de Francia, con la misión de lograr una apropiación del conocimiento que integre la complejidad del mundo en sus dimensiones científica, ética y cívica. El desarrollo sostenible es adoptado por el Ministerio de Educación en su sentido tradicional, como un proceso de restauración entre el medio ambiente, el mundo social, la economía y la cultura. A partir de esta definición basada en la interacción entre estos diferentes dominios, la propuesta se fundamenta en una educación transversal que integra los asuntos del desarrollo sostenible en los planes de estudio de la escuela primaria, bachillerato general, formación tecnológica y profesional. También, el programa busca lograr una integración con la educación para el desarrollo y la solidaridad internacional, la educación para la salud, y la educación artística y cultural (Ministerio de Educación Nacional, Francia, 2019).

De este modo, el programa involucra iniciativas para comprender los desafíos del desarrollo sostenible y actuar como un ciudadano responsable, percibiendo mejor la interdependencia de las sociedades y el sistema terrestre, la necesidad de tomar decisiones informadas y responsables, y la importancia de la solidaridad global. Estos resultan puntos clave que permiten facilitar acciones de gobernanza desde la ciudadanía; Asimismo, la figura de los delegados ecológicos (*éco-délégués*) permite una representación dentro de un comité directivo de proyectos, con el fin de informar sobre los avances y motivar la participación activa. Los contenidos del desarrollo sostenible se introducen en los programas y las lecciones aprendidas a través de temas como el agua o la energía, por medio de recursos educativos, proyectos escolares, clases ecológicas, etc. Varias acciones de sensibilización se han propuesto en diferentes áreas: lucha contra el

cambio climático, protección de la biodiversidad, suministro de energía, clasificación de residuos, etcétera (Ministerio de Educación Nacional Francia, 2019a, 2019b).

En esa misma línea, existen dos programas que complementan la propuesta de educación transversal para el desarrollo sostenible. Uno de ellos es el *Plan de Biodiversidad*, el cual fomenta la movilización colectiva en cinco temas principales: (i) Limitar el consumo y preservar el ambiente, (ii) Proteger los ecosistemas y algunas especies en peligro de extinción, (iii) Preservar el mar y la costa, (iv) Permitir la transición de nuevos modelos de producción y consumo, y (v) Promover el vínculo entre la salud y el medio ambiente (Agencia Francesa por la Biodiversidad, 2019). Otro, es la competencia por el ahorro de energía entre escuelas (*Challenge Climatique Usage des Établissements d'Enseignement Scolaire - CUBE.S*), la cual, como su nombre lo indica, es una competencia de ahorro de energía diseñada para aumentar la conciencia de los estudiantes frente a la necesidad de reducir drásticamente el consumo de energía para hacer frente al cambio climático (CUBE.S, 2019).

*Caso 7: Programa ÖZEPS, Centro Austriaco para la Educación de la Personalidad y el Aprendizaje Social (Österreichisches Zentrum für Persönlichkeitsbildung und soziales Lernen) (Austria)*

El programa ÖZEPS corresponde a la puesta en marcha del *Centro Austriaco para la Educación de la Personalidad y el Aprendizaje Social*, el cual funciona como un centro del Ministerio Federal de Educación, Ciencia e Investigación de Austria (*Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung*) desde septiembre de 2005. El ÖZEPS tiene la misión de contribuir con el fortalecimiento de la personalidad y el aprendizaje social a nivel nacional en todo tipo de escuelas austriacas (ÖZEPS, 2019f). Conviene mencionar que muchas de sus propuestas se acoplan a la iniciativa de la UNESCO *Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (Dekade der Bildung für nachhaltige Entwicklung)*, donde no solo se abordan la participación ciudadana y los derechos humanos, sino también los métodos de enseñanza y aprendizaje en esta temática, brindando oportunidades educativas de distintos ámbitos en donde se resalta la acción correspondiente a la Educación sobre el cambio climático (*Climate Change Education gegen den Klimawandel*), cuyo contenido incluye todo el espectro de temas complejos de protección del clima (ÖZEPS, 2019e).

Al mismo tiempo, este centro trabaja con componentes específicos de aprendizaje social y emocional, dado que apunta a consolidar el papel de la escuela como un lugar de

"aprendizaje social" al construir relaciones positivas, respetar diferencias, y tener la capacidad de reflexionar sobre las propias acciones, y de percibirse y aceptarse a sí mismo y a los demás. Los planes de estudio de todas las escuelas austriacas requieren el desarrollo de habilidades clave y el desarrollo de competencias fundamentales en el aula, no solo la adquisición de competencias es el objetivo de la enseñanza, sino también de competencias propias y sociales. Esto incluye la disposición a pensar independientemente y a reflexionar críticamente, la orientación social y el estilo de vida positivo, la participación constructiva en tareas sociales, y la cooperación con otros (ÖZEPS, 2019d). Así, cada proceso de aprendizaje exitoso se basa en una relación apreciativa y de apoyo, esto es especialmente establecido en los procesos de aprendizaje en las escuelas (ÖZEPS, 2019b). Las vías de aprendizaje permiten que los alumnos cuenten con el tiempo y espacio para desarrollar confianza en sí mismos, confianza en el grupo, liderazgo, y un interés apasionado por la diversidad, al tiempo que se capacitan a los educandos y a los maestros en el establecimiento de una relación de aprendizaje amigable entre ellos (ÖZEPS, 2019c, 2019a).

*Caso 8: Programa Ambiente en el Aula (Umwelt im Unterricht) (Alemania)*

El programa Ambiente en el Aula (*Umwelt im Unterricht*) corresponde a una iniciativa del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania (*Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit - BMU*), creada con el fin de proporcionar boletines informativos, materiales y proyectos de educación complementaria sobre medio ambiente que puedan ser ajustados de manera transversal en los planes escolares. De esta manera, dentro de los lineamientos de la propuesta se comparten instrumentos de enseñanza sobre temas actuales en todos los campos del medio ambiente, la conservación de la naturaleza, el desarrollo sostenible, el cambio climático, y otras áreas dentro del trabajo ministerial para lograr una apropiación del conocimiento mediante la enseñanza y discusión de estos temas relevantes (BMU Alemania, 2019c). Algunos de estos contenidos están diseñados para promover la gobernanza participativa entre los actores de la comunidad, este es el caso del material titulado "Negociando la protección del clima, uniendo conflictos de intereses" (*Klimaschutz verhandeln, Interessenkonflikte überbrücken*), donde los individuos abordan el Plan de Acción Climática 2050 y sus objetivos sectoriales relacionados. En un juego de roles, asumen los roles de diferentes grupos de interés,

realizan discusiones políticas, y negocian sobre posibles medidas de protección climática (BMU Alemania, 2019a).

Además de lo anterior, se publica un tema de la semana, el cual contiene información de antecedentes, así como sugerencias de enseñanza para la escuela secundaria y primaria. En la mayor parte de las lecciones se ofrecen materiales didácticos como documentación, folletos, guías de metodología, compilados de imágenes, y consejos de investigación para obtener fuentes gratuitas adecuadas (BMU Alemania, 2018). Los materiales son totalmente gratuitos y disponibles sin registro, y los textos pueden modificarse y utilizarse para proyectos o fines propios, como rutas de trabajo, anuncios o medios digitales de la escuela (BMU Alemania, 2019b).

Por último, se destaca que dichos materiales se basan en el concepto de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), así como en el marco de orientación de la Conferencia de Ministros de Educación en el campo del Desarrollo Global (*Kultusministerkonferenz für den Lernbereich Globale Entwicklung*). El objetivo de la educación para el desarrollo sostenible es permitir que los alumnos piensen y actúen de manera responsable, comprendiendo el impacto de sus propias acciones en el mundo y la toma de decisiones responsables (BMU Alemania, 2019c).

#### *Caso 9: Programa CENEAM con la Escuela (España)*

El programa *CENEAM con la Escuela* es una iniciativa llevada a cabo por el *Centro Nacional de Educación Ambiental* (CENEAM) para fomentar el compromiso de los ciudadanos con la sostenibilidad, estableciéndose como una organización en apoyo de cualquier colectivo que desarrolla propuestas o actividades de educación ambiental en España. Así, el CENEAM ejecuta este programa de formación ambiental del *Ministerio para la Transición Ecológica* (MITECO) no solo para transmitir la incorporación de temas ambientales en diferentes contextos, sino también, para reconocer y examinar las problemáticas o necesidades de formación de personas y grupos (MITECO España, 2019a, 2019e).

De manera específica, esta propuesta ofrece a todas las instituciones educativas la facultad de participar en distintos programas de formación para aproximar al alumnado a los conceptos de uso racional de los recursos naturales del país. Para lograr efectivamente lo anterior, se hacen diversas actividades de indagación guiada, tanto en el exterior como en

el interior de las escuelas (MITECO España, 2019d). Solo por mencionar algunos ejemplos, se tiene el programa *Un Viaje Alrededor del Agua: de la Sierra de Guadarrama a Casa*, que busca que los individuos impactados reflexionen sobre la importancia de conservar y evitar la contaminación del agua. Similarmente, el programa *Fauna Diversa* es otra iniciativa que busca crear conciencia sobre el medio natural, haciendo uso de talleres didácticos sobre el cuidado de la naturaleza y la relevancia de la biodiversidad en los Montes de Valsaín. Otros programas, como *Uso Sostenible de los Recursos Naturales* o *Mejoramos Nuestro Entorno*, están relacionados con la participación por medio de intervenciones en entornos naturales como la recuperación de áreas, la reforestación, la siembra de especies autóctonas, entre otras actividades relacionadas con el cambio climático (MITECO España, 2019d).

Adicionalmente, el programa complementa su labor de apropiación con acciones de ecoauditoría ambiental, las cuales integran la contribución de trabajadores y visitantes en la fijación de los principios que debe tener la política ambiental del centro y consolidar un modelo de educación participativo. En este orden de ideas, se integran planes de uso racional de papel, uso eficiente del agua y la energía, gestión de residuos sólidos, y reducción de emisiones (MITECO España, 2019b). Igualmente, otra de sus iniciativas es denotada como *EduFootprint*, la cual consiste en potenciar la labor de la administración pública en su papel para mejorar los esquemas de planificación energética en las escuelas españolas (MITECO España, 2019c).

#### *Caso 10: Programa Eco-Escolas (Portugal)*

*Eco-Escolas* es un programa internacional desarrollando por la Fundación para la Educación Ambiental (*Foundation for Environmental Education*) que se ha puesto en marcha en Portugal desde 1996 por la Asociación de la Bandera Azul de Europa (*Associação Bandeira Azul da Europa – ABAE*). El objetivo de esta iniciativa es promocionar acciones de educación ambiental para la sostenibilidad en las escuelas, coordinando distintos niveles internacionales, nacionales y regionales que facilitan la integración de objetivos, metodologías y criterios compartidos que tienen en cuenta los contextos de las escuelas y su relación con sus alumnos y el entorno comunitario. Además, una vez inscritas, estas escuelas reciben un conjunto de información, capacitación, materiales de enseñanza, apoyo y guías que proporcionan la



implementación del programa de manera transversal en la institución, permitiendo la actualización, desarrollo de competencias, y extensión del conocimiento científico en un ambiente agradable (Eco-Escolas, 2018c). El contenido de Eco-Escolas cubre principalmente temas asociados al uso del agua, la gestión de residuos sólidos, gestión eficiente de la energía, transporte, contaminación sonora, gestión de espacios exteriores, agricultura, biodiversidad, cambio climático, entre otros (Eco-Escolas, 2018b). También prima como uno de su objetivo la guía para la acción, que involucra acciones a favor del cambio de actitud y comportamiento, el compromiso, la participación, y la ciudadanía y gobernanza (Eco-Escolas, 2016, 2017).

Por otro lado, la metodología del programa se basa en los principios de la Agenda 21 propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1992, involucrando siete pasos para garantizar la participación de niños, niñas, y jóvenes en la toma de decisiones del mejoramiento de su escuela y de una comunidad más sostenible. El primer paso tiene que ver con la conformación de un *Consejo de escuelas ecológicas* para analizar y evaluar el plan de actividades. Dicho grupo está integrado por estudiantes, maestros, empleados, padres, y otros representantes de la comunidad. Como segundo, se tiene las labores de auditoría ambiental para diagnosticar el estado inicial de la escuela. En tercer lugar, se construye un plan de acción con actividades en los diversos temas de trabajo en los que la escuela pretende trabajar. El siguiente paso tiene que ver con el monitoreo y evaluación, en donde se comparan los resultados de las actividades frente a los objetivos propuestos. Posteriormente, se desarrolla el trabajo curricular, dado que las actividades implementadas se pueden integrar transversalmente en varias disciplinas académicas. Como sexto, se da una etapa de difusión del programa en la comunidad y se busca articular con otras entidades. La última etapa corresponde a la elaboración del Eco-Código (*Eco-Code*), que contiene el conjunto de frases, ideas, y compromisos hechos por los estudiantes para el diseño de un código de conducta o regulación ambiental de la escuela (Eco-Escolas, 2018a).

### 3.3. SELECCIÓN DEL ENFOQUE ESTRATÉGICO

Como se mencionó con anterioridad, cada uno de los casos de estudio presentados previamente fue revisado y analizado, obteniendo las inferencias más relevantes en función a las especificaciones propias de la etapa anterior. Además, se buscó encontrar aquellas alternativas<sup>24</sup> y criterios<sup>25</sup> fundamentales para la selección de un enfoque que potencie la apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático.

Así, el propósito de esta sección es seleccionar uno de esos enfoques, con el fin de desarrollar una estrategia para soportar un proceso de apropiación social del conocimiento que facilite la generación y uso del conocimiento en cambio climático, teniendo en cuenta aquellos criterios que son indispensables en la misma, haciendo énfasis en el consenso y el desempate de opiniones de expertos, permitiendo tomar ciertas acciones, bien sea para evitar veredictos sesgados, considerar personal experimentado en ciertos campos o simplemente reconocer que muchas veces puede que no se cuente con la autoridad o conocimiento necesarios para realizar un dictamen. Adicionalmente, lo anterior puede ser un buen punto de partida para desarrollar una estrategia que tenga en cuenta aspectos de investigaciones previas, con el fin de contribuir a un campo de estudio o a algún aspecto que convenga ser explorado o potenciado.

En resumen, partiendo de la necesidad de poseer estimaciones razonablemente correctas en la selección de un enfoque estratégico para el diseño de la estrategia que soporte el proceso de apropiación social del conocimiento en cambio climático, y para minimizar la incertidumbre de elecciones incorrectas y poco fundamentadas llevadas a cabo alrededor de un proceso de toma de decisiones, se hace imperativo recurrir a expertos. Un juicio de expertos es, básicamente, un sondeo de opinión entre personas reconocidas como fuentes confiables de un tema, técnica o habilidad con autoridad en una materia específica (Meyer & Booker, 2001).

---

<sup>24</sup> Una alternativa se define como una opción que es posible elegir además de las otras que se consideran. Como se explicará más adelante, en la selección de alternativas, se tuvieron en consideración aquellos enfoques mayormente utilizados en los casos de estudio descritos en la sección 3.2.

<sup>25</sup> Los criterios pueden definirse como aquellos elementos primarios a partir del cual se eligen o justifican un conjunto de alternativas. Como se explicará más adelante, el listado final de los criterios se obtuvo mediante un consenso entre los expertos, el cual se logró definiendo las necesidades de la herramienta a diseñar y los requerimientos que esta debía tener.

### 3.3.1. Juicio de expertos, métodos, y roles

Si bien no hay un acuerdo unánime en relación con el mejor método a implementar para ejecutar un juicio de expertos, es importante tener en cuenta que existen distintos métodos para llevarlo a cabo. Uno de los más utilizados es el *método de agregados individuales*, en el cual se solicita a cada experto una estimación directa de su criterio, para posteriormente analizar los datos recogidos. Dicho método no requiere la presencia de expertos en un lugar determinado, por lo que no se da una interacción; sin embargo, contribuye enormemente a la hora de evitar sesgos ocasionados por la misma (Corral, 2009b; De Arquer, 1996; Petropoulos, Kourentzes, Nikolopoulos, & Siemsen, 2018; Werner, Bedford, Cooke, Hanea, & Morales Napoles, 2016).

Otro de los métodos más reconocidos es el *método Delphi*, donde, inicialmente, cada uno de los expertos responde de forma anónima a cierto cuestionario. Luego, se hace un análisis de sus respuestas en conjunto, calculando la mediana obtenida y el intervalo intercuartil, y se les pide que reconsideren su juicio anterior considerando tales valores. Estos pasos se repiten en múltiples rondas, y cualquier juicio individual fuera del intervalo intercuartil debe ir acompañado de una justificación, por lo que una débil dispersión es señal de que se ha alcanzado un consenso. De este modo, la principal desventaja del método Delphi es que puede hacer que algunos expertos del grupo estén de acuerdo con los expertos dominantes cuando reciben una retroalimentación en las distintas rondas, pese a tener ideas opuestas (A. Linstone & Turoff, 1975; Bolger & Wright, 1992; Díaz & Luna, 2014; Meyer & Booker, 2001).

Por otro lado, se hayan métodos como el *grupo nominal* y el *consenso grupal*. En el primero, se reúnen a los expertos para presentar individualmente consideraciones y puntuaciones de la siguiente forma: se efectúa un debate de los temas tratados, donde cada uno, de forma independiente y por escrito, asigna un puntaje y argumenta su valoración a determinado aspecto. Posteriormente, se procede similar al método Delphi, con la salvedad de que posibilita algún debate entre los expertos. Con respecto al método del consenso grupal, se precisa juntar a un grupo pequeño de expertos en determinado lugar con el objetivo de lograr una puntuación estadística consensuada para determinados aspectos, logrando en gran medida el intercambio de información y juicios dentro del grupo (Carter, Moizer, & Liu, 2013; Harvey & Holmes, 2012; Oliva et al., 2010).

Ahora bien, pese a que los métodos citados anteriormente tienen como objetivo alcanzar una valoración consensuada, cada uno presenta diferentes requerimientos en cuanto a la necesidad de mantener una comunicación constante con los expertos y de reunir a todos ellos, tal como se observa en la Tabla 24.

Tabla 24. Requerimientos por método.

Método	Comunicación constante con los expertos	Reunión de expertos
Agregados Individuales	No	No
Delphi	Si	No
Grupo Nominal	Si	Si
Consenso Grupal	Si	Si

Fuente: elaboración propia.

De este modo, al considerar necesario una valoración de expertos de diversos lugares, se descartaron dos métodos: el Grupo Nominal, y el Consenso Grupal. A su vez, se descartó el método Delphi, puesto que se esperó tener una participación amplia de expertos, por lo que una comunicación constante en diferentes rondas implicaría una tarea demasiado engorrosa y complicada. Así, el método de agregados individuales fue el único que se ajustó a las restricciones para un juicio de expertos conveniente en esta investigación. En adición a esto, las funciones básicas en un juicio de expertos se basan en roles. Una adaptación acertada es el esquema de roles propuesto por Rosqvist (2003), que se presenta en la Tabla 25.

Tabla 25. Roles en el juicio de expertos.

Rol	Funciones básicas
Tomador de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentar el estado del proceso de toma de decisiones y el resultado del objetivo de la decisión grupal.</li> <li>▪ Definir los recursos necesarios en el proceso.</li> <li>▪ Proporcionar los criterios y alternativas de decisión.</li> </ul>
Juez	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccionar al grupo de expertos.</li> <li>▪ Describir el caso.</li> <li>▪ Participa en las discusiones.</li> </ul>
Experto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estar familiarizado con el tema.</li> <li>▪ Analizar el tema y emitir juicios (de tipo cuantitativo y cualitativo) sobre el mismo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Rosqvist (2003).

### 3.3.2. Diseño del instrumento de medición

Para el juicio de expertos el instrumento considera tres elementos esenciales: un conjunto de alternativas que serán comparadas, unos criterios cualitativos o cuantitativos, ya que estos serán los puntos de referencias para que cada experto emita sus juicios acerca del análisis en cuestión, y, por último, el objetivo o propósito por el cual se está haciendo la investigación (Vidal, Bravo, & Cajiao, 2012).

En la selección de alternativas, se tuvieron en consideración aquellos enfoques mayormente utilizados en los estudios de casos descritos en la sección 3.2:

- *Aprendizaje Social y Emocional (Social and Emotional Learning - SEL)*: Proceso de enseñanza por medio de las habilidades emocionales (autoconciencia, autogestión, conciencia social, etc.), el cual tiene el propósito de que niños y adultos puedan establecer y alcanzar metas positivas, sentir y mostrar empatía por los demás, formar y mantener relaciones constructivas, y tomar decisiones responsables. Por ejemplo, uso de estrategias lúdicas o recreacionales que permitan desarrollar una amplia gama de competencias y habilidades personales y sociales sobre un determinado tema.
- *Educación transversal*: Se refiere a la integración de un tema en particular que esté arraigado en todas las disciplinas y que puede estar a lo largo de la escolarización o en los planes de estudio de escuelas e instituciones educativas. Por ejemplo, en algunos países se aplica un modelo de educación transversal en medio ambiente como parte de la formación de los estudiantes en todas las escuelas e instituciones educativas.
- *Participación e indagación guiada*: Tiene que ver con la puesta en marcha de proyectos o trabajos que se realizan mediante el diseño de instancias empíricas como la experimentación, manipulación u observación directa de la realidad para que los individuos recorran el camino de la indagación, del entendimiento, y de la comprobación de hipótesis. Por ejemplo, trabajos de campo, exploración de entornos locales, trabajo comunitario, etc.

Entonces, el *Aprendizaje Social y Emocional (Social and Emotional Learning)*, la *Educación transversal*, y la *Participación e indagación guiada*, fueron los enfoques destacados en estas iniciativas, y por lo tanto, fueron las alternativas elegidas para el

juicio. Esto se sustenta en el hecho de contar con un enfoque recomendado, y que, al mismo tiempo, se pueda contribuir en ciertos aspectos que convengan ser explorados. Por otro lado, para la selección de criterios se tomó como base aquellos implicados con frecuencia en el enfoque de los casos analizados. El listado final de los criterios se obtuvo mediante un consenso entre los expertos (su caracterización se presenta posteriormente en esta sección), el cual se logró definiendo las necesidades de la herramienta a diseñar y los requerimientos que esta debía tener:

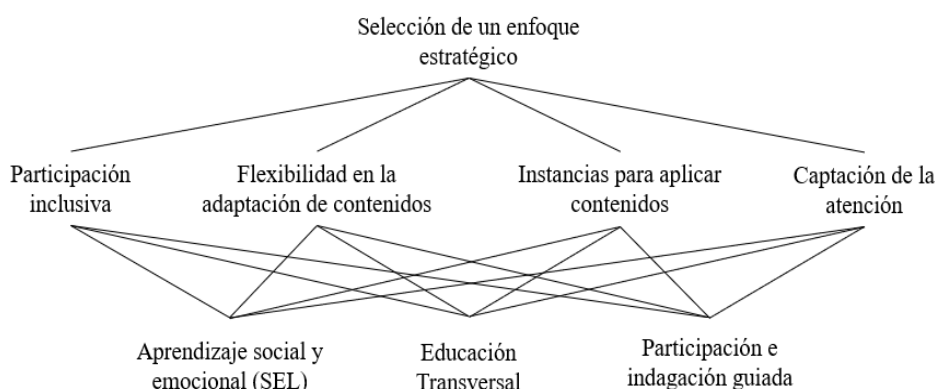
- *Participación inclusiva:* la estrategia hace posible potenciar la diversidad dentro del grupo impactado, logrando que cualquier persona tenga la posibilidad de participar activamente, y permitiendo la interacción entre diversos integrantes con diferentes estilos de aprendizaje, sin importar la edad, sexo, nivel educativo, estrato socioeconómico, etc.
- *Flexibilidad en la adaptación de contenidos:* La estrategia permite la integración, el diseño, y la planificación de distintos temas y niveles de aprendizaje, haciendo que se pueda adaptar y actualizar fácilmente los recursos de acuerdo con los contenidos.
- *Instancias para aplicar contenidos:* La estrategia permite que los individuos puedan tomar decisiones con frecuencia y ejecuten determinadas actividades, poniendo en práctica los contenidos apropiados de distintas formas o en distintos contextos, fomentando el rol activo de la población impactada.
- *Captación de la atención:* La estrategia es atractiva, genera dinamismo, estímulos, y/o participación constante. Frente al desarrollo de nuevas metodologías y tecnologías, algunas estrategias de formación se encuentran en desventaja a la hora de captar la atención de la población objetivo, ya que hoy más que nunca los individuos quieren tener una experiencia agradable mientras aprenden nuevos conocimientos.

Ahora bien, se hace necesario utilizar una técnica que permita los juicios subjetivos, pero que al mismo tiempo reduzca la incertidumbre por la naturaleza de los juicios personales. Por tal motivo, se optó por el Proceso Analítico Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process - AHP*), ya que es una técnica que se usa ampliamente para resolver decisiones de

múltiples criterios. En síntesis, el proceso implica realizar comparaciones entre parejas de alternativas y criterios (por medio de matrices de comparación por pares), y el conjunto de todos estos juicios individuales deben ser sintetizados en un solo juicio consensuado para elegir una alternativa (*Aprendizaje Social y Emocional, Educación Transversal, o Participación e Indagación Guiada*) teniendo en cuenta distintos criterios (*Participación inclusiva, Flexibilidad en la adaptación de contenidos, Instancias para aplicar contenidos, Captación de la atención*).

En ese orden de ideas, el AHP parte de una estructura jerárquica o representación gráfica del problema a modo de jerarquía, con el objetivo en la cúspide, las alternativas en el escalón inferior, y los criterios en el nivel intermedio (Huamaní & Eyzaguirre, 2015; Taha, 2007). Puesto que el objetivo, las alternativas y los criterios fueron desarrollados a lo largo de esta sección de la investigación, una estructura jerárquica que se ajusta al problema se presenta en la Figura 15.

Figura 15. Estructura jerárquica para el desarrollo del AHP.



Fuente: Elaboración propia.

Además, durante el desarrollo del AHP se usa la escala de Saaty, presentada en la Tabla 26, para la valoración entre pares, es decir, para establecer la importancia o preferencia entre alternativas o criterios en una matriz de comparaciones de pares (Moreno, 2002; Saaty & Vargas, 2012). De esta forma, se entrega homogeneidad y cierto grado de certeza a cada una de las comparaciones.

Tabla 26. Escala de Saaty.

Escala numérica	Escala verbal entre pares
1	Igual
3	Moderada
5	Fuerte
7	Muy fuerte
9	Extrema
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.
Inversos: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}$	Se utiliza cuando el segundo elemento es mayor en el criterio a comparar.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Moreno (2002); Saaty & Vargas (2012).

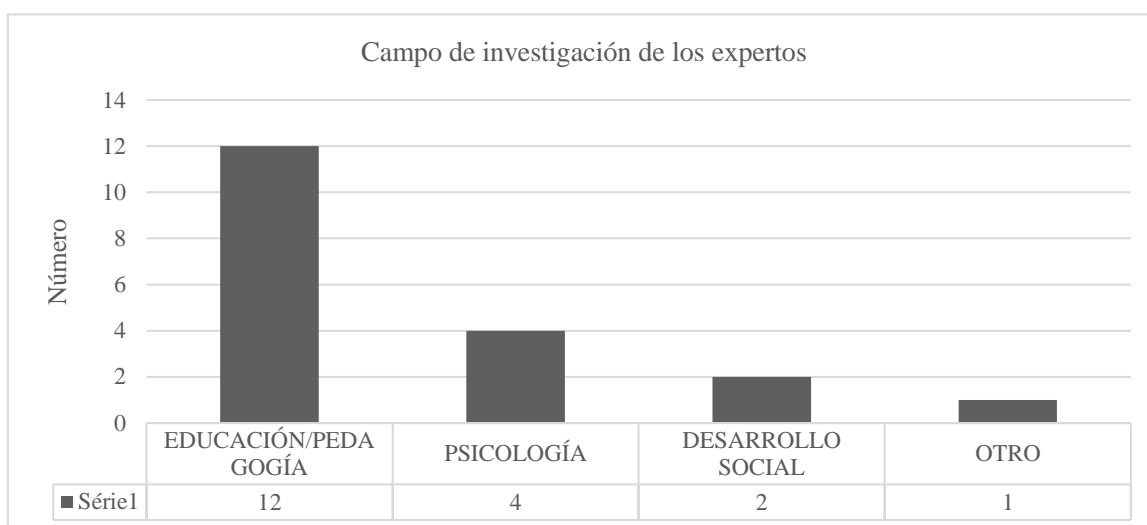
Una vez diseñado el instrumento de medición (ver Anexo A), el cual fue el mecanismo que se utilizó para recolectar y registrar la información válida y confiable para el juicio de expertos, se hizo necesario evaluar la idoneidad de dicho instrumento. Para lograr lo anterior, fue necesario validarlo, en donde la validez del mismo significa que mida lo que tiene que medir (Corral, 2009a). Así, según la valoración del profesional consultado, la cual se puede observar en el Anexo B, se demuestra que el instrumento puede ser aplicable para el tipo de medición para el cual fue diseñado.

### 3.3.3. Caracterización de los expertos

De acuerdo con la Tabla 25, la elección final está a cargo del tomador de decisiones, sin embargo, esta decisión será tomada con base en los juicios emitidos por los expertos, así que una correcta selección de los mismos es crucial para reducir el error y la incertidumbre del proceso. Se consultaron diecinueve (19) expertos con campos de investigación acordes a los lineamientos de las alternativas y criterios encontrados, y un alto grado de conocimiento que se ven reflejados en su nivel académico. Esta información se resume en la Figura 16 y en la Figura 17. Conviene mencionar que no fueron necesarios expertos en medio ambiente, sostenibilidad o cambio climático porque el propósito exclusivo de este juicio fue elegir un enfoque estratégico entre un grupo de alternativas (*Aprendizaje Social y Emocional (SEL), Educación Transversal, o Participación e Indagación Guiada*) teniendo en cuenta distintos criterios (*Participación inclusiva, Flexibilidad en la adaptación de contenidos, Instancias para aplicar contenidos, Captación de la atención*), por tanto el desempate de juicios debía ser realizado propiamente por especialistas relacionados con estos conceptos.

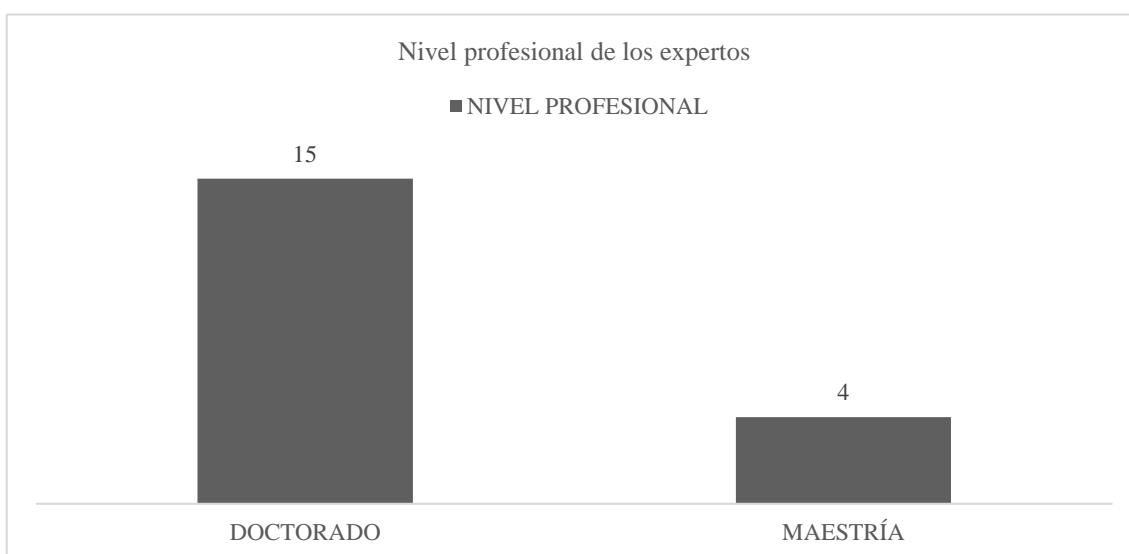


Figura 16. Campo de investigación de los expertos (19).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Nivel profesional de los expertos (19).



Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en estas dos gráficas, los expertos tienen campos de investigación acordes a la temática tratada en este proyecto, además de un alto nivel académico. Estos dos factores constituyen un apoyo sustancial para la investigación dado que gracias a estas cualidades se pueden reducir los efectos del desconocimiento de la temática, y de esta forma, alcanzar los objetivos propuestos.

### 3.3.4. Resultados

Es imperativo mencionar que el juicio de expertos basado en el Proceso Analítico Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process - AHP*) se implementó en cinco pasos sistemáticos: (i) desarrollo de la estructura jerárquica, (ii) representación de los juicios de valor, (iii) construcción de las matrices de juicio de valor y matrices normalizadas, (iv) cálculo de los vectores de prioridad y consistencia, y (v) juicio sintetizado. La aplicación de esta técnica constituye un procedimiento extenso por sí misma (Huamaní & Eyzaguirre, 2015; Taha, 2007), sin embargo, en esta sección se detallan algunos aspectos fundamentales para llegar a los resultados obtenidos.

En primer lugar, una vez recopilados los juicios individuales de cada experto con el instrumento presentado en el Anexo A, se calculó el cociente de consistencia (CC) para cada matriz de comparación. Este cociente indica si los juicios escritos por un experto son consistentes o, en caso contrario, se contradicen unos con otros. Así, se pudo evidenciar que cinco expertos presentaban inconsistencias (experto 2, 7, 15, 16, y 19), es decir, presentaron valores del índice de cociente de consistencia mayores a 0,1, el cual es el valor considerado no aceptable por la literatura consultada (Huamaní & Eyzaguirre, 2015; Taha, 2007). Lo anterior indica que estos juicios tuvieron contradicciones y deben ser descartados. Los resultados se resumen en la Tabla 27.

Tabla 27. Cociente de consistencia (CC) de las valoraciones de los expertos (19).

Experto	Comparación entre criterios		Participación inclusiva		Flexibilidad en la adaptación de contenidos		Instancias para aplicar contenidos		Captación de la atención	
	CC	Estado	CC	Estado	CC	Estado	CC	Estado	CC	Estado
1	0,056	C	0,000	C	0,010	C	0,005	C	0,051	C
2	0,156	NC	0,017	C	0,033	C	1,136	NC	0,093	C
3	0,016	C	0,042	C	0,004	C	0,048	C	0,042	C
4	0,051	C	0,080	C	0,060	C	0,017	C	0,095	C
5	0,046	C	0,092	C	0,008	C	0,026	C	0,093	C
6	0,005	C	0,000	C	0,042	C	0,000	C	0,042	C
7	0,459	NC	0,111	NC	0,734	NC	0,705	NC	0,004	C
8	0,095	C	0,080	C	0,000	C	0,076	C	0,005	C
9	0,037	C	0,097	C	0,000	C	0,027	C	0,033	C
10	0,034	C	0,053	C	0,002	C	0,075	C	0,084	C
11	0,099	C	0,033	C	0,010	C	0,027	C	0,051	C
12	0,039	C	0,042	C	0,003	C	0,000	C	0,010	C
13	0,073	C	0,042	C	0,100	C	0,077	C	0,008	C
14	0,056	C	0,007	C	0,033	C	0,033	C	0,033	C
15	0,299	NC	0,016	C	0,010	C	0,010	C	0,017	C
16	0,000	C	0,432	NC	0,500	NC	0,581	NC	0,627	NC

17	0,079	C	0,060	C	0,026	C	0,002	C	0,003	C
18	0,000	C	0,017	C	0,004	C	0,002	C	0,002	C
19	0,357	NC	0,462	NC	0,084	C	0,011	C	0,795	NC

Convenciones:

CC= Cociente de consistencia.

Estados: C = Matriz consistente, NC = Matriz no consistente.

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, al proseguir con la aplicación de la técnica se hizo necesario construir matrices de valoraciones consensuadas que básicamente sintetizan los juicios de todos los expertos para lograr un consenso general donde el valor de la comparación se construye utilizando la media geométrica (Aczél & Saaty, 1983). Para el cálculo de los valores de estas matrices se eliminaron aquellas valoraciones de los expertos que presentaron una o más matrices no consistentes. Las matrices de valoraciones consensuadas se presentan en la

Tabla 28.

Tabla 28. Matrices de valoraciones consensuadas (19 expertos).

Criterios:		Matriz de valoraciones consensuadas: Comparación de criterios.				
CR1	Participación inclusiva.					
CR2	Flexibilidad en la adaptación de contenidos.					
CR3	Instancias para aplicar contenidos.					
CR4	Captación de la atención.					
		CR1	CR2	CR3	CR4	
		CR1	1	1,76	2,21	2,60
		CR2	0,57	1	1,83	1,98
		CR3	0,45	0,55	1	1,36
		CR4	0,38	0,51	0,74	1
Alternativas:						
ALT1	Aprendizaje social y emocional.					
ALT2	Educación transversal.					
ALT3	Participación e indagación guiada.					

Matriz de valoraciones consensuadas para cada uno de los criterios

Participación inclusiva:				Flexibilidad en la adaptación de contenidos:			
	ALT1	ALT2	ALT3		ALT1	ALT2	ALT3
ALT1	1	2,47	1,27	ALT1	1	1,76	1,95
ALT2	0,41	1	0,80	ALT2	0,57	1	1,25
ALT2	0,78	1,25	1	ALT2	0,51	0,80	1
Instancias para aplicar contenidos:				Captación de la atención:			
	ALT1	ALT2	ALT3		ALT1	ALT2	ALT3
ALT1	1	3,38	3,90	ALT1	1	3,32	3,07
ALT2	0,30	1	1,18	ALT2	0,30	1	0,97
ALT2	0,26	0,84	1	ALT2	0,33	1,03	1

Fuente: Elaboración propia.

Luego de presentar las matrices de valoraciones consensuadas, y de acuerdo con los fundamentos teóricos del Proceso de Jerarquía Analítica (AHP), fue necesario normalizar las matrices, es decir, dividir cada elemento de la matriz entre el valor total de su columna. Por otro lado, para el cálculo de los vectores de prioridad fue necesario promediar cada fila de la matriz normalizada. Con cada vector de prioridad obtenido para cada uno de los criterios, se conforma una matriz de prioridad, la cual se multiplica de forma matricial con el vector de prioridad conseguido al realizar la comparación entre criterios. El resultado (denominado vector de prioridad de las alternativas), constituyó la solución final del juicio de expertos. Dicho vector se presenta en la Tabla 29 con el porcentaje de preferencia para cada una de las alternativas.

Tabla 29. Vector de prioridad de las alternativas (19 expertos).

Ranking	
ALT1: Aprendizaje Social y Emocional ( <i>Social and Emotional Learning</i> ).	0,521
ALT2: Educación transversal.	0,228
ALT3: Participación e indagación guiada.	0,251
Total	1

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados en la Tabla 29, el enfoque que mejor se ajusta a los requerimientos proyectados, incluyendo los juicios de todos los expertos (19) y presentando consistencia en sus valoraciones, es el Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning*) (ALT1), con un porcentaje de preferencia del 52,1%, superior a la Educación transversal (ALT2) y a la Participación e indagación guiada (ALT3), con 22,8% y 25,1% respectivamente, por lo que se puede destacar que el proceso ejecutado de juicio de expertos fue correctamente llevado a cabo para la selección de un enfoque apropiado que cumpliera con un conjunto de criterios y alternativas distinguidos.

### **3.4. DISEÑO DE LA ESTRATEGÍA**

#### **3.4.1. Esquema general de la estrategia**

Como se mencionó con anterioridad, se busca desarrollar una estrategia para soportar un proceso de ASC que facilite la gobernanza, y la generación y uso del conocimiento en cambio climático entre comunidades, expertos en ciencia, tecnología, e innovación, y

tomadores de decisiones, todo ello con el fin de solucionar problemáticas específicas que contribuyan al desarrollo social, económico, y que propendan por un buen modelo de gobernanza de cara al cambio climático en el país. Es de mencionar que la gobernanza en esta estrategia se relaciona con efectuar un proceso participativo orientado a identificar ideas o problemáticas relacionadas con el cambio climático en donde la Apropiación Social del Conocimiento tenga un papel preponderante, junto a identificar y fortalecer las capacidades que tienen los actores impactados para su solución. Lo anterior involucra la conformación de una organización interna y formulación de acciones de participación ciudadana, la concertación de problemáticas y prioridades con los actores o comunidades, la identificación de capacidades, la puesta en marcha de actividades para cerrar las brechas a través del contenido clave a apropiarse, y la coproducción de recomendaciones para la política pública en caso de ser necesaria. Todo esto se explorará con más detalle en la sección 3.4.3: Fortalecimiento de la gobernanza.

Adicionalmente, con base a todo el análisis desarrollado en el estudio de casos y en el juicio de expertos, el enfoque seleccionado para formular esta herramienta se fundamenta en el Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning - SEL*), definido como un enfoque emergente que tiene como objetivo principal mejorar las competencias sociales y emocionales de los individuos. También, se puede definir como un enfoque a través del cual las personas apropian e internalizan temáticas, prácticas o experiencias al tiempo que desarrollan positivamente sus emociones, formulan, comunican y critican argumentos, perseveran a través de la dificultad, alcanzan sus objetivos, muestran empatía por los demás, forman y mantienen relaciones positivas, y toman decisiones responsables. Tales habilidades son imperativas para las generaciones más jóvenes de hoy, que requieren un amplio conjunto de habilidades sociales y emocionales para lograr mejores resultados académicos y las capacita para contribuir a la sociedad (CASEL, 2019; Collie, Shapka, Perry, & Martin, 2015; Wong, Li-Tsang, & Siu, 2014; World Economic Forum, 2016).

Es conveniente indicar que cada vez más se evidencia que el Aprendizaje Social y Emocional (SEL) presenta impactos positivos y duraderos en la apropiación y formación de las personas (Corcoran, Cheung, Kim, & Xie, 2018; McCallops et al., 2019; Meyers, Domitrovich, Dissi, Trejo, & Greenberg, 2019; Panayiotou, Humphrey, & Wigelsworth, 2019; Stillman et al., 2018). Por otro lado, este enfoque emergente trabaja con cinco componentes principales: Autoconciencia, Autorregulación, Conciencia social,

Habilidades relacionales, y Toma de decisiones responsable (Denham et al., 2012; K. M. Ross, Kim, Tolan, & Jennings, 2019; Xianlin, 2018). En la Tabla 30 se detallan estos componentes.

Así, el Aprendizaje Social y Emocional subyacen en casi todos los aspectos de la vida de una persona (comunidad, hogar, escuela, etc), incluido el aprendizaje efectivo y la interacción con otros. Aquellos individuos impactados estarán motivados y equipados para ser alumnos afectivos, hacer y mantener amistades, resolver conflictos de manera efectiva y justa, trabajar de forma colaborativa, ser capaz de promover estados tranquilos y optimistas que promuevan el logro de objetivos, recuperarse de los contratiempos y persistir ante las dificultades, desarrollar respeto por los demás, competir de manera justa, ganar y perder con dignidad y respeto con los competidores, reconocer y defender sus derechos y los derechos de los demás, y comprender y valorar las diferencias y puntos en común entre las personas, respetando el derecho de los demás a tener creencias y valores diferentes de los suyos (Coelho, Marchante, & Sousa, 2015; Corcoran et al., 2018; Meyers et al., 2019; Zhai, Raver, & Jones, 2015).

Tabla 30. Componentes principales del *Aprendizaje Social y Emocional* (SEL).

Componente	Descripción
Autoconciencia	La autoconciencia es la capacidad de comprender y evaluar con precisión sus pensamientos, emociones, fortalezas, limitaciones y comportamientos. Lo anterior incluye la autoevaluación, autorreflexión, autoestima, autoconcepto o autoestima, autoprocesamiento y autopercepción. La autoconciencia y la autoestima están estrechamente vinculadas, pero la construcción de la autoconciencia incluye una comprensión de las fortalezas y limitaciones de uno y características o virtudes importantes.
Autorregulación	Incluye la capacidad de manejar las emociones de una manera productiva para hacer frente a diversas situaciones. También, involucra expresar emociones apropiadamente y mejorar la función ejecutiva (memoria de trabajo, atención y control inhibitorio). Esto resulta importante, porque los individuos que tienen dificultades para lidiar con los anteriores aspectos pueden no tener las habilidades personales para enfocarse en el aprendizaje.
Conciencia social	Incluye la capacidad de tomar las perspectivas de los demás, comprender y empatizar con otros, apreciar las similitudes y diferencias, comprender las normas sociales y éticas, y reconocer los recursos y apoyos de la comunidad.
Habilidades relacionales	Incluye la capacidad de establecer y mantener relaciones con diversos individuos y grupos. Esto incluye comunicarse claramente, escuchar activamente, cooperar, resistir presiones sociales inapropiadas, negociar conflictos de manera constructiva, y buscar y ofrecer ayuda cuando sea necesario.

Toma de decisiones responsable	Incluye la capacidad de tomar decisiones constructivas y respetuosas basadas en la consideración de estándares éticos, problemas sociales, preocupaciones de seguridad, normas sociales, la evaluación realista de las consecuencias de diversas acciones, y el bienestar de uno mismo y de los demás. Así mismo, envuelve determinar formas efectivas de resolver las diferencias que surgen entre las personas.
--------------------------------	---

Fuente: elaboración propia, adaptado de Denham et al. (2012); Ross et al. (2019); Xianlin (2018).

Ahora bien, para lograr una articulación precisa con el concepto de cambio climático se tuvo en cuenta, en primer lugar, el conjunto de principios que orientan la educación ambiental en Colombia, esto se sustenta en el hecho de que Colombia no cuenta con un programa de apropiación social del conocimiento que estén explícitamente relacionado con el cambio climático o el medio ambiente, por lo que la articulación de esta estrategia debe acoplarse al escenario actual del país. Dichos principios de educación ambiental se relacionan con lo expuesto en la *Política Nacional de Educación Ambiental de Colombia* (2002), y la *Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático* (2010). En la Tabla 31 se presentan los siete principios que orientan la educación ambiental en Colombia, así como los aportes significativos desde el aprendizaje social y emocional (SEL) para cada uno.

Tabla 31. Articulación con los principios que orientan la educación ambiental (Colombia).

Principio	Aportes principales de competencias SEL
1. Formar a los individuos y los colectivos para la toma de decisiones responsables en el manejo y la gestión racional de los recursos en el marco del desarrollo sostenible, buscando que ellos consoliden los valores democráticos de respeto, convivencia y participación ciudadana, en sus relaciones con la naturaleza y la sociedad, en el contexto local, regional y nacional.	Toma de decisiones responsables conciencia social, y habilidades relacionales, capacidad de tomar decisiones constructivas y respetuosas, así como resolver las diferencias que surgen entre las personas.
2. Facilitar la comprensión de la naturaleza compleja del ambiente ofreciendo los medios y herramientas para la construcción del conocimiento ambiental y la resolución de problemas ambientales y de aquellos ligados al manejo y a la gestión de los recursos.	El individuo impactado comienza comprendiendo el alcance sistémico del cambio climático, para posteriormente ser capaz de explicarse a sí mismo el alcance del problema y buscar su papel en la solución. Así mismo, es consciente de sus fortalezas y conocimientos propios.

<p>3. Generar en quien la recibe la capacidad para investigar, evaluar e identificar los problemas y potencialidades de sus entornos, atendiendo a sus dinámicas locales y regionales.</p>	<p>Regular pensamientos y comportamientos, administrar el tiempo y energía hacia una meta mientras se evalúa el trabajo, los individuos más jóvenes pueden aprender en el uso de estrategias lúdicas para ayudar a conceptualizarlas temáticas impartidas. Los individuos con formación previa pueden fortalecer sus conocimientos utilizando un método de aprendizaje diferente.</p>
<p>4. Ofrecer las herramientas para una reflexión crítica sobre los presupuestos epistemológicos y éticos que soportan el paradigma dominante de desarrollo con el fin de que a partir de esa reflexión se pueda construir un modelo social y ambientalmente sustentable.</p>	<p>Frente a sus prácticas, el individuo impactado es capaz de autoevaluarse, monitoreando y evaluando su progreso u aporte, y cambiar un curso de acción si es necesario. Así, el individuo impactado es capaz de relacionar la contextualización del cambio climático con su vida cotidiana, considerando aspectos o hábitos a mejorar, e intentar influenciar positivamente a otros.</p>
<p>5. Preparar tanto a los individuos como a los colectivos para el saber, para el diálogo de los saberes, para el saber hacer y para el saber ser. Para esto es indispensable desarrollar la investigación en los campos de la pedagogía y la didáctica ambiental, así como en los mecanismos de gestión ciudadana factibles de incluir en los procesos de formación en el campo educativo.</p>	<p>Capacidad de tomar decisiones responsables y consecuentes establecidas en la distinción de estándares éticos, identificación de problemas sociales, inquietudes, normas, evaluación precisa de las consecuencias de distintos rumbos acciones, y el bienestar del propio individuo y de los demás. Conjuntamente, apoya formas efectivas de resolver las diferencias que surgen entre las personas.</p>
<p>6. Tener en cuenta la diversidad cultural y la equidad de género ya que para el desarrollo de proyectos educativos – ambientales es fundamental el reconocimiento, el intercambio y el diálogo entre los diferentes grupos sociales y culturales, para que ellos puedan tomar lo que les beneficie de esos contactos, en lugar de copiar modelos de manera indiscriminada.</p>	<p>Capacidad de crear y conservar relaciones con varios individuos y grupos, comunicarse claramente, escuchar activamente, colaborar y cooperar, negociar conflictos o problemáticas de manera constructiva, y buscar y ofrecer ayuda cuando sea necesario.</p>
<p>7. Contribuir en la construcción de una cultura participativa y sustentarse en principios de equidad donde la participación ciudadana debe tener en cuenta las particularidades de las regiones de manera diferenciada, de acuerdo con las diversidades culturales y los procesos históricos de las comunidades, en los contextos donde ellas se ubican.</p>	<p>Conciencia social, capacidad de entender las perspectivas de los demás, tener empatía, apreciar las semejanzas y discrepancias, comprender las normas sociales y éticas, y mostrarse de acuerdo con los recursos y apoyos de la comunidad.</p>

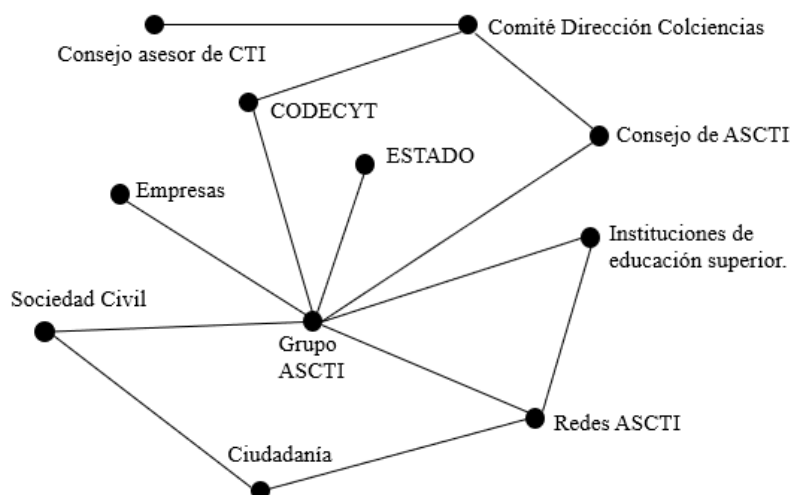
Fuente: Elaboración propia, adaptado de (IDEAM, 2010; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2002).

Por otro lado, la estrategia propuesta debe adaptarse al conjunto de acciones o institucionalidad en la que se envuelven actores que promueven la apropiación social de



la ciencia, tecnología, e innovación (ASCTI) en Colombia. Mas aún, la apropiación social del conocimiento resulta ser un asunto prioritario para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y, por tanto, las propuestas de este tipo deben involucrar una integración entre todos sus actores. El Grupo de Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación actua como un eje central dentro de una red compuesta de multiples participantes. De esta manera, se articulan instituciones o entidades del gobierno dentro del sistema liderado por Colciencias, como el Consejo de ASCTI, y el comité de dirección de Colciencia y el Consejo asesor de ciencia, tecnología, e innovación, ambos integrados al CODECYT (Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología). Tambien involucra a redes ASCTI, a los sectores empresariales, la academia, el Estado y la sociedad civil, y demas actores dedicados a la promoción de la apropiación social del conocimiento en el país. Lo anterior se representa en la Figura 18.

Figura 18. Actores que promueven la ASCTI en Colombia.



Fuente: Elaboración propia.

Todavía cabe señalar que esta estrategia, además de potenciar la apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático en Colombia, tiene como otro de sus fines promover el progreso y el logro de la apropiación de los individuos por medio de tres líneas estratégicas principales: (i) establecer desafíos de aprendizaje adecuados, lo cual involucra fijar objetivos de aprendizaje acordes a los desafíos del cambio climático propios del país; (ii) responder a las diversas necesidades de aprendizaje de los individuos, lo cual responde directamente a la capacitación y formación de mediadores; y (iii) superar las barreras potenciales al aprendizaje y la evaluación para individuos y grupos, lo cual se encuentra asociado a brechas que deben eliminarse en el proceso de

apropiación. De este modo la implementación de esta estrategia podrá ofrecer dentro de su conjunto de beneficios:

- Un contenido de temas clave que se pueden adaptar a problemáticas específicas, planes, proyectos, currículos escolares, o contenidos programáticos, como un medio para mejorar y aumentar la efectividad de aspectos relevantes sobre cambio climático y sostenibilidad, y facilitando disposiciones específicas relacionadas con necesidades particulares de apropiación de los individuos y de su comunidad.
- Un potencial enfoque para alcanzar una comprensión y uso compartido de estas estrategias es en la escuela, el entorno, el hogar, o la comunidad, transmitiendo y haciendo notar prácticas e iniciativas positivas que pueden impactar a otros actores indirectamente involucrados en el proceso. Se puede mencionar, por ejemplo, que una serie de actividades de apropiación en cambio climático pueden incluir a todo el entorno circundante de una escuela o comunidad escolar, como son los familiares, padres, cuidadores, funcionarios, supervisores, maestros, practicantes, y asistentes de enseñanza. Del mismo modo, las actividades desarrolladas en comunidad podrían impactar las prácticas de conglomerados de individuos que trabajen en sectores productivos de la zona.
- El potencial para lograr una apropiación de los individuos por medio de un enfoque que fortalezca habilidades de pensamiento y los sentimientos para guiar su comportamiento, usando, por ejemplo, resolución de problemas, manejo de conflictos, toma de decisiones responsables, etc.
- Facilidad para la puesta en marcha de espacios de intercambio de conocimiento, actividades comunitarias, asambleas, etc., para trabajar en torno a determinados temas, aspectos, o problemáticas específicas en donde el cambio climático tenga un papel preponderante, permitiendo así, ambientes de trabajo colaborativo y reflexión sobre el aprendizaje.
- Un recurso explícito con actividades para apropiar temáticas relacionadas con el cambio climático al tiempo que se desarrollan habilidades sociales, emocionales y de comportamiento de todos los individuos involucrados en tales actividades.

En cuanto a las temáticas recomendadas en la formulación de iniciativas de apropiación y gobernanza frente al cambio climático, se recomienda orientarlas a aquellas directamente relacionadas con acciones de mitigación o adaptación, tal como se presenta en la Tabla 32. Es de recalcar que el listado solo es orientativo y se limita a ofrecer una guía generalizada de temas recomendado, por tanto, el conjunto de necesidades y problemáticas específicas de la población beneficiada determinará el contenido temático exacto de las actividades a desarrollar, considerando aspectos geográficos, sociales, culturales, políticos, y económicos.

Tabla 32. Temáticas recomendadas en la formulación de iniciativas.

Mitigación	Reducción de gases de efecto invernadero (GEI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de la demanda de energía fósil.</li> <li>▪ Mejora de la eficiencia en ganadería.</li> <li>▪ Reducción de la deforestación.</li> <li>▪ Reducción de la degradación de suelos y agua.</li> <li>▪ Gestión de residuos sólidos.</li> </ul>
	Captura de dióxido de carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reforestación.</li> <li>▪ Recuperación de suelos.</li> <li>▪ Integración entre sectores productivos.</li> </ul>
Adaptación	Reducción del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planes de reducción y gestión de desastres.</li> <li>▪ Biodiversidad.</li> <li>▪ Manejo de enfermedades y alimentación saludable.</li> <li>▪ Diversificación productiva.</li> </ul>
	Resiliencia productiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigación.</li> <li>▪ Nuevas tecnologías productivas.</li> <li>▪ Manejo de suelo y agua.</li> <li>▪ Protección de cultivos/crías.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.2. Actividades basadas en SEL

De manera conjunta, las actividades basadas en aprendizaje social y emocional determinarán significativamente cualquier iniciativa implementada. En esta sección se presenta un conjunto de actividades propuestas que fueron diseñadas por el autor de la investigación en colaboración con el grupo de profesionales previamente mencionado en el juicio de expertos. Dichas actividades deben ajustarse para que cualquier mediador pueda aprender a ejecutarlas según las temáticas respectivas asociadas al cambio climático y en cualquier contexto. Es de notar que tales actividades deberían ir de la mano con lecciones impartidas formuladas por el mediador que guíen la enseñanza y el

aprendizaje. Adicionalmente, los mediadores en el proceso de apropiación necesitarán usar su criterio profesional para decidir qué actividades son apropiadas para el desarrollo de los individuos beneficiados y cómo deben mezclar y combinar actividades cuando trabajan con individuos con diferentes características.

Las actividades están concebidas para una amplia gama de destinatarios, desde estudiantes de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria, hasta estudiantes universitarios y población adulta en general, favoreciendo la discusión grupal y el debate, y concientizándolos que todos hacemos parte del problema ambiental que hay a nivel mundial y que afortunadamente también todos somos actores importantes de las soluciones para enfrentarlo.

También, para acompañar el proceso, puede ser necesario acudir a materiales de divulgación como carteles, guías, materiales de referencias, recursos para mediadores, materiales de apoyo adicionales, por mencionar algunos ejemplos. Cuando se pone en marcha una estrategia de este tipo para soportar un proceso de apropiación social del conocimiento y gobernanza frente al cambio climático, es importante que toda la comunidad o grupo beneficiado participe en estas actividades. Esto generará un mayor impacto si se tiene en cuenta que todas las personas estarán enfocadas en las mismas ideas y utilizando un idioma compartido. En adición, los espacios para desarrollar las actividades tienen como objetivo ayudar a los individuos a verse y sentirse como parte de una comunidad o de un todo mayor con valores compartidos, lo que les brinda la oportunidad de desarrollar aspectos sociales y emocionales del aprendizaje. A su vez, estas actividades tienen como fin fortalecer habilidades sociales a través de enfatizar la importancia de vivir y trabajar cooperativamente en grupos pequeños y grandes dentro de una sociedad diversa, con la oportunidad de explorar sus propios valores y suposiciones culturales, y los de los demás. Una correcta conclusión de las actividades debería dar a las personas la oportunidad de reflexionar sobre lo que han aprendido y pensar cómo se aplicará esto a sus propias vidas.

Por último, todas las propuestas tienen a su vez una naturaleza independiente, variada y complementaria, lo que posibilita su uso de manera aislada o integrando varias de ellas en un mismo ejercicio de sensibilización, dando apoyo a los facilitadores para abordar aspectos que van desde el análisis de la problemática ambiental hasta la búsqueda colectiva de soluciones al mismo. Las actividades están clasificadas en función del momento de intervención en las cuales sean usadas, tales como las dinámicas rompehielo,

dinámicas y juegos para trabajar contenido temático, y las buenas prácticas ambientales comunitarias.

### *Actividades para romper el hielo*

Estas actividades corresponden a un conjunto de dinámicas cortas, entretenidas, y sencillas de explicar y de implementar. Nuevamente se menciona que todo el conjunto de actividades que se presentan fueron diseñadas y propuestas por el autor de la investigación con el apoyo del grupo de profesionales previamente mencionado que participo en el juicio de expertos. A su vez, estas actividades buscan fomentar un buen ambiente en un grupo que comparte o va a compartir un espacio común. Pueden resultar de utilidad para empezar las acciones de apropiación, tras un descanso o incluso para terminar la sesión. La Tabla 33 presenta algunas actividades propuestas.

Tabla 33. Actividades para romper el hielo.

Actividad	Aves y nidos
Edad estimada:	Niños y niñas de 5-10 años.
Duración:	20 minutos.
Grupo:	Máximo 30 niños, se sugieren grupos de 3 integrantes.
Materiales:	No se requieren.
Espacio:	En exteriores o en aula de clase.
Objetivo:	Favorecer la integración y la motivación para promover en los niños una buena actitud para el desarrollo de la sesión de apropiación.
Descripción:	Se les pide a los niños que conformen grupos de tres integrantes, dos de los cuales se colocan uno en frente del otro, de pie y agarrados por las manos (lo que representará una jaula). El tercer niño se coloca en medio de ellos, simulando el “ave”, al cual se le asigna el número 1, y a los otros se les asignan los números 2 y 3 respectivamente. Cuando el mediador diga número 1, el que ocupa la posición de “ave” sale corriendo y la jaula (compuesta por los números 2 y 3) tomados de la mano salen detrás de él para atraparlo. Cuando el mediador diga otro número, por ejemplo, el 2, los números 1 y 3 se agarran de las manos, formando una nueva jaula y van a atrapar a la nueva ave y así sucesivamente. Gana el niño, que cuando ocupó el papel del ave y no fue atrapado. Nota: Se puede considerar la siguiente variante para el desarrollo de la actividad, al gritar “aves”, las aves salen de la jaula y corren a meterse en otra, al gritar “jaulas” las jaulas corren y buscan otra AVE.
Competencias y valores SEL:	Organización, trabajo en equipo, colaborar y cooperar, comprender y empatizar con otros, apreciar las similitudes y diferencias, comprender las normas.
Actividad	La fiesta de los nombres
Edad estimada:	Adolescentes, jóvenes y adultos.
Duración:	30 minutos.
Grupo:	Máximo 30 personas.
Materiales:	Tablero, marcadores.

Espacio:	Exteriores, espacios cerrados, o aula de clases.
Objetivo:	Disminuir la tensión que se genera al inicio de un evento y crear en los participantes conciencia de escoger la actitud con la que va a enfrentar la sesión y hacer del trabajo algo divertido. A su vez, facilita al mediador a cargo, aprenderse los nombres de los integrantes de una sesión, o cuando ellos no se conocen entre sí previamente. Se explica que va a haber una fiesta, y que cada cual debe llevar algo, pero que empiece con la inicial de su nombre. El primero comienza diciendo su nombre y lo que va a llevar a la fiesta. El segundo repite lo que dijo el anterior, y luego dice su nombre y lo que va a llevar a la fiesta. Por ejemplo:
Descripción:	- Yo soy Vanessa y voy a llevar ‘vino’. - Ella es Vanessa y va a llevar ‘vino’ y yo soy Ricardo y voy a llevar ‘refrescos’. - Ella es Vanessa y va a llevar ‘vino’, él es Ricardo y va a llevar ‘refrescos’, y yo soy Juana y voy a llevar ‘juegos’. Y así se repite sucesivamente hasta que participe la totalidad de los participantes de la sesión. Nota: Podría darse la posibilidad de ir escribiendo en un tablero los nombres de lo que propone llevar cada participante, para facilitar la memorización de los nombres.
Competencias y valores SEL:	Autoestima, memoria y atención, comprender y empatizar con otros, apreciar las similitudes y diferencias, comunicarse claramente, escuchar activamente, y cooperar.

Actividad	Fauna sorprendente
Edad estimada:	Adolescentes, jóvenes y adultos.
Duración:	45 minutos.
Grupo:	Entre 20 - 30 personas.
Materiales:	Fichas que contengan imágenes de diferentes tipos de animales, donde se especifican las características más relevantes de los mismos.
Espacio:	Exteriores, espacios cerrados, o aula de clases.
Objetivo:	Desarrollar una dinámica de presentación divertida y original con los participantes de la sesión para “romper el hielo”, que permita establecer el primer contacto y efectuar una comunicación plena, para generar un clima agradable y receptivo. Es recomendable que ésta sea utilizada al inicio de la apropiación que se tiene prevista impartir, de esta forma se facilita la integración del grupo y así se puede llegar a originar situaciones de confianza.

Descripción:	El mediador le dice al grupo, que teniendo en cuenta que a veces asociamos a las personas con animales por su forma de actuar o su aspecto físico, se les va a entregar al azar una tarjeta que tiene la imagen de un uno de ellos, la imagen que les corresponda deberán usarla para describir un poco lo que ellos son. A continuación, delante de todo el grupo, pasarán de uno en uno dando su nombre completo y mencionando características del animal que le correspondió y que guarden relación con rasgos de su personalidad, con la forma de asumir la vida y/o características relacionadas con su físico, mientras el resto de los participantes deberá adivinar cuál es el nombre del animal que le tocó. En caso de que el participante considere que no guarda ninguna relación con el animal, deberá hacer énfasis diciendo cuáles son esas características que lo hacen diferente. Nota: En caso de no contar con tarjetas, sugiéralas a los participantes que piensen en un animal con el que se identifiquen y desarrolle el resto de la dinámica igual como se indicó anteriormente. Similarmente, en caso de tratarse de un grupo muy numeroso, cada uno se presenta y luego da a conocer el animal con el cual se siente identificado. Los demás aprovechan la ocasión para preguntar las razones por las que se sienten identificados con determinado animal.
Competencias y valores SEL:	Autoestima, memoria y atención, comprender y empatizar con otros, apreciar las similitudes y diferencias, comunicarse claramente, escuchar activamente, y cooperar.

Fuente: Actividades diseñadas por el autor de la investigación con el apoyo de los profesionales que formaron parte del juicio de expertos previamente descrito.

### *Actividades para trabajar el contenido temático*

Dentro de esta categoría se han incluido toda una serie de dinámicas que permiten trabajar las temáticas relacionadas con el cambio climático en las distintas sesiones que liderarán los mediadores. Su selección dependerá de los objetivos trazados por el grupo para la sesión en cuestión. Algunas actividades propuestas se presentan en la Tabla 34.

Tabla 34. Actividades para trabajar el contenido temático.

Actividad	Aprendiendo con energía
Temática:	Uso eficiente de la energía, energías renovables, acciones contra el cambio climático.
Edad estimada:	Niños, niñas, adolescentes y jóvenes.
Duración:	Una o dos horas en una única sesión, en función del grupo.
Grupo:	20-30 personas.
Materiales:	Stickers de colores, hojas de papel, lápices de colores.
Espacio:	Aula de clases.
Descripción:	Actividad recomendada para implementarse en ambientes escolares. Se explora la escuela para detectar aquellos elementos asociados con la energía, con el fin de tomar conciencia de su relevancia en la vida cotidiana. Lo anterior, buscará exponer de manera fácil y sencilla de dónde proviene la energía para el consumo. Así, los estudiantes empiezan un proceso de concientización de la necesidad de disminuir el consumo energético.

Objetivo:	Aproximar a los participantes a todo aquello que de una forma u otra está relacionado con la energía eléctrica, haciendo especial énfasis en la importancia que esta tiene para combatir el cambio climático.
Desarrollo:	Se empieza la actividad atrayendo a los estudiantes a dar un recorrido por su escuela en busca de elementos relacionados con la gestión de la energía. Durante el recorrido se debe marcar con un pequeño sticker de color, aquellos elementos que tengan que ver con la energía. Una vez en el aula de clase, se analizarán todos los elementos marcados, debatiendo con el grupo cómo se genera la energía eléctrica que se consume, y de qué manera se puede actuar contra el cambio climático.
Competencias y valores SEL:	Consideración de problemas sociales, toma de decisiones constructivas, consecuencias de diversas acciones y el bienestar de uno mismo y de los demás, autoevaluación, autorreflexión, reconocer los recursos y apoyos de la comunidad, etc.

Actividad	Reforestación con acción
Temática:	Reforestación.
Edad estimada:	Niños, niñas, adolescentes y jóvenes.
Duración:	Una hora aproximadamente.
Grupo:	Entre 20-30 personas.
Materiales:	No se requieren.
Espacio:	Espacios abiertos, salones o aula de clases.
Descripción:	Dinámica SEL que utiliza las vivencias o experiencias para llevar a cabo un ejercicio de apropiación e interiorización en relación con la problemática de deforestación en ecosistemas protegidos. En síntesis, se busca motivar a los individuos a una reflexión crítica encaminada al cumplimiento de acciones que lleven a la formulación de soluciones del problema de la deforestación y la tala indiscriminada, y su influencia en el cambio climático.
Objetivo:	Concientizar a los participantes sobre el cuidado y preservación de los árboles y las plantas en general, que son tan indispensables para la vida, y el impacto que produce la tala indiscriminada y la deforestación.
Desarrollo:	Uno de los participantes del grupo tomará el rol del guardián ambiental, otros tres participantes tomarán el rol de taladores, y los participantes restantes serán los árboles. Se recomienda delimitar el área en la que se desarrollará la actividad. Los taladores disponen de treinta segundos para tocar a otros participantes, en la acción de “talar” los árboles. Una vez tocados dichos árboles se considerarán como caídos, y el guardián ambiental debe volver a tocarlos para que vayan creciendo nuevamente. Para representar el crecimiento, las personas que simbolizan a los árboles primero deben sentarse, luego ponerse de rodillas, y luego permanecer de pie. A medida que los árboles vuelven a crecer, pueden nuevamente ser cortados por los taladores. Al terminar los treinta segundos se cuantifica cuantos árboles fueron cortados totalmente con estuvo un guardián ambiental. De manera posterior, se juega un segundo periodo en el cual se agrega otro guardián ambiental y se vuelve a apuntar el número de árboles caídos con dos guardianes ambientales. Como es de notar, la cantidad de árboles caídos disminuirá a medida que haya más guardianes ambientales. Todos estos pasos se repiten varias veces de acuerdo con el número de participantes. Una vez concluida la actividad, se debate con el grupo los efectos de la deforestación en el cambio climático, haciendo énfasis en el impacto de la tala indiscriminada en el medio ambiente, así como el papel fundamental que pueden tener los guardias ambientales.
Competencias y valores SEL:	Resolución de problemas, aptitudes sociales, capacidad de relacionar la contextualización del cambio climático con su vida cotidiana, considerar aspectos o



hábitos a mejorar, intentar influenciar positivamente a otros, evaluación precisa de las consecuencias de distintos rumbos de acción, y el bienestar del propio individuo y de los demás.

Actividad	El agua se agota
Temática:	Uso eficiente del agua.
Edad estimada:	Niños, niñas, adolescentes y jóvenes.
Duración:	Una hora aproximadamente.
Grupo:	Entre 20-30 personas.
Materiales:	Cartulinas, colores, stickers azules, y marcadores.
Espacio:	Espacios abiertos, salones o aula de clases.
Descripción:	Esta actividad pretende apoyar la apropiación de temas relacionados con la importancia del manejo y ahorro del agua, así como a indagar en que actividades de la vida cotidiana impera la necesidad del agua, intercambiando conocimiento con los participantes sobre el uso del agua en la naturaleza, el cambio climático, y como es un recurso valioso para nuestras actividades, ecosistemas, y toda la naturaleza en general.
Objetivo:	Apropiar a los participantes en relación con el buen manejo y conservación de los recursos hídricos.
Desarrollo:	Se coloca un paisaje en una pared como punto de salida y llegada, y se sitúa al grupo cerca del área. En primer lugar, se hacen dibujos alusivos a las actividades diarias que implican el uso de agua (lavarse las manos, lavar los platos, ducharse, etc.), y un dibujo de un grifo. Para iniciar, se empiezan a señalar acciones relacionadas con los dibujos, y cada vez que se mencione una acción los participantes deberán hacer el recorrido que se especifica a continuación: ir hasta un dibujo de un grifo y tocarlo (haciendo alusión a que abren el grifo), luego, ir hasta el dibujo que muestra la acción del uso del agua, y después, ir al dibujo nuevamente al dibujo inicial y tocarlo (haciendo alusión a que cierran el grifo). Tal desplazamiento o recorrido se puede hacer según una forma pactada (en un solo pie, saltando, etc.). De acuerdo con la edad de los individuos, el recorrido puede realizarse en determinados grupos, de forma individual, o en caso de que se prefiera, todos juntos.
	De manera posterior, una vez se finaliza el recorrido correctamente, el mediador de la actividad les dará a los participantes un sticker con forma de gota de agua que podrán pegar en un elemento del paisaje dibujado en la pared, el cual se mencionó previamente. Los participantes que se equivoquen haciendo el recorrido (por ejemplo, si no abren o cierran el grifo), deben regresar al punto de salida y esperar nuevamente su turno. La actividad se puede repetir en varias rondas, hasta que haya suficientes gotas de agua en el paisaje. Ahora bien, al finalizar la actividad se le pide a los participantes que hablen sobre los cambios que ha tenido el paisaje, y se debate con preguntas del tipo: - ¿es más peligroso no disponer de agua para el campo o no disponer del agua en la piscina? ¿Por qué? ¿Qué puede pasar si los seres vivos no tienen agua?, ¿por qué es importante cuidar el agua? ¿Qué sucede si no lo hacemos?, ¿Cómo nos afectan las sequías?
Competencias y valores SEL:	Resolución de problemas, aptitudes sociales, capacidad de relacionar la contextualización del cambio climático con su vida cotidiana, considerar aspectos o hábitos a mejorar, intentar influenciar positivamente a otros, evaluación precisa de las consecuencias de distintos rumbos de acciones, y el bienestar del propio individuo y de los demás.

Actividad	Esquemas “Vale Cuidar el Planeta”
Temática:	Uso eficiente del agua, cuidado del agua, manejo adecuado de los residuos sólidos y reforestación.
Edad estimada:	Niños, niñas, adolescentes, jóvenes y adultos.
Duración:	Una hora.
Grupo:	Entre 25-30 personas.
Materiales:	Un tablero con 30 casillas, las cuales contendrán 4 categorías: uso eficiente de la energía (naranja), cuidado del agua (azul), manejo de residuos sólidos (rojo), y reforestación (morado). Además, se requiere un dado, 20 tarjetas con las pistas categorizadas, y un reloj para llevar el tiempo.
Objetivo:	Promover en los participantes la conciencia ambiental sobre el cambio climático mediante una serie de acciones que contribuyen a un desarrollo sustentable de sus comunidades, en torno a temas como: uso eficiente de la energía, cuidado del agua, reforestación, y manejo adecuado de residuos sólidos.
Desarrollo:	Se conforman grupos de máximo 5 participantes, a los cuales se les asignará un color que corresponderá a la ficha que utilizará para avanzar a lo largo del recorrido. Luego, se establece el orden en que los grupos tendrán el turno para el lanzamiento del dado. Al interior de cada grupo, se asigna a un (1) integrante el rol de hacer mímicas (este rol se irá rotando en cada lanzamiento) y el resto de los integrantes se encargarán de adivinar las mímicas. El primer grupo lanzará el dado, y en función del número que saque, identificará la casilla hacia donde se podrá desplazar y el color de ésta, para identificar a su vez la categoría de acciones que deberá representar la persona que le fue asignado el rol de hacer mímicas. Este último, sacará al azar una tarjeta del grupo suministrado por el mediador, tendrá 5 segundos para mirar la tarjeta y planear la estrategia, no deberá mostrarla a los demás, solo podrá mencionar si la acción es positiva o negativa, y debe representar la acción que le corresponda dentro de la categoría asignada, para lo cual dispondrá de un minuto, que será controlado por el mediador. Si los integrantes del equipo tras la mímica logran adivinar la acción representada, podrán avanzar hacia la casilla y repetirán el turno. Si el equipo no logra adivinar la palabra antes que se acabe el tiempo, no podrá avanzar y tendrán que ceder el dado al siguiente grupo. Se repetirán los pasos antes descritos en múltiples rondas. Ganará el juego el grupo que llegue primero a la meta. Nota: Un equipo nunca puede mover su ficha a menos que adivine la acción representada, su ficha seguirá en la misma casilla hasta adivinar la acción. Una misma casilla puede estar ocupada por varias fichas al mismo tiempo.
Competencias y valores SEL:	Resolución de problemas, aptitudes sociales, capacidad de relacionar la contextualización del cambio climático con su vida cotidiana, considerar aspectos o hábitos a mejorar, intentar influenciar positivamente a otros, evaluación precisa de las consecuencias de distintos rumbos de acción, y el bienestar del propio individuo y de los demás.

Actividad:	Sí lo ignoro lo deterioro
Temática:	Conceptos generales sobre cambio climático.
Edad estimada:	Niños, niñas. adolescentes, jóvenes y adultos.
Duración:	De hora y media a 2 horas.
Grupo:	Entre 25-30 personas.
Materiales:	Marcadores, paisaje natural pre impreso, tablero, listado de acertijos, adivinanzas y/o preguntas.
Objetivo:	Apropiar a los participantes sobre el hecho de que ignorar las variables que influyen en el cambio climático, aumenta el riesgo de que por acción u omisión contribuyamos al deterioro del medio natural.

**Desarrollo:** Previamente se prepara un paisaje natural con los elementos propios para cada caso en un tablero (Por ejemplo, la aplicación de una actividad puede relacionarse con una ciénaga con la fauna y flora propias de ese cuerpo de agua). El mediador contará con un grupo de preguntas, acertijos o adivinanzas numeradas que se relacionan con el cambio climático. Se deberá escoger un número que corresponda a alguna pregunta, acertijo o adivinanza que va a ser usado para el desarrollo de la actividad. Una vez se selecciona, el mediador deberá registrar en el tablero el número de palabras (en caso de ser una respuesta que contenga más de una palabra) y cantidad de letras por palabra, que conformen la respuesta, para lo cual usará un espacio en blanco por cada letra que conforma la(s) palabra(s). Cada participante dirá una letra que cree que está contenida en la(s) palabra(s), y en caso de acertar, se registra en los espacios correspondientes. En caso contrario, con un marcador se va rayando un pedazo del paisaje natural contenido en el tablero. Estos pasos se repiten por varias rondas dependiendo del tiempo que reste en la sesión.

Nota: se podrán presentar las siguientes variantes al juego:

- Conformar grupos de máximo 5 integrantes y asignar preguntas, acertijos o adivinanzas por grupos, registrando para cada uno, un punto positivo si logra adivinar la(s) palabra(s) que conforman la respuesta o un punto negativo en caso contrario. Al final gana el equipo que tenga más puntos.
- En caso de no contar con un listado prediseñado de preguntas, acertijos o adivinanzas, los equipos podrán efectuar sus propias preguntas para formularlas a otro equipo.

**Competencias y valores SEL:** Resolución de problemas, aptitudes sociales, capacidad de relacionar la contextualización del cambio climático con su vida cotidiana, considerar aspectos o hábitos a mejorar, intentar influenciar positivamente a otros, evaluación precisa de las consecuencias de distintos rumbos de acción, y el bienestar del propio individuo y de los demás.

---

<b>Actividad:</b>	Ruleta ambiental
<b>Temática:</b>	Gestión de residuos sólidos.
<b>Edad estimada:</b>	Niños, niñas, adolescentes, jóvenes y adultos.
<b>Duración:</b>	Una hora.
<b>Grupo:</b>	Cualquier cantidad de personas.
<b>Materiales:</b>	Ruleta, conjunto de premios. Canecas de color blanco (vidrio), gris (papel/cartón), verde (ordinarios), azul (plástico), crema (orgánicos), naranja (madera), marrón (metálicos), rojo (peligrosos).
<b>Objetivo:</b>	Afianzar entre los ciudadanos, la identificación de los residuos de acuerdo con su naturaleza para darles un adecuado manejo y disposición, facilitando con esto su reutilización y la preservación del ambiente, siguiendo estándares consignados en la norma técnica colombiana GTC24 de 2009 “Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente”.

---

Desarrollo:	<p>La ruleta por utilizar puede contar con 8 sectores en función de la tipología de residuos: verde/ordinarios, gris/papel y cartón, azul/plástico, crema/orgánicos, rojo/peligrosos, marrón/metálicos, naranja/madera, y tendrá un conjunto de residuos representados para poner a prueba tanto a novatos como a expertos en gestión de residuos sólidos. Es decir, cada participante girará la ruleta y en función del residuo que señale el apuntador, deberá indicar cuál es la caneca en donde este se debe depositar, de acuerdo con los criterios señalados en la norma.</p>
Competencias y valores SEL:	<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En caso de no contar con la ruleta en gran formato se puede improvisar construyéndola de cartón, respetando los colores universales para la clasificación de residuos sólidos.</li> <li>▪ En caso de contar con los medios digitales o proyectores se puede hacer la ruleta en PowerPoint u otro programa sencillo, manteniendo el mismo objetivo y contenidos.</li> </ul> <p>Resolución de problemas, aptitudes sociales, capacidad de relacionar la contextualización del cambio climático con su vida cotidiana, considerar aspectos o hábitos a mejorar, intentar influenciar positivamente a otros, evaluación precisa de las consecuencias de distintos rumbos acciones, y el bienestar del propio individuo y de los demás.</p>

Actividad:	En el camino no contaminado
Temática:	Conceptos generales sobre cambio climático.
Edad estimada:	Niños, niñas, adolescentes, jóvenes y adultos.
Duración:	Una hora.
Grupo:	Cualquier cantidad de personas.
Materiales:	Tablero extendido sobre el suelo con un paisaje atractivo que integre varios detalles educativos, obstáculos y estímulos en temáticas referentes al cambio climático.
Objetivo:	Lograr una apropiación de los participantes por medio de acciones positivas que inciden directamente en la preservación o contaminación del medio ambiente.
Desarrollo:	<p>Dinámica donde los participantes siguen el recorrido en un gran tablero extendido sobre el suelo con un paisaje atractivo donde encontraran varios detalles educativos, obstáculos y estímulos, que les ayuda a conocer cómo construir un ambiente sostenible. Permite visualizar las acciones positivas y negativas que inciden directamente en la preservación o contaminación del medio ambiente, incluyendo varios mensajes educativos que ayudan a entender cuáles son las buenas prácticas que pueden disminuir el impacto del cambio climático.</p>
Competencias y valores SEL:	Resolución de problemas, aptitudes sociales, capacidad de relacionar la contextualización del cambio climático con su vida cotidiana, considerar aspectos o hábitos a mejorar, intentar influenciar positivamente a otros, evaluación precisa de las consecuencias de distintos rumbos acciones, y el bienestar del propio individuo y de los demás.

Fuente: Actividades diseñadas por el autor de la investigación con el apoyo de los profesionales que formaron parte del juicio de expertos previamente descrito.

### *Actividades complementarias para trabajar en comunidad*

El desarrollo de estas actividades busca que los participantes que forman parte de las iniciativas de apropiación puedan generar pequeñas pero significativas transformaciones en su entorno, a través de su compromiso manifiesto y el desarrollo de buenas prácticas ambientales que se traduzcan en un mejoramiento tangible en sus comunidades. Algunas actividades propuestas se presentan en la Tabla 35. El uso de actividades comunitarias es necesario porque introduce a los individuos hacia experiencias típicas y nuevas, permitiendo que salgan de sus zonas de confort mediante la exposición a nuevas acciones, involucrando sus talentos y explorando actividades sociales, culturales e intelectuales que involucren al cambio climático. La participación activa en comunidad no se trata solo de dar, para la mayoría de las personas es un intercambio de habilidades, conocimiento y experiencia que pueden lograr un beneficio colectivo.

Tabla 35. Actividades complementarias para trabajar en comunidad.

Actividad	Descripción
Canción pedagógica	El uso de una canción pedagógica involucra la composición, producción y difusión de una canción que genere conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, y los peligros del cambio climático, como elemento diferencial de educación para la población apropiada.
Concurso de Grafiti	Concurso de grafiti como expresión juvenil en la construcción de una cultura ambiental orientada a la concientización en materia de cambio climático en la comunidad. Se pueden elaborar grafitis con las frases que surjan del pensamiento juvenil de las distintas temáticas que se abordan sobre cambio climático: reducción de la demanda de energía fósil, mejora de la eficiencia en ganadería, reducción de la deforestación, reducción de la degradación de suelos y agua, gestión de residuos sólidos, reforestación, recuperación de suelos, biodiversidad, manejo de suelo y agua, protección de cultivos/crías, etc.
Elaboración de canecas para la recolección de residuos	Obedece a una actividad que espera contar con la participación activa de la comunidad y otros actores para la elaboración de canecas de recolección de residuos que se decoren con elementos representativos del cambio climático que han aprendido en las sesiones de apropiación, con el fin de generar conciencia social en las personas.
Creación de huertas caseras	Está relacionado con el desarrollo de actividades de apropiación en donde se les enseñe a las comunidades a crear sus propias huertas caseras, acción complementada con la formación en temáticas que adelanten los mediadores, promoviendo los múltiples beneficios que pueden traer para las comunidades el desarrollo de huertas caseras, entre los que se destaca el hecho de que es un objetivo común que se construye entre quienes habitan la vivienda; además, que posibilita enseñar a los más pequeños de la casa la importancia del cuidado de éstas. De igual manera, la huerta tiene la posibilidad de que se siembren en ella alimentos saludables, lo que es de gran valía para hogares que optan por estilos de vida saludables.

Fuente: Actividades diseñadas por el autor de la investigación con el apoyo de los profesionales que formaron parte del juicio de expertos previamente descrito.

### 3.4.3. Fortalecimiento de la gobernanza

El fomento de la gobernanza debe girar en torno a facilitar el dialogo entre actores, con el fin de detectar problemáticas ambientales e identificar las capacidades que tienen dichos actores para solucionarlas. El conjunto introductorio de estas ideas debe permitir que todos los miembros de la población a intervenir se sientan seguros, competentes y entusiastas sobre el trabajo en los aspectos sociales y emocionales del aprendizaje. En resumen, deberían existir procesos de participación ciudadana a priori en donde, en primer lugar, se detecten los problemas ambientales que se pueden atender, el conjunto de capacidades que deben tener los actores para formar parte o participar en el diseño de la solución, para luego seleccionar las actividades basadas en SEL que son necesarias para la apropiación.

Por lo anterior, se recomienda cubrir temas como los siguientes: ¿cuáles son los aspectos del cambio climático y por qué la población debería centrarse en ellos?, ¿con qué capacidades cuenta la población impactada?, ¿qué deben apropiarse?, ¿qué se está haciendo actualmente y cómo esta herramienta agregará valor a la práctica actual? ¿Cuál es el propósito, la estructura y el contenido clave a apropiarse?, ¿cómo involucra a otros actores terceros?, y para el caso de actividades en instituciones o grupos formalizados, ¿cuáles son las actividades que todos pueden ejecutar?, ¿cómo se relaciona la herramienta con la enseñanza y el aprendizaje y cómo funcionará en la práctica dentro de la comunidad y en el exterior?

Adicionalmente, se pueden incluir estrategias de gobernanza con una *modalidad informativa* basada en la entrega de información al público objetivo, o bien desde una *modalidad consultiva* que busque examinar la opinión de la comunidad sobre la iniciativa desarrollada. Además, son propicias estrategias de gobernanza con una *modalidad gestiona*ría que establezca la delegación de responsabilidades, o desde una *modalidad de empoderamiento o habilitación social* para promover el desarrollo del conocimiento y capacidades para el cambio. Hay que mencionar, asimismo, que se debería brindar una oportunidad para que el personal beneficiado explore el contenido del tema, comprenda algunos conceptos subyacentes, y establezca vínculos entre sus propias experiencias frente al cambio climático.

Estos aspectos también se relacionan con las ideas presentadas por Carracedo (2018) frente a poner en marcha estrategias de colaboración para motivar a los individuos,

desarrollar su potencial, y encontrar formas de que conozcan experiencias en distintos ámbitos, así como facilitar una gobernanza participativa caracterizada por la inclusión o vinculación de la población objetivo. Tales aspectos resultan valiosos para aprovechar al máximo las cualidades de cada persona, dentro de un sistema educativo que no reconoce plenamente la diversidad e insiste en homogenizar conductas provocando con ello la pérdida de una enorme capacidad y que a su vez, persiste en darle valor a la memoria y a la concentración frente a la creatividad o la curiosidad (Carracedo, 2018).

Además, Carracedo reprocha un sistema de formación que se limita a valorar algunas cualidades y que lleva muchas veces al fracaso escolar y profesional de individuos que tienen mucho que aportar al empeñarse en hacerlos iguales (Carracedo, 2018; Pampín, 2018). Según el investigador, actualmente se hace educación del siglo XIX en contenido y forma, porque las personas no entienden totalmente el mundo que los rodea, y eso necesita una revolución total que vaya más allá del contenido memorístico que es simple y está aislado de la realidad (Carracedo, 2018; Rolland, 2015). De esta manera, expone que el sistema educativo precisa un cambio profundo que convendría empezar por cambiar los contenidos y la forma de impartirlos, para favorecer un mejor entendimiento y también por "educar otras capacidades" (Carracedo, 2018; Pampín, 2018).

A medida que los individuos trabajan con las actividades de Aprendizaje Social y Emocional (SEL), también pueden identificar necesidades de capacitación específicas en enfoques de la apropiación de la ciencia, tecnología e innovación (ASCTI), como el desarrollo de comunidades de investigación que giren en torno a la mitigación o adaptación del cambio climático. Incluso, notar y celebrar el interés de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes puede transmitirse y tener un impacto positivo en sus hogares. Todo ello se basa en que una efectiva apropiación social se logra a partir de la convocatoria y movilización de los distintos actores y grupos que constituyen la sociedad colombiana alrededor de agendas que muestran el impacto de la ciencia, tecnología e innovación (CTeI) en la vida social del país. Como se abordó en el Capítulo 2, estas políticas han sido traducidas por Colciencias en la consolidación de la Estrategia Nacional de Apropiación Social del Conocimiento, a través del desarrollo de cuatro líneas de acción presentadas en la Figura 19, que hacen de la apropiación del conocimiento un asunto que pasa de los discursos a las prácticas y de la información a la toma de decisiones.

Figura 19. Componentes de la ASCTI en Colombia.



Fuente: Colciencias (2019a).

Ahora bien, es necesario cuestionar los supuestos de que algunos grupos no estarán interesados en lo que las actividades basadas en aprendizaje social y emocional tienen para ofrecer frente al cambio climático. Consecuentemente, puede haber una necesidad de estímulo o apoyo adicional para lograr su participación activa. Las iniciativas de aprendizaje en comunidad, solo por mencionar un ejemplo, a menudo pueden proporcionar el enlace necesario para llegar a otros grupos de interés, logrando desmitificar que el cambio climático es solo un problema del gobierno o de la academia. Al mismo tiempo, conviene mencionar ciertas actividades de gestión que se deberían planificar: reuniones con los actores antes del lanzamiento de la iniciativa a implementar para garantizar la coherencia, el conocimiento, la comprensión, y la confianza frente a las actividades en conjunto; sesiones dedicadas para capacitar a mediadores impartidas de manera flexible en contenidos multiformato; calcular y sugerir una cantidad mínima de tiempo para desarrollar las actividades y otorgar cierto grado de flexibilidad a los mediadores acerca de cómo, qué y cuándo implementarlas; y por último, establecer espacios de seguimiento para compartir el trabajo realizado y el éxito en el logro de los resultados del aprendizaje.

Dadas estas acciones de gobernanza participativa, todas las ideas generadas y problemáticas identificadas en estos espacios de apropiación pueden presentarse como



recomendaciones a encargados de formular políticas públicas. Irónicamente, el desarrollo de la mayoría de las políticas públicas es muy poco público en Colombia. A menudo se desarrolla a partir de procesos verticales y excluyentes desde los actos administrativos, lo que da como resultado políticas públicas deficientes que favorecen intereses estrechos y ralentizan el progreso de la nación. Cuando eso sucede, no se escuchan las voces locales y marginadas; las personas se sienten sin poder y se desvinculan más del proceso político. A su vez, los individuos se sienten aislados y no son conscientes de que otros se esfuerzan por lograr un cambio positivo. Teniendo en cuenta esto, y ajustándolo a esta estrategia de apropiación y gobernanza frente al cambio climático en Colombia, las perspectivas y recomendaciones de la comunidad son importantes en todo el proceso de desarrollo de políticas públicas para comprender los problemas que se necesitan resolver, para desarrollar soluciones que satisfagan las necesidades de las comunidades, y para comprender qué tan bien funcionan esas soluciones en la práctica.

Así, con una gran experiencia en el tema y estrechos vínculos con las realidades de las comunidades, los actores beneficiados de esta estrategia a menudo pueden actuar como un sistema de alerta temprana para problemas que requieren respuestas de políticas públicas y fuentes de ideas sobre cómo abordar esos desafíos con pasos como los siguientes: i) indagar desde un proceso participativo lo que las comunidades locales quieren y necesitan de acuerdo a las causas, consecuencias, y desafíos relacionados con el cambio climático, involucrando bases de investigación de ser necesario; ii) elaborar recomendaciones o ideas para la elaboración de políticas públicas que sean viables, escalables, y que respondan a las necesidades o hallazgos del punto anteriormente mencionado; iii) desplegar acciones de comunicación de las ideas de manera efectiva; iv) demostrar que la idea de política pública puede funcionar en un escenario final; v) buscar y conformar alianzas estratégicas para organizar y abogar por dichas ideas; y vi) continuar hasta el logro de la aplicación de la nueva política pública.

Para profundizar en lo anterior se sugiere la creación de un comité técnico dentro de la implementación de la estrategia propuesta, con el fin de conformar un grupo de actores o representantes que permitan propiciar la gobernanza participativa en el contexto intervenido. Es decir, un conjunto de individuos que estarán directamente comprometidos con la ejecución de las acciones frente al cambio climático, la toma de decisiones, la articulación efectiva de actividades, la concertación de problemáticas relacionadas, entre otros aspectos. De manera semejante, es recomendado crear comités adicionales para la

buena gobernanza en cada comunidad o grupo que forme parte de toda la población objetivo para formular, coproducir, y ejecutar ejercicios de gobernanza participativa de manera específica para cada una de estas, en donde todos los actores (por ejemplo, sociedad civil, comunidad científica, comunidad educativa, sector público, privado e industrial, miembros del tercer sector, y comunidades mestizas, raizales, afrodescendientes, e indígenas) que la integran estén vinculados y relacionados de una u otra forma.

Entonces, en ese sentido, los comités pueden ser conformados por representantes de los diferentes tipos de actores que integran las comunidades o grupos a impactar. Se debe tener en cuenta que los actores que van a participar cuenten con el reconocimiento para ejercer la representación de sus colectividades. Así mismo, tales representantes podrían asignar un suplente en caso de que no puedan estar presentes. Las reuniones que se puedan llevar a cabo serán el escenario ideal para que se de en los diferentes actores involucrados espacios de apropiación, participación ciudadana, dialogo, negociación, coproducción, comunicación, toma de decisiones, etc.

#### **3.4.4. El rol de los mediadores**

Se sugiere que las oportunidades de aprendizaje sobre cambio climático basadas en el aprendizaje social y emocional (SEL) formen parte de los lineamientos establecidos por los mediadores en las actividades. Un mediador se puede definir como una persona con el perfil idóneo y con las capacidades y competencias propicias para elegir y organizar los contenidos o formas de saber, y los métodos o formas de hacer, más convenientes para llevar a cabo el proceso de apropiación social del conocimiento. En ese orden de ideas, las actividades desarrolladas deberían complementar el intercambio de conocimiento y el establecimiento de experiencias para que los contenidos temáticos a impartir tengan más probabilidad de ser "apropiados". De este modo, es posible que los mediadores utilicen una variedad de estrategias de enseñanza para motivar tanto a quienes aprenden principalmente a través de canales verbales como a aquellos cuyo estilo de aprendizaje preferido puede ser más visual o lúdico. Gran parte del aprendizaje se llevará a cabo necesariamente a través de actividades SEL, ya que el desarrollo de habilidades sociales, emocionales y de comportamiento implica involucrar tanto las emociones como la razón,

y muchas de las oportunidades de aprendizaje pueden ser exploratorias y abiertas para reflejar la naturaleza de gran parte del tema.

Las sesiones basadas en actividades de aprendizaje social y emocional presentan deliberadamente una serie de oportunidades de aprendizaje flexibles para permitir una variedad de estilos de aprendizaje y enseñanza por parte de los mediadores. Además, los mediadores pueden implementar actividades previas o de calentamiento para crear un clima donde los individuos se sientan libres de compartir opiniones y experiencias. Esto resulta relevante cuando se trata de llegar a los individuos por medio de sus habilidades sociales, emocionales y de comportamiento. Por ejemplo, las actividades recreativas que promueven la cohesión grupal y el trabajo en equipo brindan una sensación de diversión y disfrute, y refuerzan las habilidades, reglas y rutinas sociales, emocionales y de comportamiento, por ende, son un buen vehículo para apropiarse a los individuos desde estos aspectos. A su vez, es posible alentar a los individuos a continuar y a asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y a indagar juntos para asegurarse de que seguirán alcanzando una comprensión más profunda y significativa de los problemas complejos involucrados con el cambio climático. Así mismo, involucrar a los participantes para reconocer su propio éxito y el de los demás es un asunto muy significativo.

También, se puede animar a los individuos a aprender participando en grupos de diferentes tamaños y resolviendo problemas juntos, con el fin de despertar un compromiso activo relacionado con problemáticas ambientales. Conjuntamente, los mediadores pueden plantear preguntas para promover la reflexión y la investigación. Tales preguntas diseñadas para la indagación y la reflexión son abiertas, e incluso si los mediadores tienen una opinión clara sobre cuál creen que podrían ser las respuestas, deberían alentar a los individuos a expresar sus propios puntos de vista y proporcionar evidencia y ejemplos para apoyarlos. Existen diferentes formas de utilizar las preguntas, pero como punto de partida es recomendable aquellas que generen una investigación grupal. En una investigación grupal, los individuos eligen preguntas que les gustaría discutir sobre el cambio climático (porque inicialmente pueden encontrar esto difícil). Entonces, el mediador selecciona dichas preguntas (o las ideas propias de los individuos para las preguntas) y facilita una discusión que involucra a todo el grupo, ayudando a pensar profundamente sobre las problemáticas involucradas, a verificar la comprensión del vocabulario, y a proporcionar ejemplos y evidencia de sus puntos de vista. Así,

durante los espacios de apropiación, los individuos impactados pueden ayudarse mutuamente para abordar problemas complejos, generar soluciones alternativas, y establecer objetivos y metas individuales o grupales.

### 3.4.5. Desafíos para considerar

La decisión de utilizar actividades de aprendizaje social y emocional (SEL) requerirá un minucioso proceso de planificación, y debe respaldar una revisión de la disposición general de la población para contar con su pleno apoyo. Así mismo, se necesitará tiempo para planificar la implementación de la estrategia completamente, y en el caso particular de que se busque implementar actividades de apropiación y gobernanza en comunidades extensas, todos los actores de las mismas deberían ser partícipes en un proceso de este tipo, con el fin de integrar en lo posible las temáticas a su cotidianidad o vida diaria. La Tabla 36 presenta preguntas útiles para facilitar la implementación de actividades.

Tabla 36. Preguntas para facilitar el desarrollo de actividades.

- 
1. ¿Cuáles son nuestras necesidades y prioridades con respecto al cambio climático teniendo en cuenta el carácter único de la comunidad o entorno y el área geográfica local?
  2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de la apropiación y gobernanza frente al cambio climático?  
¿Cuáles son las brechas en la práctica actual?
  3. ¿Cómo se garantiza el progreso en esa población? ¿Qué se podría cambiar, descartar, y agregar con respecto a las actividades a implementar?
  4. ¿Se debe utilizar la herramienta como un esquema que se pueda implementar o se debe adaptar primero dentro de arreglos actuales propios de la población a impactar?
  5. ¿Qué necesidades de personal, tiempo y materiales surgen?
  6. ¿Cómo se ubicarán los espacios de apropiación en el marco existente para la participación ciudadana?  
¿Cómo se puede asegurar de que el alcance sea suficiente para satisfacer la necesidad de la población?
  7. ¿Dónde se ubicarán las sesiones? ¿Será en el tiempo que dispone la población impactada, por ejemplo? O dentro del tiempo necesario? o en otro momento?
  8. Para el caso de las instituciones, ¿cómo encajan las actividades curriculares o los contenidos programáticos en los esquemas de la herramienta? ¿Cómo se puede gestionar que el personal participe en la planificación?
  9. ¿Cómo podemos organizar que los individuos comprendan el propósito del trabajo para desarrollar una apropiación en cambio climático, a través de habilidades sociales, emocionales y de comportamiento y que participen en la planificación? ¿Cómo involucramos otros actores en el proceso?
  10. ¿A qué fuentes de apoyo se debe recurrir? ¿Qué capacitación inicial y continua será necesaria? ¿Qué recursos se necesitan?
- 

Fuente: Elaboración propia.

En adición a todo esto, los mediadores deberán ser conscientes de la influencia de la cultura, el género y otras diferencias individuales al trabajar con actividades basadas en aprendizaje social y emocional (SEL). Culturalmente, puede existir una enorme variabilidad en la concepción, la expectativa, y el análisis de los problemas ambientales y la adecuación de los diferentes comportamientos. Como ejemplo, ciertas comunidades locales consideran que efectuar ciertas prácticas productivas que pueden atentar con el medio ambiente son necesarias para su desarrollo económico y social. También, ciertas tradiciones o costumbres indígenas pueden ser objeto de controversia. Si bien es probable que ningún mediador sea un experto en todas las convenciones culturales y expectativas de todas las culturas que pueden estar representadas dentro de una comunidad, es importante que tales problemas se planteen y aborden con sensibilidad. De esta manera, los temas netamente relacionados con el cambio climático podrían enfocarse a lograr una apropiación individual para que los individuos de estas culturas puedan transmitir a su familia o comunidad. Por otra parte, los individuos con necesidades educativas especiales o en condición de discapacidad también deberán tener diferentes experiencias en relación con los procesos de apropiación. Las personas en condición de discapacidad sensorial, por ejemplo, deben tener formas particulares de llevar a cabo las actividades y de reconocer y comprender a los demás, y esto debe ser reconocido y valorado. Así mismo, los niños en el espectro autista podrían tener dificultades particulares con la conciencia social, la empatía, y la toma de decisiones, por lo que los mediadores que trabajan con ellos deben evitar expectativas inapropiadas.

Finalmente, para concluir este capítulo es de mencionar que se logró diseñar una estrategia para soportar un proceso de ASC con el fin de solucionar problemáticas específicas que contribuyan al desarrollo social, económico, y que propendan por un buen modelo gobernanza de cara al cambio climático en el país. Consolidando, una exploración solida de casos ejemplares en distintos escenarios internacionales, y seleccionando un enfoque estratégico basado en Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning* - SEL) que permite una articulación con los principios que orientan la educación ambiental en Colombia, y con los actores que promueven la ASCTI. A su vez, se propuso un conjunto de actividades para llevar a cabo las acciones de apropiación, teniendo en cuenta el fortalecimiento de la gobernanza, el rol de los mediadores, y los desafíos a considerar, entre muchos otros aspectos mencionados.

## CAPÍTULO IV: VALIDACIÓN

El proceso de probar un argumento y recopilar evidencia que respalda su interpretación y conclusiones se denomina validación (Peeters & Martin, 2017). En este capítulo, se valida la estrategia propuesta con el fin de llegar a inferencias relacionadas sobre su aplicación en una problemática dentro de un contexto real, y analizar su viabilidad recopilando evidencia que respalde su interpretación, resultados, y conclusiones para el soporte de un proceso de ASC y gobernanza frente al cambio climático en Colombia. Como se presentó en el capítulo anterior, la estrategia desarrollada gira en torno a la Educación Social y Emocional (*Social and Emotional Learning*), y en este caso, fue aplicada a una iniciativa para fortalecer los conocimientos de los ecosistemas de manglar presentes en el municipio de Puerto Colombia, como escenarios de gestión y protección ambiental a nivel local. Posterior a este caso de aplicación, se aplica un análisis estadístico descriptivo e inferencial. Todo lo anterior se profundiza a lo largo de esta sección.

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL CASO

El caso de aplicación se basa en una iniciativa de apropiación social del conocimiento y gobernanza para la sensibilización, promoción y capacitación frente al cambio climático, mediante la estrategia diseñada que está basada en Educación Social y Emocional (SEL). Esta iniciativa tuvo como eje temático principal la evolución, origen, restauración y conservación del manglar que se encuentra ubicado en la bahía del municipio de Puerto Colombia y que posee una cobertura actual de 1,62 hectáreas. Dicho caso de aplicación se desarrolló dentro del marco de la iniciativa titulada “Estrategia pedagógica para fortalecer los conocimientos ciudadanos de los ecosistemas de manglar presentes en el municipio de Puerto Colombia”, apoyado por el Municipio de Puerto Colombia, la Universidad Simón Bolívar, el Centro de Investigaciones Marinas y Limnológicas del Caribe CICMAR, y la Corporación Autónoma Regional del Atlántico. La ubicación geográfica de la zona se presenta en la Figura 20.

El caso integró el desarrollo de tres acciones fundamentales, a saber: reforestación de 12.000 plántulas de mangle en áreas priorizadas del municipio de Puerto Colombia, actividades de apropiación para 96 individuos pertenecientes a diversos actores de la comunidad como representantes de pescadores, estudiantes, juntas de acción comunal,

ambientalistas, adultos mayores, jóvenes, comunidad LGTBI, entre otros; y, por último, jornadas de limpieza y movilización social en zonas priorizadas del municipio.

Figura 20. Bosque de Manglar de la Bahía de Puerto Colombia.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Google Maps (DD: 10.9917, -74.95721; DMS: 10°59'30.14"N y 74°57'25.98"O).

Es de notar que las áreas marinas protegidas son superficies de tierra y/o mar esencialmente establecidas para el amparo y el sustento de la diversidad biológica, además de los recursos naturales y culturales incorporados. Estas áreas disponen de una gran diversidad de ecosistemas marinos y costeros, entre los que se destacan los bosques de manglar, al proveer importantes bienes y servicios ambientales para la conservación y soporte de vida de muchas comunidades aledañas<sup>26</sup>, así como recursos hidrobiológicos, protección de la línea costera, sumideros de carbono, entre muchos otros. Recientes

<sup>26</sup> Pese a la notable diversidad y conjunto de bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas de manglar, en las dos últimas décadas se ha reducido cerca del 35% de su cobertura a nivel mundial, lo que supone un incremento de las pérdidas registradas para bosques tropicales y arrecifes de coral (INVEMAR, 2017).

estudios destacan el enorme potencial de captación y acumulación de carbono que tiene el manglar, e indican significativos riesgos de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se pueden generar a causa de la alteración en el uso del suelo al que se ven expuestos estos entornos<sup>27</sup> (Invemar, Carbono y Bosques, & CVS, 2015). Por lo anterior, estas áreas tienen un gran impacto frente al cambio climático. Específicamente, el municipio de Puerto Colombia, a cifras de 2005, registró aproximadamente 33,91 km<sup>2</sup> de bosque de manglar, que progresivamente debido a fenómenos ambientales y a la actividad del hombre, ha ido disminuyendo drásticamente (INVEMAR, 2005).

Las Figuras que se presentan a continuación presentan la evolución del manglar en los últimos años, ubicado en el Municipio de Puerto Colombia, Atlántico - Colombia (*Ver Figura 21 y Figura 22*)

---

<sup>27</sup> Colombia actualmente posee lineamientos nacionales de monitoreo de manglares que están siendo efectuados por las Corporaciones Autónomas Regionales, junto con un protocolo para el monitoreo de ecosistemas marinos y costeros en el Subsistema de Áreas marinas Protegidas (SAMP) (INVEMAR, 2017).



Figura 21. Estado del bosque de Manglar de la Bahía Puerto Colombia en 2004.  
(DD: 10.9917, -74.95721; DMS: 10°59'30.14"N y 74°57'25.98"O).



Fuente: Google Earth Pro 7.3.2.5776.

De esta manera, el propósito fundamental de esta iniciativa estuvo encaminado a la rehabilitación y manejo en el largo plazo del bosque de manglar del municipio de Puerto Colombia. Por lo anterior, se buscaba recuperar el bosque y hábitat de muchas especies de peces, mamíferos, aves reptiles, anfibios, crustáceos, moluscos, entre otros, que llevan parte de su ciclo de vida en estos bosques, asegurando las interacciones biológicas con el bosque seco tropical y los ecosistemas marinos adyacentes. También, se buscó que se estableciera el mangle como una barrera física natural, que permita proteger la zona costera del proceso de erosión y que genere como valor agregado el embellecimiento del entorno de las playas que permitan fortalecer el ecoturismo de este municipio. La descripción de la propuesta es extensa por sí misma, sin embargo, los aspectos principales se presentan a continuación.

Figura 22. Estado del bosque de Manglar de la Bahía Puerto Colombia en 2019.  
(DD: 10.9917, -74.95721; DMS: 10°59'30.14"N y 74°57'25.98"O).



Fuente: Google Earth Pro 7.3.2.5776.

En primer lugar, en cuanto a la institucionalización, fue considerada una armonización del plan de acción con el plan de desarrollo nacional, departamental, y municipal. A nivel nacional, las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 incluyen el pacto “IV. pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo”, el cual envuelve los siguientes lineamientos: 1) Colombia resiliente: conocimiento y prevención para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático; 2) Instituciones ambientales modernas, apropiación social de la biodiversidad y manejo efectivo de los conflictos socioambientales; 3) Biodiversidad y riqueza natural: activos estratégicos de la Nación; Y 4) sectores comprometidos con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático (DNP, 2019e). Por su parte, el Plan de Desarrollo 2016-2019 del Departamento del Atlántico se articula con una Dimensión Ambiental en su contenido, la cual gira en torno al reconocimiento de las condiciones actuales del territorio departamental, y los riesgos y amenazas que se presentan (Gobernación del Atlántico, 2016). Con respecto al Plan de desarrollo municipal 2016-2019 de la Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, el Artículo 11 señala adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana (Alcaldía Municipal de Puerto Colombia, 2016).

Las principales actividades que se desarrollaron en el marco del caso estuvieron relacionadas con jornadas de socialización para iniciar la intervención e informar sobre los objetivos, los alcances, los actores, y el plan de acción para conocer las expectativas e inquietudes frente a la estrategia de apropiación y fortalecer la gobernanza participativa. Así mismo, incluyó sesiones de capacitación en donde se destacan la jornada “Cuidado y preservación del Manglar” profundizando en los manglares su importancia para combatir el cambio climático, su cuidado, especies y estado del manglar en Colombia, y especialmente, en Puerto Colombia y el Atlántico. Otra jornada fue denominada “Apropiación social del conocimiento para el manejo integrado de zonas costeras”, asociada a la capacitación sobre la apropiación social del conocimiento frente al cambio climático, haciendo énfasis en el manejo integrado de zonas costeras, la problemática manglarica y la erosión. Adicionalmente, la jornada “Origen y Evolución Reciente de los Bosques de Manglar de Puerto Colombia, y cambio climático” giró en torno a la capacitación sobre el cambio climático, y los bosques de manglar de Puerto Colombia.

Por su parte, las actividades de Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning* - SEL) presentadas en las Tablas 33 y 34 fueron aplicadas a una población de 96 individuos, incluyendo niños, niñas, jóvenes, adolescentes, y adultos de distintos géneros, formación educativa, y estrato socioeconómico, para el fortalecimiento de la apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático. Entre las actividades propuestas en la Tabla 35, se puede mencionar el uso de la canción “El Manglar”, que involucra la composición, producción y difusión de una canción pedagógica de cuidado del manglar como elemento diferencial de apropiación para la población beneficiaria. Algunas evidencias del caso de estudio se presentan en el Anexo E.

#### **4.2. DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

Con el fin de analizar las principales inferencias del caso de estudio y validar los efectos de la herramienta estratégica diseñada basada en Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning* - SEL) para potenciar la apropiación social del conocimiento y gobernanza frente al cambio climático, se buscó aplicar un instrumento de medición en una muestra de la población beneficiada. Dicho instrumento se presenta en el Anexo C. En primer lugar, se incluyeron ciertas preguntas para caracterizar la muestra de individuos

con interrogantes orientados a indagar sobre su edad, sexo, nivel educativo, ocupación, formación previa relacionada con la temática enseñada, y estrato socioeconómico. Como se mencionó anteriormente, el caso buscó apropiarse a una población heterogénea compuesta por niños, niñas, jóvenes, adolescentes y adultos con diferentes características.

Así mismo, se añadieron dieciséis preguntas (pregunta 6 a la pregunta 21) relacionadas con las competencias de educación emocional en una escala de respuesta tipo Likert de 5 puntos, que varía de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Dichas preguntas estuvieron basadas en la investigación de Zych, Ortega-Ruiz, Muñoz-Morales, & Llorent (2018). Por medio de un análisis factorial exploratorio, estos autores desarrollaron una propuesta para medir las cinco competencias emocionales (autoconciencia, autogestión, conciencia social, conducta prosocial, y toma de decisiones) con 21 indicadores.

Además de lo anterior, un reto metodológico para la construcción del instrumento estuvo dado en el diseño de un conjunto de categorías de medición que fueran lo suficientemente flexibles como para poder hacer seguimiento u analizar las actividades de apropiación. Para ello, se requerían indicadores cualitativos de apropiación social del conocimiento, dado que se evidenciaba que la complejidad de los cambios esperados en los individuos no era fácilmente cuantificable. Por tal razón se incluyeron doce preguntas sobre cambio climático (pregunta 22 a la pregunta 34). Dichos interrogantes están basados en la batería de indicadores de apropiación social del conocimiento propuestos por Daza-Caicedo et al. (2017). En su trabajo, se presenta una propuesta de indicadores cualitativos para hacer un seguimiento de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología. La batería se diseñó a partir de información suministrada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), y Maloka<sup>28</sup>, con financiación de Colciencias.

Para distinguir distintos niveles de apropiación, los indicadores se dividieron en tres tipos: perceptuales, cognitivos y de prácticas. Los indicadores perceptuales correspondieron a las preguntas 22 a la 26, asociadas a *percepciones* que tienen los individuos sobre el cambio climático posterior a la aplicación de la estrategia propuesta, y se exhiben en términos de actitudes y valores frente a estos conocimientos. Estas preguntas dieron lugar

---

<sup>28</sup> Maloka es un museo interactivo en Colombia que fomenta la pasión por el aprendizaje partir de los lazos entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad. Maloka tiene el objetivo de permear nuevos espacios y públicos para impulsar un espíritu que cuestione, experimente e imagine a través de una colección museográfica relevante, de programas educativos, actividades de investigación y eventos que complementen una experiencia integral (Maloka, 2019).

a una dimensión denominada “Interés en el cambio climático”: la pregunta 22 mide la disposición para aprender nuevas cosas sobre el cambio climático, la pregunta 23 mide la valoración crítica del rol de la ciencia y la tecnología en mitigar el cambio climático, la pregunta 24 mide el grado de motivación para despertar interés en los demás sobre el tema, la pregunta 25 busca reconocer la capacidad individual de modificar el contexto o de ser consciente de sus actos, y la pregunta 26 mide la disposición para participar activamente en otras iniciativas.

Por otro parte, el segundo tipo de indicador mide el *aprendizaje cognitivo* que puede lograr un actor en su interacción con estas actividades de apropiación. Tomando esto en cuenta se estableció la dimensión denominada “Aprendizaje en cambio climático”, que incluye las preguntas 27 a la 31. La pregunta 27 mide la interacción del individuo con los contenidos propuestos, la pregunta 28 mide el grado en que se identifica el cambio climático en el contexto, la pregunta 29 relaciona los contenidos apropiados con los saberes u experiencias previas, la pregunta 30 mide el grado de comprensión y uso de conceptos, y la pregunta 31, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo. Por último, el tercer grupo de indicadores tiene que ver con la *práctica* a largo plazo, y se enfoca en indagar hasta qué punto un individuo, como consecuencia de la estrategia para soportar el proceso de apropiación, modifica sus prácticas. Las preguntas 32 a la 34 se basan en este grupo dentro de una dimensión denominada “Participación en el ámbito público”: la pregunta 32 mide la practica sobre el conocimiento de derechos, deberes y/o mecanismos de participación, la pregunta 33 mide el uso de mecanismos de participación, y la pregunta 34 mide la influencia sobre tomadores de decisiones.

### 4.3. RESULTADOS

Según el censo de población y vivienda realizado por DANE (2018), el municipio de Puerto Colombia registra una población de 47.899 habitantes. Para este estudio, se extrajo una muestra significativa de 96 individuos bajo un nivel de confianza del 95%, mediante la Ecuación (1), dado que es apropiada para este caso porque considera un número de población finita, por ser menor a 100.000 individuos (Hernández et al., 2014).

$$n = \frac{N\delta^2 Z^2 \alpha/2}{(N - 1)e^2 + \delta^2 Z^2 \alpha/2} \quad (1)$$

### Caracterización de la muestra:

- Se estudiaron 96 individuos, 46 (47,9%) hombres y 50 (52,1%) mujeres - en el municipio de Puerto Colombia, Atlántico (Tabla 37). Un total de 59 (61,45%) individuos han estudiado una carrera profesional, 18 (18,7%) solo cursaron bachillerato, 14 (14,6%) tienen al menos una carrera técnica o tecnológica; 57 (59,4%) son estudiantes, 19 (19,8%) son trabajadores dependientes, 12 (12,5%) son trabajadores independientes, 7 (8,3%) tienen otra ocupación.
- La edad media de los individuos fue de  $27,8 \pm 2,62$  años, con 8 (8,3%) adolescentes (15-18 años), 55 (57,3%) jóvenes (18-26 años), y 33 (34,4%) adultos (>27 años).
- La estratificación en los individuos corresponde a estrato bajo 64 (64,6%), medio 33 (34,4%) y alto 1(1%).
- Todos los individuos participaron voluntariamente, y por escrito se obtuvo el consentimiento informado de todos ellos directamente o de sus padres (en el caso de los menores de 18 años).

Tabla 37. Características demográficas de los individuos.

Edad		Género	
Min	15,00	Femenino	50 (52,1%)
1st Qu	18,00	Masculino	46 (47,9%)
Median	22,50		
Mean	27,78		
3rd Qu	29,50		
Max	69,00		
Sd	13,1		

Educación	Ocupación	Estrato
Profesional incompleto	Estudiante	Bajo-Bajo
Bachillerato completo	Dependiente	Bajo
Profesional completo	Independiente	Medio-Bajo
Técnico/completo	Hogar	Medio
Bachillerato Incompleto	Desempleado	Medio-Alto
Técnico incompleto	Gestora social	
(Otros)	(Otros)	

Fuente: Elaboración propia, tomada de la encuesta de cambio climático 2019.

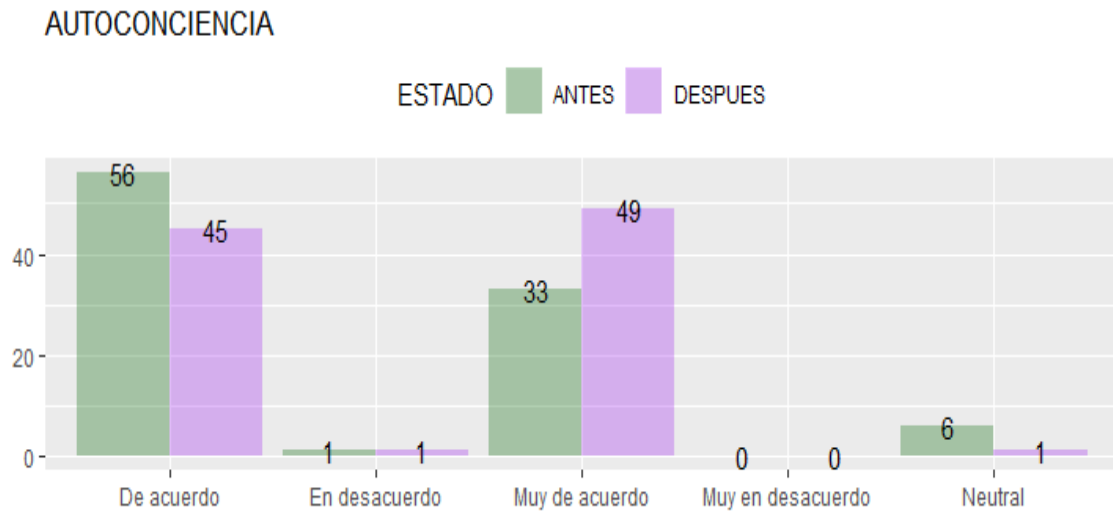
Se compararon los efectos de la implementación de la estrategia propuesta para el soporte de un proceso de apropiación social del conocimiento y gobernanza frente a los desafíos

del cambio climático en Colombia basada en actividades SEL en la comunidad de Puerto Colombia mediante un instrumento (encuesta), antes y después de la intervención. Como se detalló anteriormente (Sección 4.2. Diseño del instrumento de medición), se añadieron preguntas relacionadas con las competencias de educación emocional en una escala de respuesta tipo Likert de 5 puntos que varía de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo) para la evaluación de los componentes de Aprendizaje Social y Emocional (autoconciencia, autogestión, conciencia social, y toma de decisión). Del mismo modo, las preguntas relacionadas con Apropiación Social del Conocimiento (ASC) en sus dimensiones de *Interés por el cambio climático* y *Aprendizaje del cambio climático* fueran medidas con una escala Likert de cinco puntos. Por su parte, la dimensión *Participación en el ámbito público* se formuló como una prueba de tres preguntas de opción múltiple, donde fueron categorizadas como excelente si respondía acertadamente a todas las preguntas, regular si respondía a dos preguntas acertadas, o deficiente de otro modo.

En primer lugar, los resultados para cada uno de los componentes del Aprendizaje Social y Emocional se ilustran en las Figuras 23 y 24. Para la muestra seleccionada se encontró que la estrategia basada en SEL para el proceso de Apropiación social del conocimiento aumentó después de la aplicación de la intervención; la autoconciencia paso de 89 a 94 personas, la autogestión de 88 a 93, la conciencia social de 74 a 88, y la toma de decisión de 73 a 85 personas que contestaron la categoría “De acuerdo” y “Muy acuerdo”.

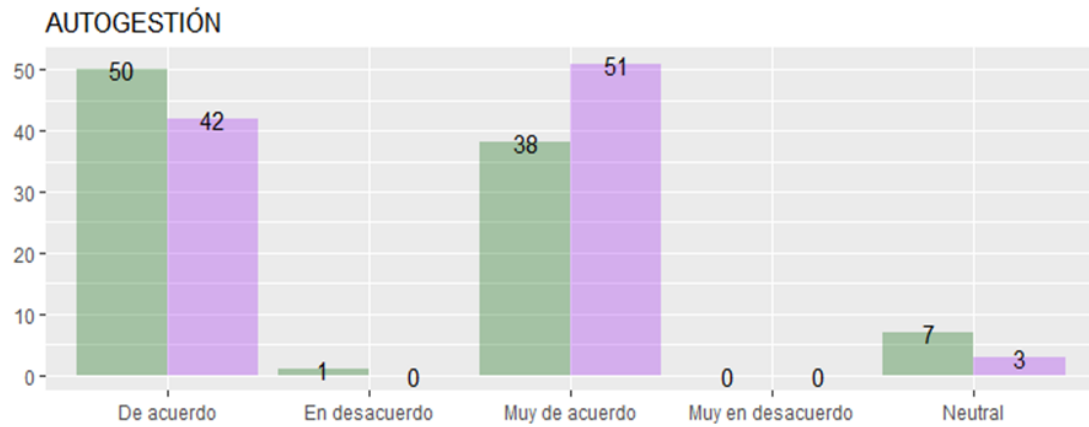
En la Tabla 38 se presenta el análisis de la varianza (ANOVA) en donde se observa un incremento significativo en antes y después de la intervención en los cuatros componentes SEL: Autoconciencia  $F = 6.37, p < 0.05$ ; Autogestión  $F = 5,08, p < 0,05$ ; Conciencia social  $F = 22,21, p < 0,001$ , y Toma de decisiones  $F = 3,19, p < 0,10$ . Esto indica que la intervención influyó significativamente en los componentes de Aprendizaje Social y Emocional.

Figura 23. Autoconciencia antes y después de la intervención.



Fuente: Elaboración propia tomada de la encuesta de cambio climático 2019.

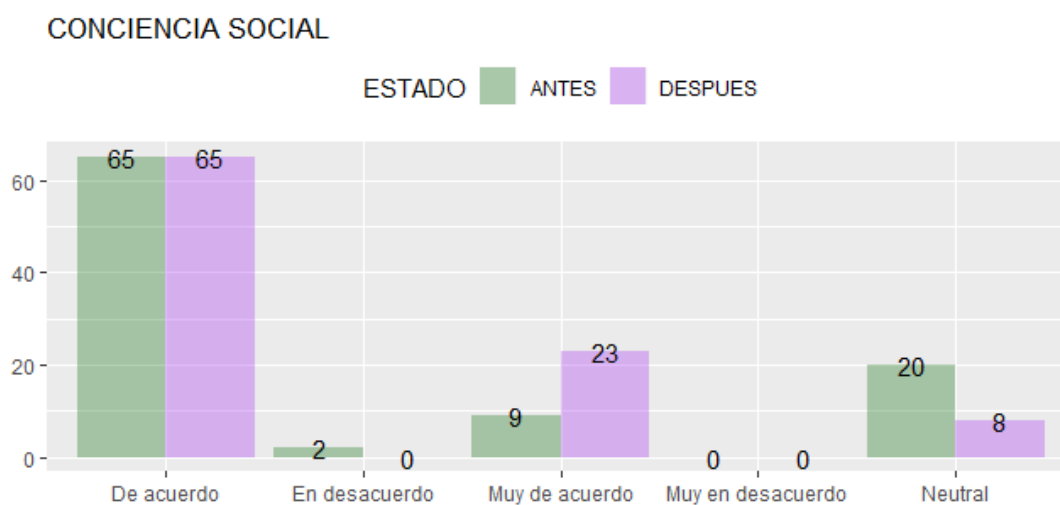
Figura 24. Autogestión antes y después de la intervención.



Fuente: Elaboración propia tomada de la encuesta de cambio climático 2019.

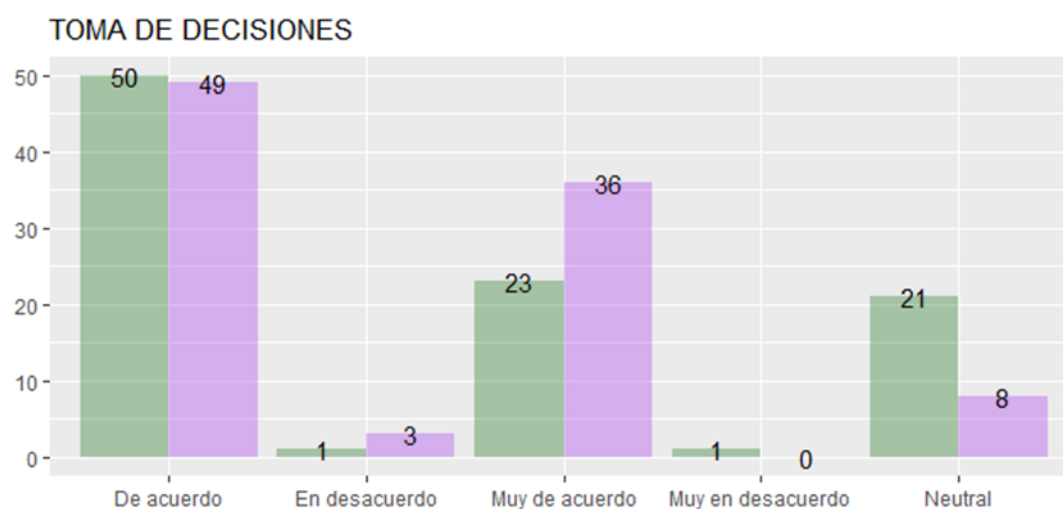


Figura 25. Conciencia Social antes y después de la intervención.



Fuente: Elaboración propia tomada de la encuesta de cambio climático 2019.

Figura 26. Toma de Decisiones antes y después de la intervención.



Fuente: Elaboración propia tomada de la encuesta de cambio climático 2019.

Tabla 38. Análisis de la varianza (ANOVA) para los componentes SEL y dimensiones ASC.

	Df	Suma	Media	F value	Pr(>F)
<i>Social &amp; Emotional Learning</i>					
Autoconciencia					
Estado	1	2,297	2,29688	6,3757	0,01239 **
Residuales	190	68,448	0,36025		
Autogestión					
Estado	1	1,88	1,88021	5,086	0,02526 **

Residuales	190	70,24	0,36968		
<b>Conciencia Social</b>					
Estado	1	6,092	6,0919	22,21	0,0000 ***
Residuales	190	52,113	0,2743		
<b>Toma de decisión</b>					
Estado	1	1,65	1,65021	3,199	0,07527*
Residuales	190	98,01	0,51584		
<i>Apropiación Social del Conocimiento</i>					
<b>Interés en Cambio Climático</b>					
Estado	1	12,917	12,9169	41,353	0,00000 ***
Residuales	190	59,348	0,3124		
<b>Aprendizaje en Cambio Climático</b>					
Estado	1	12,100	12,1002	31,617	0,00000 ***
Residuales	190	72,715	0,3827		
<b>Participación en el ámbito público</b>					
Estado	1	4,199	4,1994	2,6362	0,1061
Residuales	190	302,664	1,5930		

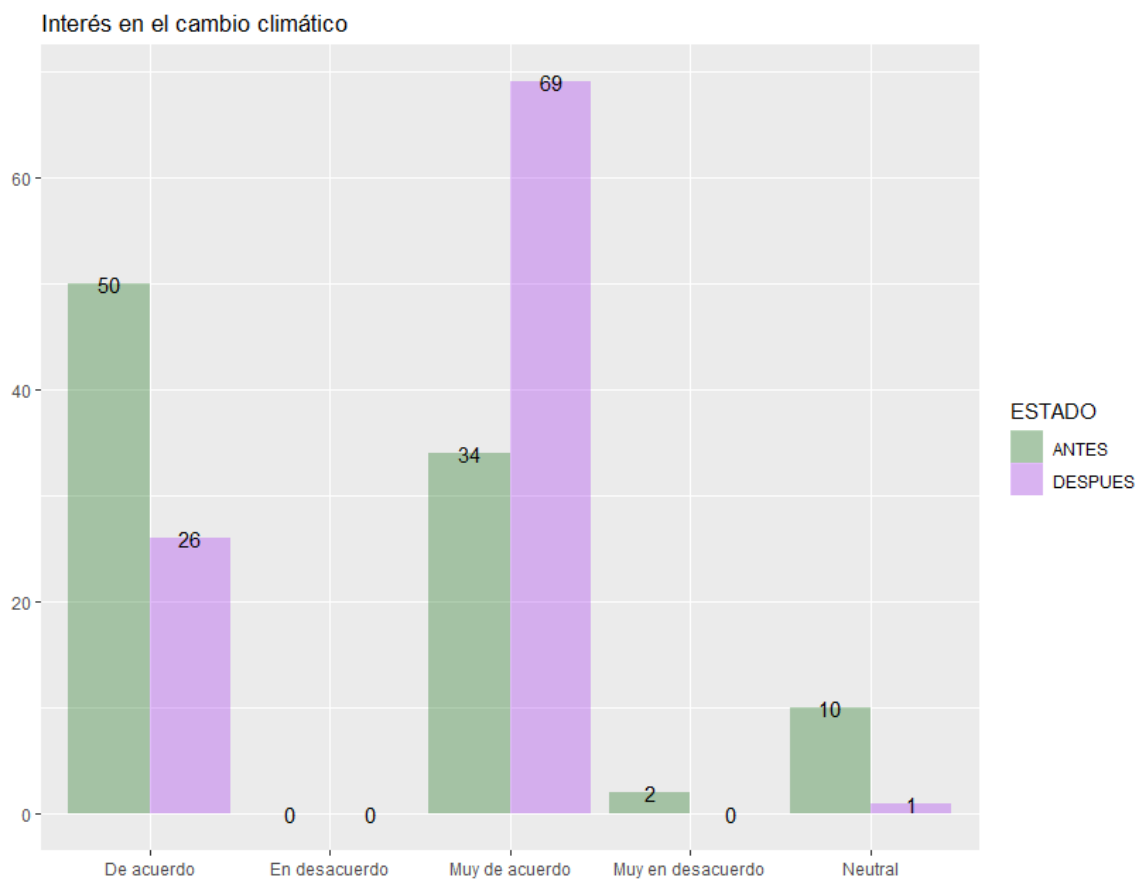
Nota: \*, \*\* y \*\*\* indican que es significativo al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

La comparación múltiple de medias (Tukey-LSD Test) bajo un nivel de confianza del 95% demuestra que los individuos después de la intervención presentan mayor promedio en los componentes SEL, es decir, los resultados denotan que la diferencia entre el antes y el después es estadísticamente significativa después de correcciones por múltiples comparaciones ( $P_{adj} < 0,05$ ), donde este valor corresponde a la probabilidad de error tipo I, tal como se presenta en la Tabla 39.

Por su parte, en la Figura 25 se observa que hay un incremento de 84 a 95 (personas) en el *interés en el cambio climático* después de la intervención que manifestaron la categoría “De acuerdo” y “Muy de acuerdo”, además mediante el análisis de la varianza (Tabla 38) este efecto es estadísticamente significativo con  $F = 41,353, p < 0,001$ . En este mismo sentido, la comparación múltiple de medias (Tukey-LSD Test) con un nivel de significancia del 5% muestra que la media en el *interés en el cambio climático* es mejor después que antes de la intervención (4,171 a 4,680,  $P_{adj} < 0,001$ ). L

Figura 27. Dimensión Interés en el cambio climático antes y después de la intervención.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Comparación múltiple de medias (Tukey-LSD Test).

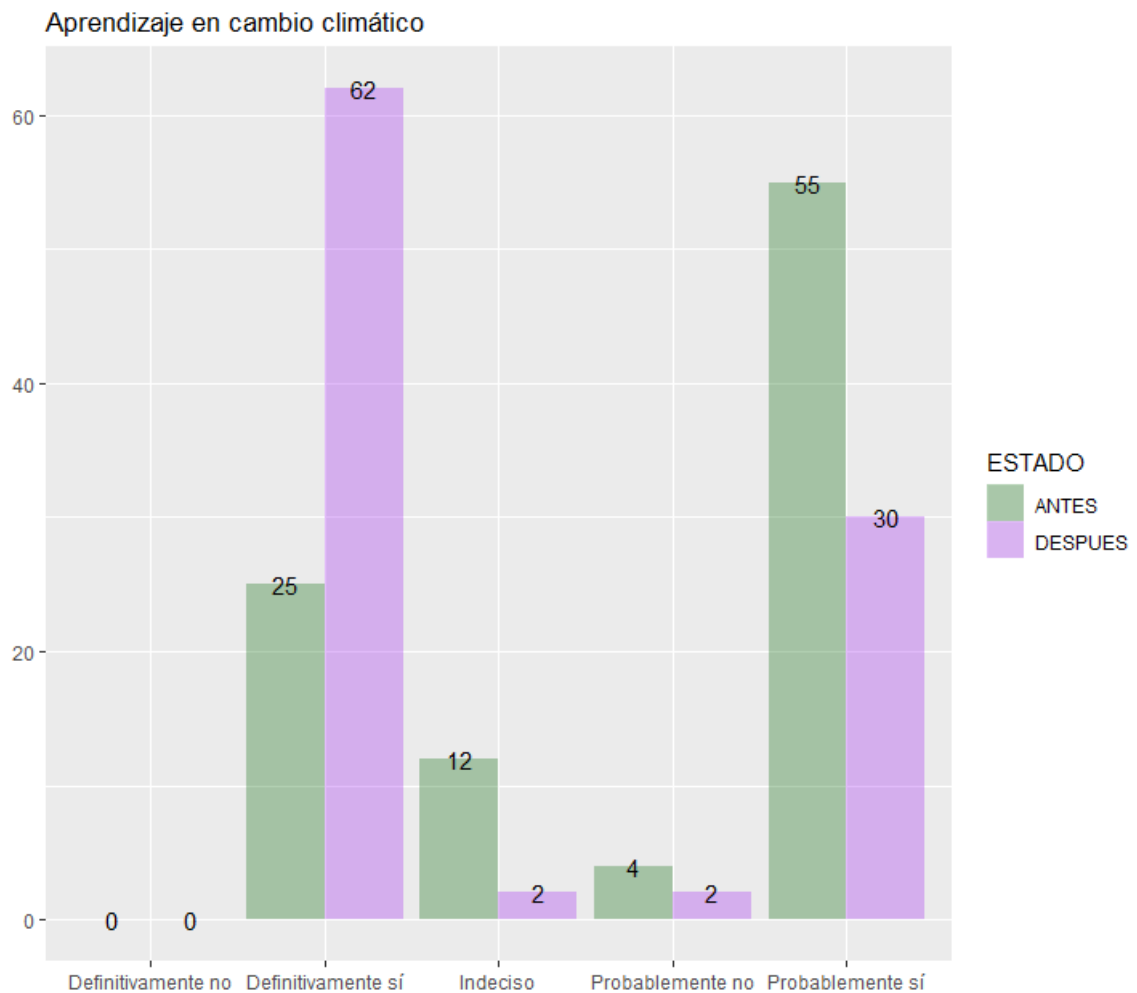
Least Significant Difference (LSD) test						
	ANTES	DESPUÉS	Difference	Lower	Upper	P-adj
Autoconciencia	4,205	4,479	0,219	0,048	0,389	0,012**
Autogestión	4,267	4,151	0,198	0,025	0,371	0,025**
Conciencia Social	3,795	4,187	0,356	0,207	0,505	0,000***
Toma de Decisión	4,010	4,506	0,185	-0,019	0,389	0,075*
Interés en el cambio climático	4,171	4,689	0,519	0,359	0,677	0,000***
Aprendizaje en cambio climático	4,004	4,506	0,502	0,326	0,678	0,000***
Participación en el ámbito público	3,872	4,250	0,296	-0,064	0,655	0,106

Nota: \*, \*\* y \*\*\* indica que es significativo al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la dimensión de *aprendizaje en cambio climático*, en la Figura 26 se observa que hubo un incremento de 67 a 92 (personas) después de la intervención, que contestaron la categoría “Definitivamente sí” y “Probablemente sí.” Nuevamente, mediante el análisis de la varianza (Tabla 38) este efecto es estadísticamente significativo con  $F = 31,617, p < 0,001$ . En esta misma dirección, la comparación múltiple de medias (Tukey-LSD Test) con un nivel de significancia del 5% muestra que la media en el aprendizaje del cambio climático es mejor después que antes de la intervención (4,004 a 4,506,  $P_{adj} < 0,001$ ).

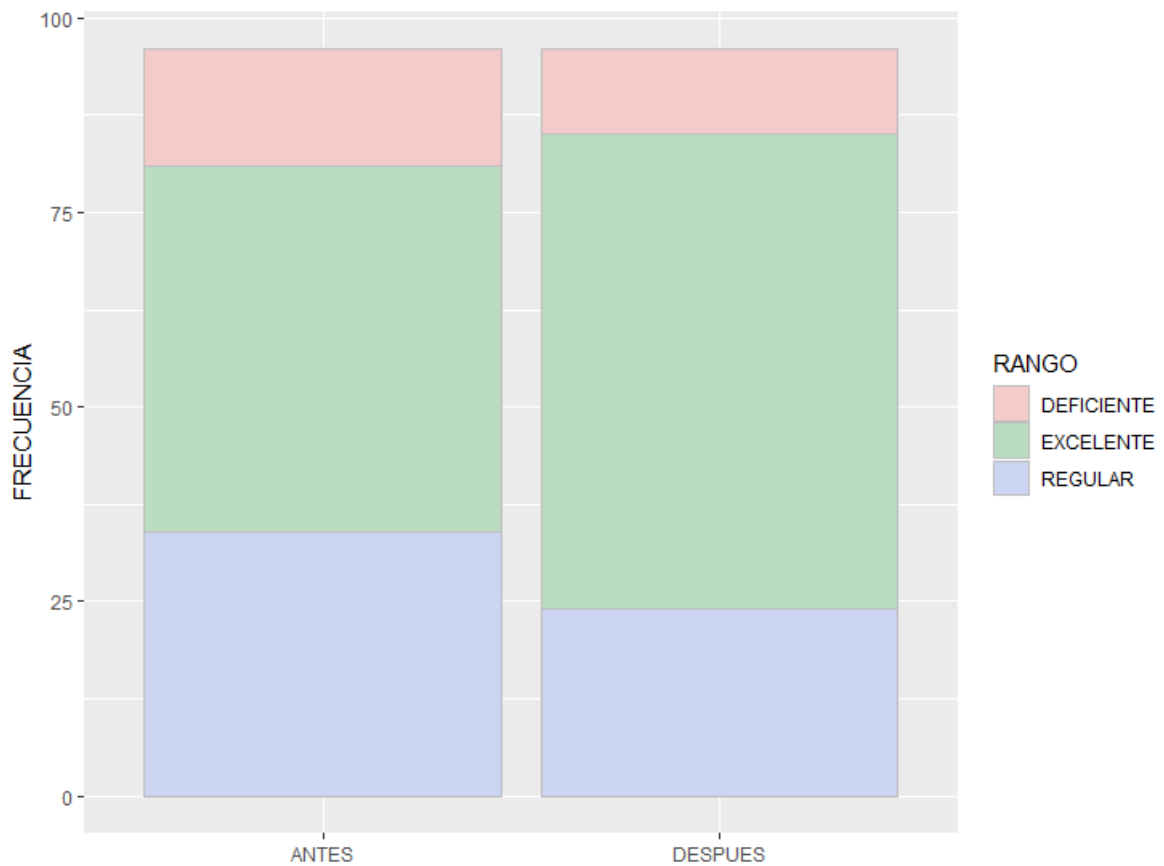
Figura 28. Dimensión Aprendizaje del cambio climático antes y después de la intervención.



Fuente: Elaboración propia.

Conforme a la dimensión de *participación en el ámbito público*, se observa en el Figura 27 que hay mayor frecuencia del rango excelente después de la intervención. Sin embargo, mediante el análisis de la varianza (Tabla 38) no se encuentra suficiente evidencia estadística para afirmar que hay efecto sobre la participación en el ámbito público en la comparación antes y después de la intervención,  $F = 2,636, p > 0,05$ .

Figura 29. Dimensión Participación en el ámbito público antes y después de la intervención.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, es pertinente señalar que luego de la estimación de la Tabla 38 de análisis de la varianza (ANOVA), se verificaron que cumplieran con los supuestos de homocedasticidad  $\mu_e \sim N(0, \sigma^2)$ , normalidad e independencia de los errores. Las pruebas arrojaron resultados significativos con  $p < 0,05$ . También se comprobó la validez y la confiabilidad de las variables latentes.

La fiabilidad de los indicadores se evalúa mediante las cargas de los indicadores con su respectiva variable latente (o constructo). Las cargas estandarizadas de los indicadores deben ser superior a 0,7. Sin embargo, las cargas de alrededor de 0,6 también serían aceptables si hubiera elementos adicionales (Chin, 1998). Como se muestra en la Tabla 40, todas las cargas de los indicadores evaluados en escala de Likert para los cuatro componentes SEL, interés por cambio climático y aprendizaje del cambio climático, cumplen este requisito. Por su parte, la validez examina el alcance de los elementos de una escala que están teóricamente relacionados con en la realidad. En este estudio se evalúa, con base a la varianza media extraída (AVE), donde para cada variable latente debe ser superior a 0,50 (Fornell & Larcker, 1981). Todas las variables latentes satisfacen este requisito.

Tabla 40. Confiabilidad y validez de la encuesta (n=96).

	Alfa de Cronbach	AVE
Autoconciencia	0,834	0,675
Autogestión	0,732	0,657
Conciencia social	0,826	0,542
Toma de decisión	0,829	0,756
Interés en el cambio climático	0,843	0,617
Aprendizaje en cambio climático	0,854	0,644

Fuente: Elaboración propia.

## 5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

En primer lugar, frente al primer objetivo específico se logró consolidar una síntesis que integra aspectos claves de apropiación social del conocimiento, gobernanza, y cambio climático, abordando las políticas, programas e instrumentos representativos que han sido promulgados y desarrollados internacionalmente y desde un punto de vista local, así como las variantes de los conceptos y actores involucrados. Esta caracterización inicial fue ejecutada con miras a evitar un déficit reflexivo relacionado con la falta de consideración del contexto, panoramas actuales y partes implicadas en donde se mueve esta investigación. Esto incluyó además reconocer todos aquellos desafíos, y fundamentos teóricos y estratégicos, que han de tenerse en cuenta para el diseño de una estrategia que soporte un proceso de apropiación social del conocimiento frente al cambio climático en Colombia. Con lo anterior, es claro que los países europeos son líderes en procesos de apropiación social y de gobernanza, y que los de América Latina apenas vienen fomentado la gobernanza como una noción de buen gobierno o propiamente de gobernanza de mercados, prosperado formidablemente en la descentralización política, fiscal y administrativa. Se subrayan los conceptos de diálogo ciencia-sociedad, co-creación de conocimiento, y ciencia abierta dentro de la Unión Europea, junto a procesos de gobernanza que desembocan en políticas públicas más eficientes e inclusivas.

Propiamente en Colombia, se requieren fortalecer procesos de gobierno con una base de acción pública más cooperativa, sustentada en la negociación y en acuerdos políticos con la sociedad caracterizados por un trabajo más horizontal que vertical, donde confluyan una cantidad de actores e instituciones. Habría que decir también que se necesita la apropiación social del conocimiento para lograr una buena gobernanza, para que todas las partes interesadas entiendan un determinado problema, sepan cómo se puede solucionar, y, por tanto, empiece a ser escalable. En adición, en lo que concierne al cambio climático se infiere que la contribución pactada por el país tuvo en cuenta las circunstancias nacionales, considerando las características propias de Colombia que van desde su capacidad económica hasta su vulnerabilidad frente al cambio climático, buscando un aporte factible a la problemática global, pero que, sin embargo, las circunstancias actuales reflejan que el país podría estar lejos de cumplir las cifras pactadas y que requiere fortalecer iniciativas que apoyen las acciones de mitigación y adaptación.

Por otro lado, acorde con lo planteado en el segundo objetivo específico, se destaca que se consiguió diseñar una estrategia para soportar un proceso de apropiación social del

conocimiento que facilita la generación y uso del conocimiento en cambio climático entre comunidades, expertos, relación escuela/entorno, y tomadores de decisiones, con el fin de solucionar problemáticas específicas que contribuyan al desarrollo social y económico, y que propendan con un buen modelo de gobernanza en Colombia. Previo a este diseño, se evidenció que la apropiación y educación sobre el cambio climático para el desarrollo sostenible también resalta por la diversidad de enfoques de enseñanza y aprendizaje, lo que está soportado por aquellos fundamentos de la metodología de estudio de casos presentada al analizar los diez casos en Europa (5) y América Latina (5).

Igualmente, se puede señalar que la aplicación de un juicio de expertos enfocado en un Proceso Analítico Jerárquico (AHP) constituyó un elemento de gran utilidad y de soporte en la elección del Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning - SEL*) como el enfoque ideal para la formulación de una estrategia que cumpliera con criterios establecidos, y que a su vez reconociera un conjunto de juicios individuales de forma integral, sin caer en sesgos atribuidos a sofismas, juicios propios u opiniones informales de los autores del proyecto. Tal enfoque estratégico basado en SEL permite una articulación con los principios que orientan la educación ambiental en Colombia, y con los actores que promueven la apropiación social del conocimiento, la cual hace que el conocimiento no esté únicamente en grupos aislados con adiestramiento propio de la actividad científica, derrumbando impedimentos para que cualquier individuo participe activamente en temas relacionados con el cambio climático, y se construya una opinión al respecto, considerando que la ciencia y la tecnología son construcciones sociales que afectan e inciden de forma directa o indirecta en la vida de todos. A su vez, el enfoque facilita implementar un conjunto de actividades propuestas para llevar a cabo las acciones de apropiación, teniendo en cuenta el fortalecimiento de la gobernanza, el rol de los mediadores, y los desafíos a considerar, entre muchos otros aspectos mencionados.

Como tercero, la validación trazada por medio del tercer objetivo específico permitió llegar a inferencias relacionadas sobre su aplicación como soporte de un proceso de apropiación social del conocimiento y gobernanza frente al cambio climático dentro de un contexto real, y analizar su viabilidad por medio de una recopilación de evidencia que respalda su interpretación, resultados, y conclusiones. El estudio de validación desarrollado demuestra que hubo una diferencia significativa en el estado antes y después de la implementación de la estrategia diseñada, fundamentado por la validación de hipótesis bajo un nivel de significancia del 5%. En el caso seleccionado se encontró que



la autoconciencia paso de 89 a 94 personas, la autogestión de 88 a 93, la conciencia social de 74 a 88, y la toma de decisiones de 73 a 85 que contestaron en la categoría “De acuerdo” y “Muy de acuerdo”. Así mismo, hubo un incremento de 4 a 95 personas en el interés en el cambio climático después de la intervención y un incremento de 67 a 92 personas con respecto al aprendizaje en cambio climático, ambos con un efecto estadísticamente significativo mediante el análisis de la varianza. Por último, se observó una mayor frecuencia del rango excelente en la participación en el ámbito público después de la intervención. Por lo tanto, se infiere que hubo un efecto significativo en utilizar actividades de Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning - SEL*) dentro de un proceso de ASC para la promoción de la comprensión de la ciencia, tecnología e innovación y facilitar una apropiación que conlleve al desarrollo de buenas prácticas y a una mejor gobernanza frente a los desafíos del cambio climático.

Ahora bien, es posible decir que esta tesis representa una contribución importante en la agenda política dado que proporciona una base inicial para una investigación con mayor escala diseñada para explorar la implementación de prácticas basadas en Aprendizaje Social y Emocional (*Social and Emotional Learning - SEL*) desde las políticas públicas para potenciar la apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático en Colombia. Una política pública de este tipo se formularía como un proceso planificado que concretaría una visión de largo plazo sobrepasado periodos de gobierno, y establecería un proceso de cambio frente a las realidades sociales y ambientales, lo que asegura que los resultados de apropiación se incluyan en los marcos de evaluación en todo el país.

De manera conjunta, esto permitiría una estrategia nacional de apropiación orientada a la acción para lograr objetivos prioritarios de sostenibilidad, producto de un proceso de concertación intersectorial y co-creación, en el que participarían un sin número de actores reunidos en torno a un objetivo común que supone retos de mitigación y adaptación para el país, que exige contar con lineamientos articuladores de carácter social y multinivel para apoyar una senda de crecimiento económico adaptada al cambio climático desde la ciencia, la tecnología, y la innovación. En esta misma línea, considerando que la innovación social se puede concebir como la innovación para satisfacer las necesidades sociales de las comunidades o brindarles beneficios sociales de una forma más efectiva, sostenible o justa frente a otras soluciones tradicionales (Maccallum, Moulaert, Hillier, & Vicari, 2009; Moulaert, MacCallum, Mehmood, & Hamdouch, 2014; Moulaert,

Mehmood, MacCallum, & Leubolt, 2017), la apropiación social del conocimiento es tanto una causa como una consecuencia de la innovación social. Para sintetizar estas ideas, las acciones de apropiación en los participantes pueden permitir el desarrollo y articulación de soluciones innovadoras y sostenibles que le permitan a las comunidades satisfacer necesidades, fortaleciendo tejidos sociales, así como procesos de búsqueda a partir de la generación y uso colectivo del conocimiento según el contexto y las problemáticas específicas, con propuestas caracterizadas por tener potencial de escalabilidad, replicabilidad, y promover mayores niveles de empoderamiento y generación de alianzas entre diferentes actores sociales.

Por otro lado, otra de las contribuciones se enmarca en relación con el avance del conocimiento o agenda científica. Dado que en la actualidad no se encuentran propuestas diseñadas y validadas que soporten un proceso de ASC que conlleve al desarrollo de buenas prácticas y a una mejor gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia. Entonces, esta investigación brinda un notorio aporte hacia la comunidad científica, así como otro paso para mejorar la comprensión teórica y facilitar futuras investigaciones relacionadas. Paralelamente, este tipo de estudio puede ayudar a mejorar la capacidad de innovación social de diferentes segmentos de la sociedad colombiana, así como fortalecer la calidad de la educación y cultura científica en el país, que hasta ahora no cuenta con una línea de acción sólida en apropiación para el cambio climático o el medio ambiente, por lo que presenta un nuevo enfoque o metodología que puede ser más efectiva para cumplir con los objetivos nacionales. Todo lo anterior tiene un enorme valor para el contexto actual colombiano, si se tiene en cuenta que, pese a que el país no tiene una enorme contribución en la generación de gases contaminantes, es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático.

Finalmente, esta tesis presenta varios aspectos que se pueden considerar para seguir avanzando en futuras investigaciones. Primordialmente, la fase de validación de la estrategia puede ser complementada a través de casos adicionales de aplicación que permitan reafirmar o contradecir los resultados obtenidos. Del mismo modo, es posible estudiar distintas propuestas para el desarrollo de esquemas que faciliten la implementación de la estrategia desarrollada en esta investigación, y que puedan ser aplicables de acuerdo con diferentes contextos o realidades sociales, económicas, o políticas. Esto último resulta necesario para estudiar nuevos escenarios de aplicación con distintos requerimientos de capital, infraestructura o personal, así como nuevas

propuestas de diseño de indicadores, planes de capacitación, esquemas de integración y ejecución de programas piloto.

## ANEXOS

### Anexo A. Instrumento para juicio de expertos.

-----  
---

**Investigador principal:** Jairo Antonio Ceballos Sandoval. Est. PhD en Cambio Climático y Políticas de Desarrollo Sostenible.

Usted está siendo invitado(a) a participar como experto de una investigación que pretende recoger datos para la selección de una herramienta estratégica que permita el fortalecimiento de la Apropriación Social del Conocimiento y la Gobernanza frente a los desafíos del cambio climático en Colombia. La finalidad de esta investigación es exclusivamente académica y los datos obtenidos serán evaluados en conjunto.

#### 1. DATOS DE CARACTERIZACIÓN

##### Preg.1. Nombre y Apellido:

##### Preg.2. Campo profesional/investigativo:

Educación/Pedagogía     Psicología     Desarrollo Social     Otro \_\_\_\_\_

##### Preg.3. Nivel profesional:

Profesional     Especialización     Maestría     Doctorado

#### 2. INSTRUCCIONES

-----  
----  
Se pide que proporcione evaluaciones subjetivas respecto a la importancia relativa entre una pareja de elementos, utilizando la siguiente escala:

**Tabla 1. Escala numérica**

1	Igual.
3	Moderada
5	Fuerte
7	Muy fuerte
9	Extrema
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.
Inversos: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}$	Se utiliza cuando el segundo elemento es mayor en el criterio a comparar.

#### 3. DILIGENCIAMIENTO DEL INSTRUMENTO

##### Estrategias por comparar:

**1. Aprendizaje Social y Emocional (Social and Emotional Learning):** Proceso de enseñanza por medio de las habilidades emocionales (autoconciencia, autogestión, conciencia social, etc.), el cual tiene el propósito de que niños y adultos puedan establecer y alcanzar metas positivas, sentir y mostrar empatía por los demás, formar y mantener relaciones constructivas, y tomar decisiones responsables. Por ejemplo, uso de estrategias lúdicas o recreacionales que permitan desarrollar una amplia gama de competencias y habilidades personales y sociales sobre un determinado tema.

**2. Educación Transversal:** Se refiere a la integración de un tema en particular que esté arraigado en todas las disciplinas y que puede estar a lo largo de la escolarización o en los planes de estudio de escuelas e instituciones educativas. Por ejemplo, en algunos países se aplica un modelo de educación transversal en medio ambiente como parte de la formación de los estudiantes en todas las escuelas e instituciones educativas.

**3. Participación e indagación guiada:** Tiene que ver con la puesta en marcha de proyectos o trabajos que se realizan mediante el diseño de instancias empíricas como la experimentación, manipulación u observación directa de la realidad para que los individuos recorran el camino de la indagación, el entendimiento, y la comprobación de hipótesis. Por ejemplo, trabajos de campo, exploración de entornos locales, trabajo comunitario, etc.

**Preg.4. Compare según los valores de la Tabla 1, cada una de las siguientes parejas de alternativas, según el criterio de “Participación Inclusiva”:**

Participación inclusiva: la estrategia hace posible potenciar la diversidad dentro del grupo impactado, logrando que cualquier persona tenga la posibilidad de participar activamente, y permitiendo la interacción entre diversos integrantes con diferentes estilos de aprendizaje, sin importar la edad, sexo, nivel educativo, estrato socioeconómico, etc.

Aprendizaje social y emocional Vs. Educación Transversal  
 Aprendizaje social y emocional Vs. Participación e indagación guiada.  
 Educación Transversal Vs. Participación e indagación guiada

Valoración numérica

**Preg.5. Compare según los valores de la Tabla 1, cada una de las siguientes parejas de alternativas, según el criterio de “Flexibilidad en la adaptación de contenidos”:**

Flexibilidad en la adaptación de contenidos: La estrategia permite la integración, el diseño, y la planificación de distintos temas y niveles de aprendizaje, haciendo que se pueda adaptar y actualizar fácilmente los recursos de acuerdo con los contenidos.

Aprendizaje social y emocional Vs. Educación Transversal  
 Aprendizaje social y emocional Vs. Participación e indagación guiada  
 Educación Transversal Vs. Participación e indagación guiada.

Valoración numérica

**Preg.6. Compare según los valores de la TABLA 1, cada una de las siguientes parejas de alternativas, según el criterio de “Instancias para aplicar contenidos”:**

Instancias para aplicar contenidos: La estrategia permite que los individuos puedan tomar decisiones con frecuencia y ejecuten determinadas actividades, poniendo en práctica de distintas formas o en distintos contextos los contenidos apropiados, fomentando el rol activo de la población impactada.

Aprendizaje social y emocional Vs. Educación Transversal  
 Aprendizaje social y emocional Vs. Participación e indagación guiada.  
 Educación Transversal Vs. Participación e indagación guiada.

Valoración numérica

**Preg.7. Compare según los valores de la TABLA 1, cada una de las siguientes parejas de alternativas, según el criterio de “Captación de la atención”:**

Captación de la atención: La estrategia es atractiva, genera dinamismo, estímulos, y/o participación constante. Frente al desarrollo de nuevas metodologías y tecnologías, algunas estrategias de formación se encuentran en desventaja a la hora de captar la atención de la población objetivo, ya que hoy más que nunca los individuos quieren tener una experiencia agradable mientras aprenden nuevos conocimientos.

Aprendizaje social y emocional Vs. Educación Transversal  
 Aprendizaje social y emocional Vs. Participación e indagación guiada.  
 Educación Transversal Vs. Participación e indagación guiada.

Valoración numérica

**Preg.8. Compare según los valores de la TABLA 1, cada una de las siguientes parejas de criterios, según su grado de importancia:**

Participación Inclusiva Vs. Flexibilidad en la adaptación de contenidos.  
 Participación Inclusiva Vs. Instancias para aplicar contenidos.  
 Participación Inclusiva Vs. Captación de la atención.  
 Flexibilidad en la adaptación de contenidos Vs. Instancias para aplicar contenidos.  
 Flexibilidad en la adaptación de contenidos Vs. Captación de la atención.  
 Instancias para aplicar contenidos Vs. Captación de la atención.

Valoración numérica

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!**

**Anexo B.** Evaluación del instrumento de juicio de expertos.

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN											
Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	✓		✓			✗	✓		✓		
2	✓		✓			✗	✓		✓		
3	✓		✓			✗	✓		✓		
4	✓		✓			✗	✓		✓		
5	✓		✓			✗	✓		✓		
6	✓		✓			✗	✓		✓		
7	✓		✓			✗	✓		✓		
8	✓		✓			✗	✓		✓		
									SI	NO	
<b>Aspectos Generales</b>	El instrumento contiene las instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.									✓	
	Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.									✓	
	Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial.									✓	
	El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.									✓	
<b>Validez</b>	El instrumento es aplicable.									✓	
<b>Validado por</b>	JOHAN ACOSTA LOPEZ / CC. 70.237.372 <i>Experto</i> .										
<b>Fecha</b>	Junio 27 - 2019.										
<b>Firma</b>	<i>[Firma]</i>										
<b>Datos de contacto</b>	Jacosta @unismantekin.edu.co.										
Fuente: Elaboración propia, formato adaptado de (Narváez and Ruiz 2016)											
<b>Firma</b>	<i>[Firma]</i>										
<b>Datos de contacto</b>	Jacosta @unismantekin.edu.co.										
Fuente: Elaboración propia, formato adaptado de (Narváez and Ruiz 2016)											

Figura 12. Evaluación del instrumento (Evaluador 1).

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN											
Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	✓		✓			X	✓		✓		
2	✓						✓				
3	✓						✓				
4	✓						✓				
5	✓						✓				
6	✓						✓				
7	✓		✓				✓		✓		
8	✓		✓			X	✓		✓		
									SI	NO	
<b>Aspectos Generales</b>	El instrumento contiene las instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.									✓	
	Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.									✓	
	Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial.									✓	
	El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.									✓	
<b>Validez</b>	El instrumento es aplicable.									✓	
<b>Validado por</b>	Martha L. Cervantes Henríquez										
<b>Fecha</b>	Junio 27/2019										
<b>Firma</b>	[Firma manuscrita]										
<b>Datos de contacto</b>	Cervantesmh@unissimbolico.edu.co										

Fuente: Elaboración propia, formato adaptado de (Narváez and Ruiz 2016)

Figura B2. Evaluación del instrumento (Evaluador 2).



## Anexo C. Instrumento de medición (caso de estudio).

### INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

---

**Investigador principal:** Jairo Antonio Ceballos Sandoval. Est. PhD en Cambio Climático y Políticas de Desarrollo Sostenible.

Para que podamos ofrecerle la mejor experiencia como participante, nos gustaría invitarlo(a) a participar en esta encuesta anónima. Estamos interesados en conocer más sobre sus antecedentes, intereses y motivaciones, para que podamos hacer el mejor trabajo posible diseñando, evaluando y refinando nuestros contenidos. La finalidad de esta investigación es exclusivamente académica y los datos obtenidos serán evaluados en conjunto.

Preguntas con única respuesta (Marque una sola opción)

#### CARACTERIZACIÓN

---

**Preg.1. Edad:** \_\_\_\_\_

**Preg.2. Sexo:**

- Femenino  Masculino

**Preg.3. Su nivel educativo es:**

- Ninguno  Bachillerato completo  Profesional completo  
 Primaria incompleta  Técnico/ tecnológico incompleto  Carrera militar/policía  
 Primaria completa  Técnico/ tecnológico completo  Posgrado incompleto  
 Bachillerato incompleto  Profesional incompleto  Posgrado completo

**Preg.4. Ocupación (donde usted invierte la mayor parte de su tiempo):**

- Estudiante  Hogar  
 Trabajador dependiente  Jubilado(a) / Pensionado(a)  
 Trabajador(a) independiente  Otro (Por favor especifique)  
\_\_\_\_\_
- Desempleado

**Preg.5. ¿Ha recibido anteriormente formación relacionada con la temática enseñada?**

- No, nunca  Durante mi formación de posgrado  
 Durante mi formación en el colegio  Capacitación/charlas/curso online  
 Durante mi formación profesional  Otro (Por favor especifique)  
\_\_\_\_\_

**Preg.5. ¿Cuál es su estrato socioeconómico?**

- Estrato 1 (Bajo-Bajo)  Estrato 4 (Medio)  
 Estrato 2 (Bajo)  Estrato 5 (Medio-alto)  
 Estrato 3 (Medio-Bajo)  Estrato 6 (Superior)

#### COMPETENCIAS SOCIAL & EMOTIONAL LEARNING

-----  
**Lea los siguientes enunciados y responda indicando hasta qué punto está de acuerdo con cada uno de ellos usando lo siguiente escala: 5 = Muy de acuerdo; 4 = De acuerdo; 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 1 = Muy en desacuerdo.**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
6. Sé identificar mis emociones.	0	0	0	0	0
7. Soy consciente de los pensamientos que influyen en mis emociones	0	0	0	0	0
8. Diferencio unas emociones de otras.	0	0	0	0	0
9. Sé cómo mis emociones influyen en lo que hago.	0	0	0	0	0
10. Sé cómo motivarme.	0	0	0	0	0
11. Tengo claros mis objetivos.	0	0	0	0	0
12. Persigo mis objetivos a pesar de las dificultades.	0	0	0	0	0
13. Suelo saber lo que sienten los demás.	0	0	0	0	0
14. Presto atención a las necesidades de los demás.	0	0	0	0	0
15. Suelo saber cómo ayudar a las personas que lo necesitan.	0	0	0	0	0
16. Me llevo bien con mis compañeros de clase/trabajo/comunidad.	0	0	0	0	0
17. Suelo escuchar de manera activa.	0	0	0	0	0
18. Ofrezco ayuda a los demás cuando me necesitan.	0	0	0	0	0
19. Cuando tomo decisiones, analizo cuidadosamente las posibles consecuencias.	0	0	0	0	0
20. Suelo considerar las ventajas e inconvenientes de cada opción antes de tomar decisiones.	0	0	0	0	0
21. No suelo tomar decisiones a la ligera.	0	0	0	0	0

## APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

-----

### 1. Interés en el cambio climático:

**Lea los siguientes enunciados y responda indicando hasta qué punto está de acuerdo con cada uno de ellos usando lo siguiente escala: 5 = Muy de acuerdo; 4 = De acuerdo; 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 1 = Muy en desacuerdo.**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
22. Es necesario continuar aprendiendo nuevas cosas sobre el cambio climático.	0	0	0	0	0
23. La ciencia y la tecnología cumplen un rol fundamental en mitigar el cambio climático.	0	0	0	0	0
24. Estoy dispuesto a difundir el interés sobre los impactos del cambio climático en los demás.	0	0	0	0	0
25. Soy consciente de que mis actos pueden repercutir en el medio ambiente.	0	0	0	0	0
26. Me gustaría formar parte de iniciativas que ayuden a mitigar el cambio climático.	0	0	0	0	0

### 2. Aprendizaje en cambio climático

**Lea los siguientes enunciados y responda indicando su posición de acuerdo con cada uno de ellos, usando lo siguiente escala: 5 = Definitivamente sí; 4 = Probablemente sí; 3 = Indeciso; 2 = Probablemente no; 1 = Definitivamente no.**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
27. ¿Dirías que entiendes lo que significa el cambio climático?	0	0	0	0	0

28. El cambio climático a nivel global está relacionado con el clima local.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Cada individuo puede hacer algo para mitigar el cambio climático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Los gases de efecto invernadero, especialmente el CO <sub>2</sub> , tienen un impacto en el clima.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31. ¿Crees que el cambio climático existe y que el clima está cambiando?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 3. Participación en el ámbito público

**32. Recientemente se hizo público un proyecto para establecer una empresa con actividades contaminantes cerca de una zona muy poblada. Esto desató una polémica, y a raíz de las críticas, un alto funcionario del Gobierno se pronunció diciendo “la única prioridad de un país es ser competitivo económicamente”. Este pronunciamiento resulta ...**

- A. Inadecuado, todas personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.
- B. Inadecuado, un país debe defender su patrimonio cultural.
- C. Adecuado, necesitamos generar y hacer rentables los recursos del país.
- D. Adecuado, necesitamos ser competitivos a nivel internacional y potenciar el comercio.

**33. En una importante ciudad en Colombia, se formuló una consulta popular para responder a una pregunta relacionada con el cambio climático: “¿Está usted de acuerdo con el establecimiento de un día sin carro en febrero de cada año?”, que se adiciona a otras medidas para disminuir el tránsito de automóviles y fomentar el uso de la bicicleta. Con respecto a lo anterior, con cuál de los siguientes enunciados se identifica:**

- A. El cambio climático es algo muy complejo y desde la política no se logra nada.
- B. Como ciudadanos, podemos influir en decisiones relacionadas con el cambio climático.
- C. Los mecanismos de participación ciudadana no influyen mucho en el cambio climático.
- D. La constitución no contempla que todas personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.

**34. El alcalde decidió suspender la licencia de funcionamiento de una de las fábricas que genera mayor cantidad de comercio en una ciudad. Esta decisión se basó en el hallazgo del aumento de las enfermedades respiratorias a causa de emisión de gases contaminantes. Existe un dilema entre cerrar o no la fábrica, ¿Qué debe privilegiar el alcalde al tomar su decisión?**

- B. El aspecto económico, cerrar la fábrica promueve la inversión extranjera.
- C. El medio ambiente, pues con la disminución de toda actividad comercial se garantiza un entorno ambiental sano.
- D. El aspecto económico, al mejorar las condiciones ambientales se busca generar una mayor prosperidad económica.
- A. El medio ambiente, aunque la empresa genere comercio, se debe garantizar un medio ambiente sano.

**¡GRACIAS POR SU TIEMPO!**

**Anexo D.** Evaluación del instrumento de medición (caso de estudio).

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN											
Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1											
2											
3											
4											
5											
6	✓		✓			✓	✓		✓		
7	✓		✓			✓	✓		✓		
8	✓		✓			✓	✓		✓		
9	✓		✓			✓	✓		✓		
10	✓		✓			✓	✓		✓		
11	✓		✓			✓	✓		✓		
12	✓		✓			✓	✓		✓		
13	✓		✓			✓	✓		✓		
14	✓		✓			✓	✓		✓		
15	✓		✓			✓	✓		✓		
16	✓		✓			✓	✓		✓		
17	✓		✓			✓	✓		✓		
18	✓		✓			✓	✓		✓		
19	✓		✓			✓	✓		✓		
20	✓		✓			✓	✓		✓		
21	✓		✓			✓	✓		✓		
22	✓		✓			✓	✓		✓		
23	✓		✓			✓	✓		✓		
24	✓		✓			✓	✓		✓		
25	✓		✓			✓	✓		✓		
26	✓		✓			✓	✓		✓		
27	✓		✓			✓	✓		✓		
28	✓		✓			✓	✓		✓		
29	✓		✓			✓	✓		✓		
30	✓		✓			✓	✓		✓		
31	✓		✓			✓	✓		✓		
32	✓		✓			✓	✓		✓		
33	✓		✓			✓	✓		✓		
34	✓		✓			✓	✓		✓		
									SI	NO	
<b>Aspectos Generales</b>	El instrumento contiene las instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.									✓	
	Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.									✓	
	Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial.									✓	
	El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.									✓	
<b>Validez</b>	El instrumento es aplicable.									✓	
<b>Validado por</b>	[Firma]										
<b>Fecha</b>	[Fecha]										
<b>Firma</b>	[Firma]										
<b>Datos de contacto</b>	[Datos de contacto]										

Fuente: Elaboración propia, formato adaptado de (Narváez and Ruiz 2016)

Figura D1. Evaluación del instrumento (Evaluador 1).

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN											
Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1											
2											
3											
4											
5											
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X	X		X		
11	X		X			X	X		X		
12	X		X			X	X		X		
13	X		X			X	X		X		
14	X		X			X	X		X		
15	X		X			X	X		X		
16	X		X			X	X		X		
17	X		X			X	X		X		
18	X		X			X	X		X		
19	X		X			X	X		X		
20	X		X			X	X		X		
21	X		X			X	X		X		
22	X		X			X	X		X		
23	X		X			X	X		X		
24	X		X			X	X		X		
25	X		X			X	X		X		
26	X		X			X	X		X		
27	X		X			X	X		X		
28	X		X			X	X		X		
29	X		X			X	X		X		
30	X		X			X	X		X		
31	X		X			X	X		X		
32	X		X			X	X		X		
33	X		X			X	X		X		
34	X		X			X	X		X		
									SI	NO	
Aspectos Generales	El instrumento contiene las instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.									X	
	Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.									X	
	Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial.									X	
	El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.									X	
Validez	El instrumento es aplicable.									X	
Validado por	Martha Martínez B.										
Fecha	Junio 06/2019										
Firma	<i>Martha Martínez</i>										
Datos de contacto	mmartinez10810@chisi-norbolivar.edu.ec										

Fuente: Elaboración propia, formato adaptado de (Narváez and Ruiz 2016)

Figura D2. Evaluación del instrumento (Evaluador 2).



**Anexo E.** Evidencias del caso de estudio.



Figura E1. Jornada de capacitación sobre la apropiación social del conocimiento y la gobernanza frente al cambio climático, profundizando en el manejo integrado de zonas costeras. En la foto, Jairo Ceballos (autor del presente proyecto de investigación).



Figura E2. Actividad SEL “Esquemas” para promover en los participantes la conciencia ambiental sobre el cambio climático. En la imagen, tablero con 30 casillas de 4 categorías: uso eficiente de la energía (naranja), cuidado del agua (azul), manejo de residuos sólidos (rojo), y reforestación (morado), dado grande, 20 tarjetas con las pistas categorizadas, y un reloj para llevar el tiempo.



Figura E3. Jornada de capacitación sobre los manglares, su importancia, función, estado de los bosques de manglar, iniciativas para su cuidado, especies de manglar en Puerto Colombia, Atlántico, y Colombia.



Figura E4. Participantes en la actividad SEL denominada “Ruleta Ambiental”, la cual permite de una manera divertida conocer lineamientos acerca de la adecuada disposición de los residuos solidos en Colombia.





Figura E5. Cita de Jornada de limpieza como actividad complementaria que buscó que los participantes que forman parte de las iniciativas de apropiación puedan generar pequeñas pero significativas transformaciones en su entorno, a través de su compromiso manifiesto y el desarrollo de buenas prácticas ambientales.



Figura E6. Participantes en la jornada de limpieza como actividad complementaria de apropiación en donde se logró limpiar una zona de aproximadamente 500 metros y se logró recolectar gran cantidad de residuos en la zona.



El personaje man-Glar integra características de varios tipos de manglares, por ejemplo, sus ojos rojos, además de evocar la especie (manglar rojo), representan una protesta frente a la situación actual de riesgo que atraviesan los manglares por la tala indiscriminada y contaminación. Además tiene la característica de llorar sal, proceso que refleja la capacidad de los manglares de purificar el agua salada para alimentar el agua subterránea y ayudar con dicho proceso a que los suelos sean fértiles para la agricultura.



Figura E7. Dado que la estrategia buscó asociar diferentes valores o cualidades con un personaje para facilitar la comprensión por parte de niños, niñas, jóvenes, adolescentes, y adultos, se creó el personaje llamado “man-glar”, el cual fue utilizado en la estrategia para soportar el proceso de apropiación. Cuando se le antepone el peñijo “man” (hombre en inglés) enlaza el alcance pedagógico del personaje.

## Canción El Manglar

Yo no sé por qué me tiras toda la basura de tu vida, me la traes pa' acá  
Yo no sé por qué me quemas si yo soy el aire que respiras  
¿te quieres ahogar?  
Si tú me dañas, si tu me acabas, muy pronto te quedas sin comida ni hogar  
Si tú me dañas, si no me cuidas, muy pronto el desastre te viene a reclamar.

Que el planeta se queja herido, por todo lo cruel que con el manglar hemos sido  
Que al pueblo le habrán mentido, pero no al planeta que se queja resentido.

### CORO

Yo soy el manglar, yo soy el manglar  
yo ese man al que tú debes cuidar  
Yo soy el manglar, yo soy el manglar,  
soy muralla viva y azuquita con sal.

Tamos Down now, tamos asustaos,  
todos los desastres que estos días  
nos han pasao. Tell me what you are thinking?  
¿o es que tú ves? Los ríos están secos  
y el clima al revés, tragedy world wide, storm,  
hurricanes, we are about catastrophe, pero  
hay gente que no cree, que tira la basura y  
quema los manglares, The world, send this message,  
Más conciencia, más manglar. Contamination is not game  
El man-Glar, this is my name.

Figura E8. Canción “El Manglar” que involucra la composición, producción y difusión de una canción de cuidado del manglar como elemento diferencial de educación emocional para la población beneficiaria.

## REFERENCIAS

- A. Linstone, H., & Turoff, M. (1975). *The Delphi Method: Techniques and Applications*. *Technometrics* (Vol. 18). <https://doi.org/10.2307/3150755>
- Aczél, J., & Saaty, T. L. (1983). Procedures for synthesizing ratio judgements. *Journal of Mathematical Psychology*, 27(1), 93–102. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(83\)90028-7](https://doi.org/10.1016/0022-2496(83)90028-7)
- Agencia francesa por la biodiversidad. (2019). Le Plan biodiversité. Retrieved March 22, 2019, from <https://biodiversitetousvivants.fr/>
- Albagli, S., Lucia Maciel, M., & Hannud Abdo, A. (2015). *A Ciência aberta, questões abertas*. Rio de Janeiro: IBCT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. <https://doi.org/10.18225/978-85-7013-109-6>
- Alcaldía Municipal de Puerto Colombia. (2016). Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019. Puerto Colombia, Atlántico.
- Amsterdam University. (2019). Research design. Vrije Universiteit Amsterdam. Retrieved January 11, 2019, from <https://research.vu.nl/ws/portalfiles/portal/42154694/>
- Banco Mundial. (2014). Notas de política para Colombia. Bogotá, Colombia.
- BID. (2016). *Banco Interamericano de Desarrollo. Los sistemas de monitoreo y evaluación: hacia la mejora continua de la planificación estratégica y la gestión pública. Capítulo: El seguimiento de metas de gobierno: el caso colombiano*. Bogotá, Colombia.
- BMU Alemania. (2018). Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Umwelt im Unterricht. Retrieved April 5, 2019, from <https://www.bmu.de/themen/bildung-beteiligung/bildungsservice/umwelt-im-unterricht/>
- BMU Alemania. (2019a). Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Klimaschutz verhandeln, Interessenkonflikte überbrücken. Retrieved April 5, 2019, from <https://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/klimaschutz-verhandeln-interessenkonflikte-ueberbruecken/>

- BMU Alemania. (2019b). Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Materialien - Unterrichtsvorschläge. Retrieved April 5, 2019, from <https://www.umwelt-im-unterricht.de/materialien/unterrichtsvorschlaege/>
- BMU Alemania. (2019c). Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Über Umwelt im Unterricht. Retrieved April 5, 2019, from <https://www.umwelt-im-unterricht.de/ueber-umwelt-im-unterricht/>
- Boeve-de Pauw, J., & Van Petegem, P. (2018). Eco-school evaluation beyond labels: the impact of environmental policy, didactics and nature at school on student outcomes. *Environmental Education Research*, 24(9), 1250–1267. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1307327>
- Bolger, F., & Wright, G. (1992). *Expertise and Decision Support* (1st ed.). New York, United States of America: Springer US. <https://doi.org/10.1007/b102410>
- Bredillet, C. (2016). Idiosyncratic musings on studying cases. *Project Management Research and Practice*, 3, 5127. <https://doi.org/10.5130/pmrp.v3i0.5127>
- CAB. Convenio Andrés Bello. (2014a). *Catálogo de experiencias en apropiación social de la ciencia, la tecnología, y la innovación de los países CAB* (1st ed.). Bogotá, Colombia: Editorial SECAB. Retrieved from [http://convenioandresbello.org/ascyt/LIBRO\\_ASCTI.pdf](http://convenioandresbello.org/ascyt/LIBRO_ASCTI.pdf)
- CAB. Convenio Andrés Bello. (2014b). *V Reunión en apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación de los países CAB*. Bogotá, Colombia. Retrieved from <http://ciencia.convenioandresbello.org/wp-content/docs/MemoriasVFINAL.pdf>
- CAB. Convenio Andrés Bello. (2019). *Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología de los países del CAB, Experiencias en Apropiación Social*. Retrieved January 24, 2019, from <http://ciencia.convenioandresbello.org/ascyt/experiencias-ascti/>
- Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (2013). *Cambio climático República Dominicana... Cambio climático en el aula*. Retrieved March 28, 2019, from <https://cambioclimatico.gob.do/Documentos/Formación-Docentes-UNESCO-Final.pdf>

- Cancillería de Colombia. (2019). Biodiversity. Retrieved January 8, 2019, from <https://www.cancilleria.gov.co/en/biodiversity>
- CAR. (2018a). Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Eco Escuela. Retrieved January 11, 2019, from <http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/02a6110a-3dc1-400a-841b-fd941b511cb2/La+CAR+-+Ecoescuelas.pdf?MOD=AJPERES&CVID=lj9USLE&La CAR - Ecoescuelas>
- CAR. (2018b). Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Tres instituciones educativas le apostaron ser Eco Escuelas. Retrieved January 11, 2019, from <https://www.car.gov.co/saladeprensa/tres-instituciones-educativas-le-apostaron-ser-ecoescuelas>
- Carracedo, Á. (2018). Conferencia “Diversidade humana e educación”. Ciclo Educación e docencia no s. XXI. Vigo, España.
- Carter, D., Moizer, J., & Liu, S. (2013). Using groups to support judgmental parameter estimation VISCONS: ‘Eyeballing’ to capture a quantified group consensus. *Expert Systems with Applications*, 40(2), 715–721. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.08.015>
- CASEL. (2019). The Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning. What is SEL? Retrieved January 8, 2019, from <https://casel.org/what-is-sel/>
- CEPAL. (2012). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Valoración de daños y pérdidas - Ola invernal en Colombia 2010-2011*. Bogotá, Colombia: Naciones Unidas, Misión BID - Cepal.
- CEPAL. (2014). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Reflexiones metodológicas del análisis del cambio climático Una visión desde América Latina*. Santiago de Chile, Chile. Retrieved from [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37608/1/S1500008\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37608/1/S1500008_es.pdf)
- CEPAL. (2017a). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Desde el gobierno abierto al Estado abierto en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: Naciones Unidas.
- CEPAL. (2017b). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Presentación:*

*Indicadores de Cambio Climático en América Latina y el Caribe - Reunión de Expertos Regionales Estadísticas e Indicadores Ambientales, Sesión 5.* Santiago, Chile.

Chan, L., Okune, A., & Sambuli, N. (2015). O que é ciência aberta e colaborativa, e que papéis ela poderia desempenhar no desenvolvimento? In *Ciência Aberta, Questões Abertas* (pp. 91–120). Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach for structural equation modeling. In *Modern methods for business research*. (pp. 295–336). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Choles, V. (2013). *Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: modelos y tendencias*. Bogotá, Colombia.

CIFOR. Center for International Forestry Research. (2014). *Multilevel Governance and Carbon Management*. Bogor, Indonesia: CIFOR Factsheet.  
<https://doi.org/10.17528/cifor/004508>

Cincera, J., Kroufek, R., Simonova, P., Broukalova, L., Broukal, V., & Skalík, J. (2017). Eco-School in kindergartens: the effects, interpretation, and implementation of a pilot program. *Environmental Education Research*, 23(7), 919–936. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1076768>

Coelho, V. A., Marchante, M., & Sousa, V. (2015). “Positive Attitude”: A multilevel model analysis of the effectiveness of a Social and Emotional Learning Program for Portuguese middle school students. *Journal of Adolescence*, 43, 29–38.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2015.05.009>

Colciencias. (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá, Colombia.

Colciencias. (2019a). ¿Qué es Colciencias? Retrieved January 10, 2018, from <https://legadoweb.colciencias.gov.co/faq/qu-es-colciencias>

Colciencias. (2019b). ¿Qué es la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación? Retrieved January 24, 2019, from <https://www.colciencias.gov.co/cultura-en-ctei/apropiacion-social/definicion>

- Colciencias. (2019c). Líneas de acción de la CTeI. Retrieved January 30, 2019, from <https://www.colciencias.gov.co/cultura-en-ctei/apropiacion-social/lineas-accion>
- Colciencias. (2019d). Principios de la Apropiación. Retrieved January 23, 2019, from <https://www.colciencias.gov.co/cultura-en-ctei/apropiacion-social/principios>
- Collie, R. J., Shapka, J. D., Perry, N. E., & Martin, A. J. (2015). Teachers' beliefs about social-emotional learning: Identifying teacher profiles and their relations with job stress and satisfaction. *Learning and Instruction, 39*, 148–157.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.06.002>
- Comisión Europea. (2019). Latin America - EUROCLIMA - Climate change regional cooperation programme. Retrieved January 18, 2019, from [https://ec.europa.eu/europeaid/regions/latin-america/euroclima\\_en](https://ec.europa.eu/europeaid/regions/latin-america/euroclima_en)
- Congreso de la República de Colombia. (2017). Proyecto de Ley: Acuerdo entre la República de Colombia y la OCDE. Retrieved February 12, 2019, from [http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos/Radicados/proyectos\\_de\\_ley/2017\\_-\\_2018/PL\\_126-17\\_Acuerdo\\_Cooperacion\\_y\\_desarrollo.pdf](http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos/Radicados/proyectos_de_ley/2017_-_2018/PL_126-17_Acuerdo_Cooperacion_y_desarrollo.pdf)
- Corcoran, R. P., Cheung, A. C. K., Kim, E., & Xie, C. (2018). Effective universal school-based social and emotional learning programs for improving academic achievement: A systematic review and meta-analysis of 50 years of research. *Educational Research Review, 25*, 56–72.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.12.001>
- Corral, Y. (2009a). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de La Educación, 19*(33), 229–247.
- Corral, Y. (2009b). Validity and reliability of the instruments to collect data. *Revista Ciencias de La Educación, 19*(33), 229–247.
- CUBE.S. (2019). CUBE.S: Challenge Climat Usage Etablissements d'Enseignement Scolaire. Retrieved March 22, 2019, from <https://www.cube-s.org/>
- CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. (2019). Organos de Dirección Y Gestión. Retrieved January 14, 2019, from [http://www.cytcd.org/es/Organos\\_direccion\\_gestion](http://www.cytcd.org/es/Organos_direccion_gestion)

- Da Silva, J., & Carpejani, G. (2016). Be political in times of environmental education. *Espacios*, 37(13).
- DAFP. (2019a). Departamento Administrativo de Función Pública Colombia. Entidades de control. Retrieved February 20, 2019, from <http://www.funcionpublica.gov.co/entidades-de-control>
- DAFP. (2019b). Departamento Administrativo de Función Pública Colombia. Manual de Estructura del Estado Colombiano. Retrieved January 8, 2019, from <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/index.php>
- DAFP. (2019c). Departamento Administrativo de Función Pública Colombia. Rama Ejecutiva del Orden Nacional. Retrieved February 20, 2019, from <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/ejecutiva-orden-nacional.php>
- DAFP. (2019d). Departamento Administrativo de Función Pública Colombia. Rama Judicial. Retrieved January 8, 2019, from <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/rama-judicial.php%0A>
- DAFP. (2019e). Departamento Administrativo de Función Pública Colombia. Rama Legislativa. Retrieved January 8, 2019, from <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/rama-legislativa.php>
- DANE. (2018). Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Bogotá, Colombia.
- Daniell, K. ., & Kay, A. (2017). *Multi-Level Governance Conceptual Challenges and Case Studies From Australia*. Australian National University Press.
- Daza-Caicedo, S., Moreno, P., Maldonado, O., Tafur-Sequera, M., Arboleda-Castrillón, T., Falla, S., & Papagayo, D. (2017). Measuring the impact of practices of social appropriation of science and technology: a proposal for a set of indicators. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 24(1), 145–164. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702017000100004>
- De Arquer, M. (1996). Fiabilidad humana: métodos de cuantificación, juicio de

- expertos. Notas Técnicas de Prevención. NTP. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Madrid, Spain.
- Denan, Z., Awang, A. H., Mazlan, M. A. H., Majid, N. H. A., Rahim, Z. A., & Sanusi, N. A. Z. (2017). The Implementation of Environmental Education and Green Programs in Schools to Achieve Sustainability. *Advanced Science Letters*, 23(7), 6261–6265. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.9248>
- Denan, Z., Mazlan, M. A. H., Majid, N. H. A., & Sanusi, N. A. Z. (2018). Design analysis to achieve green/eco school building design typology for Malaysia. *Malaysian Institute Of Planners*, 16(2), 39–49. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.9248>
- Denham, S. A., Bassett, H., Mincic, M., Kalb, S., Way, E., Wyatt, T., & Segal, Y. (2012). Social–emotional learning profiles of preschoolers’ early school success: A person-centered approach. *Learning and Individual Differences*, 22(2), 178–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.05.001>
- Díaz, A., & Luna, A. (2014). *Metodología de la investigación educativa: Aproximaciones para comprender sus estrategias*. Ediciones Díaz de Santos. Retrieved from [https://books.google.hu/books?id=nOQ\\_CwAAQBAJ](https://books.google.hu/books?id=nOQ_CwAAQBAJ)
- Didier, A., Reina, L., & Neider, D. (2018). Análisis regional de Colombia y su maldición de recursos naturales: Cambios institucionales tardíos. *EURE. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 44(131), 125–149. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612018000100125>
- DNP. (2012). *Departamento Nacional de Planeación. Guía Metodológica para el Seguimiento al Plan Nacional de Desarrollo y la Evaluación de Políticas Estratégicas*. Bogotá, Colombia.
- DNP. (2014a). *Departamento Nacional de Planeación. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Sección: B. Visión de Buen gobierno*. Bogotá, Colombia.
- DNP. (2014b). *Departamento Nacional de Planeación. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Sección: IX. Buen gobierno*. Bogotá, Colombia.
- DNP. (2018a). *Departamento Nacional de Planeación. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Resumen. Pacto por la sostenibilidad: producir*



- conservando y conservar produciendo*. Bogotá, Colombia. Retrieved from <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND-2018-2022-completo.pdf>
- DNP. (2018b). *Departamento Nacional de Planeación. La misión de crecimiento verde en la agenda de productividad (Presentación)*. Bogotá, Colombia. Retrieved from [https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/eventos/Periodistas2/La MCV en la Agenda de Productividad \(1\).pdf](https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/eventos/Periodistas2/La MCV en la Agenda de Productividad (1).pdf)
- DNP. (2019a). Departamento Nacional de Planeación. ¿Qué es el Plan Nacional de Desarrollo? Retrieved February 23, 2019, from <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Que-es-el-Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
- DNP. (2019b). *Departamento Nacional de Planeación. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. XVI. Pacto por la descentralización: conectar territorios, gobiernos y poblaciones*. Bogotá, Colombia. Retrieved from <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Plan-Nacional-Desarrollo-2018-2022-Bases.pdf>
- DNP. (2019c). Departamento Nacional de Planeación. Normativa Ley 152 de 1994, Ley 1151 de 2007, Ley 1450 de 2011, Ley 1753 de 2015.
- DNP. (2019d). Departamento Nacional de Planeación. Pilares PND: Participación ciudadana - promoviendo el diálogo, la inclusión democrática y la libertad de cultos para la equidad. Retrieved February 18, 2019, from <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pilares-del-PND/Legalidad/Participacion-ciudadana.aspx>
- DNP. (2019e). Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Bogotá, Colombia.
- ECLAC. (2015). *Economic Commission for Latin America and the Caribbean. The economics of climate change in Latin America and the Caribbean: Paradoxes and challenges of sustainable development*. Santiago, Chile: United Nations. Retrieved from [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37311/4/S1420655\\_en.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37311/4/S1420655_en.pdf)
- Eco-Escolas. (2016). Programa Eco-Escolas Relatório 2016. Retrieved January 5, 2019,

- from <https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2014/09/RelatorioEE.pdf>
- Eco-Escolas. (2017). Eco-Escolas - uma metodologia para os ODS. Retrieved January 5, 2019, from [https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2017/04/Vila-Real\\_EE\\_abril2017.pdf](https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2017/04/Vila-Real_EE_abril2017.pdf)
- Eco-Escolas. (2018a). Como implementar o Programa Eco-Escolas pela primeira vez? Retrieved January 5, 2019, from <https://ecoescolas.abae.pt/sobre/implementar-eco-escolas/>
- Eco-Escolas. (2018b). Guia do professor. Retrieved January 5, 2019, from <https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2014/09/Guia-do-professor1.pdf>
- Eco-Escolas. (2018c). Quem Somos. Retrieved January 5, 2019, from <https://ecoescolas.abae.pt/sobre/quem-somos/>
- El Colombiano. (2018). Colombia no logra bajar los gases de efecto invernadero. (19 Dic 2018). Retrieved January 20, 2019, from <https://www.elcolombiano.com/colombia/colombia-no-logra-bajar-los-gases-de-efecto-invernadero-KC9859048>
- El Espectador. (2018). Las emisiones en Colombia aumentaron 10% entre 1990 y 2014 (18 Dic 2018). Retrieved January 20, 2019, from <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/las-emisiones-en-colombia-aumentaron-10-entre-1990-y-2014-articulo-829869>
- Encyclopedia Britannica. (2019). Colombia. Retrieved January 10, 2019, from <https://www.britannica.com/place/Colombia>
- EOSC. (2017). European Commission Directorate-General for research & Innovation. EOSC Declaration Action List: Data culture, Skills, FAIR Data governance, Implementation & transition to FAIR, Research data repositories, etc. Brussels, Belgium.
- Escobar, J. (2017). Los orígenes del discurso de apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. *Análisis Político*, 30(91), 146–163. <https://doi.org/10.15446/anpol.v30n91.70269>

- European Commission. (2018). What is Horizon 2020? Retrieved January 10, 2019, from <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/background-material>
- European Commission. (2019). Responsible research & innovation. Retrieved January 11, 2019, from <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>
- FAO. (2003). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Review of World Water Resources by Country. Retrieved January 8, 2019, from <http://www.fao.org/3/Y4473E/y4473e08.htm>
- Ferrão, J. (2014). *O ordenamento do território como política pública* (2nd ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Flyvbjerg, B. (2001). *Making Social Science Matter: Why Social Inquiry Fails and How it Can Succeed Again*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=yVBXPf50EV0C>
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219–245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Flyvbjerg, B. (2011). *Case Study*, in Norman K, Denzin and Yvonna S. Lincoln, eds. *The Sage Handbook of Qualitative Research. Chapter 17* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Flyvbjerg, B., & Murillo, L. (2005). Cinco equívocos sobre la investigación basada en estudios de caso. *Estudios Sociológicos*, 23(68), 561–590. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40420885>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Gaikwad, P. (2017). Including Rigor and Artistry in Case Study as a Strategic Qualitative Methodology. *The Qualitative Report*, 22(13), 3431–3446.
- Gerring, J. (2004). What Is a Case Study and What Is It Good for? *The American Political Science Review*, 98(2), 341–354. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/4145316>

- Gobernación del Atlántico. (2016). Plan de Desarrollo 2016 - 2019 “Atlántico Líder.” Barranquilla, Atlántico.
- Gobierno de Chile. (2017). Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Santiago de Chile, Chile. Retrieved from [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/Plan\\_Nacional\\_Cambio-climatico\\_2017\\_2022.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/Plan_Nacional_Cambio-climatico_2017_2022.pdf)
- Gómez, L. (2015). La complejidad del régimen internacional y la gobernanza regional: evidencia de Latinoamérica. *Foro Internacional*, 55(2), 503–539. Retrieved from [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-013X2015000200503&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-013X2015000200503&nrm=iso)
- Gonçalves, M. E., & Castro, P. (2009). Local is beautiful? Governing science-society relations in Europe. *Portugese Journal of Social Sciences*, 8, 191–207. <https://doi.org/10.1386/pjss.8.2.191/1>
- González, Á. (2015). *Criterios de sostenibilidad ambiental para el uso de materiales de apoyo en la enseñanza. Trabajo De Grado Para Obtener el título de Magister en educación*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- González, H. (2016). *Los proyectos ambientales escolares en las instituciones educativas del municipio de El Bando Magdalena*. (E. moral & L. M. Niño Martínez, Eds.) (Primera ed). Cartagena, Colombia: Cartagena, Colombia : Universidad Autónoma Latinoamericana.
- Hammersley, M. (2014). Translating research findings into educational policy and practice: the virtues and vices of a metaphor. *Nouveaux Cahiers de La Recherche En Éducation*, 17(1), 54–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.7202/1027321ar>
- Harrison, H., Birks, M., Franklin, R., & Mills, J. (2017). Case Study Research: Foundations and Methodological Orientations. *Forum: Qualitative Social Research*, 18(1), 1–17. <https://doi.org/10.17169/fqs-18.1.2655>
- Harvey, N., & Holmes, C. A. (2012). Nominal group technique: An effective method for obtaining group consensus. *International Journal of Nursing Practice*, 18(2), 188–194. <https://doi.org/10.1111/j.1440-172X.2012.02017.x>
- Hassan, A. (2017). Communicating Science to the Public – Synergy between Academia and Media. *Journal of Science, Technology and Innovation Policy*, 2(2). Retrieved

from <http://jostip.org/index.php/jostip/article/view/43>

Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., & Vogel, J. (2018). *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* (1st ed.). UCL Press. Retrieved from <https://books.google.hu/books?id=52xyDwAAQBAJ>

Hermelin, D. (2018). La comunicación de la ciencia. *Inmediaciones de La Comunicación*, 13(2), 51–70.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.18861/ic.2018.13.2.2867>

Hirotsu, J., Yamada, N., Machida, K., & Saito, M. (2019). The relationship between cognitive temperature and thermal adaptation process of junior high school students in summer. *Journal of Environmental Engineering (Transactions of AIJ)*, 84(756), 171–178. <https://doi.org/10.3130/aije.84.171>

Horst, M., & Carsten, S. (2015). Improving Science-Society dialogue requires practice. *Encounters*, 7(1), 6.

Huamaní, G., & Eyzaguirre, R. (2015). Modelo de aplicación de AHP para seleccionar editor de contenidos de objetos de aprendizaje. *Revista Facultad de Ingeniería*, 18(2), 121–125.

ICTJ. (2019). International Center for Transitional Justice. Background: After Decades of Conflict, Cementing Peace and Securing Justice for Victims in Colombia. Retrieved January 8, 2019, from <https://www.ictj.org/our-work/regions-and-countries/colombia>

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, C. (2015). *Primer Informe Bienal De Actualización De Colombia Ante La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático. Resumen Ejecutivo*. Bogotá, Colombia.

IDEAM. (2010). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático. Bogotá, Colombia.

IE Agrícola de Urabá. (2019). Escuela verde. Retrieved January 2, 2019, from <https://ieagricola.edu.co/quienes-somos/>

INVEMAR. (2005). *Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. Actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del*

*departamento del Atlántico, Caribe colombiano. Informe final.* Santa Marta, Colombia.

INVEMAR. (2017). *Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2016.* Santa Marta, Colombia: Serie de Publicaciones Periódicas No. 3.

Invemar, Carbono y Bosques, & CVS. (2015). *Guía Metodológica para el desarrollo de proyectos tipo REDD+ en ecosistemas de manglar.* Santa Marta, Colombia: Serie de publicaciones Generales del Invemar # 85.

IPCC. (2013). *Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013. B. Observed Changes in the Climate System.* Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. Retrieved from [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf)

IPCC. (2014a). *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers. SPM 2.4 Climate change beyond 2100, irreversibility and abrupt changes.* Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. Retrieved from [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf)

IPCC. (2014b). *Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects.* Cambridge, New York, United Kingdom and USA: Cambridge University Press.

IPCC. (2014c). *Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Marine systems.* Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. Retrieved from [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5\\_wgII\\_spm\\_en.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_wgII_spm_en.pdf)

IPCC. (2015). *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014 Synthesis Report. SPM 1.4 Extreme events.* Geneva, Switzerland. Retrieved from [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf)

IPCC. (2018). *Intergovernmental Panel on Climate Change. Special Report: Global*

- Warming of 1.5°C. Glossary. Retrieved February 18, 2019, from <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/>
- Jaillier, É., Carmona, Y., & Suárez, L. (2015). Los retos de la comunicación en la apropiación social del conocimiento, en algunas experiencias significativas de innovación social en Medellín. *Comunicación*, (32), 39–54. Retrieved from <https://revistas.upb.edu.co/index.php/comunicacion/article/view/4360/3925>
- Khan, H. A. (2015). *The Idea of Good Governance and the Politics of the Global South: An Analysis of its Effects*. New York: Taylor & Francis. Retrieved from [https://books.google.com.co/books?id=\\_fxWCgAAQBAJ](https://books.google.com.co/books?id=_fxWCgAAQBAJ)
- Kolanowska, M. (2014). The orchid flora of the Colombian Department of Valle del Cauca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(2), 445–462. <https://doi.org/https://doi.org/10.7550/rmb.32511>
- Kundupuzhakkal, S., & Khan, F. (2017). Emerging Knowledge Society's Approaches on Means of Knowledge. *Philosophy Study*, 7(6), 312–317. <https://doi.org/10.17265/2159-5313/2017.06.005>
- Leiva, D., & Reyes, J. (2017). Ladrillos ecológicos una estrategia didáctica. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 933–938.
- Longhofer, J., Floersch, J., & Hartman, E. (2017). A Case for the Case Study: How and Why They Matter. *Clinical Social Work Journal*, 45(3), 189–200. <https://doi.org/10.1007/s10615-017-0631-8>
- Lysgaard, J. G., Larsen, N., & Læssøe, J. (2015). Green Flag Eco-Schools and the Challenge of Moving Forward. In *Responsible Living* (pp. 135–150). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-15305-6\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-15305-6_10)
- Maccallum, D., Moulaert, F., Hillier, J., & Vicari, S. (2009). Social Innovation and Territorial Development.
- Maloka. (2019). Museo Interactivo en Bogotá. Retrieved February 2, 2019, from <https://maloka.org/>
- Marín Agudelo, S. A. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos . *Revista Interamericana de Bibliotecología* . scieloco .

- Massarani, L., & De castro, E. (2016). Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*. scielo.
- McCallops, K., Barnes, T. N., Berte, I., Fenniman, J., Jones, I., Navon, R., & Nelson, M. (2019). Incorporating culturally responsive pedagogy within social-emotional learning interventions in urban schools: An international systematic review. *International Journal of Educational Research*, *94*, 11–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.02.007>
- ME Argentina. (2019). Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de Argentina. Los Científicos Van a las Escuelas (LCVE). Retrieved February 18, 2019, from <http://lcve.mincyt.gob.ar/>
- ME Argentina & Universidad Nacional del Comahue. (2016). *Del trabajo en el aula a la Feria de Ciencias Manual de Supervivencia*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional del Comahue. Retrieved from <http://lcve.mincyt.gob.ar/downloads/LCVE-materiales-03.pdf>
- MEC Uruguay. (2009). Conceptos de Comunicación Científica para Clubes de Ciencia. Retrieved March 8, 2019, from [https://educacion.mec.gub.uy/innovaportal/file/85383/1/comunicacion\\_cientifica\\_para\\_clubes.pdf](https://educacion.mec.gub.uy/innovaportal/file/85383/1/comunicacion_cientifica_para_clubes.pdf)
- MEC Uruguay. (2019). Clubes de Ciencia. Retrieved March 8, 2019, from <https://educacion.mec.gub.uy/innovaportal/v/76787/5/mec/preguntas-frecuentes?3colid=85381&breadid=85381>
- Medema, W., Adamowski, J., Orr, C., Furber, A., Wals, A., & Milot, N. (2017). Building a Foundation for Knowledge Co-Creation in Collaborative Water Governance: Dimensions of Stakeholder Networks Facilitated through Bridging Organizations. *Water*, *9*(1). <https://doi.org/10.3390/w9010060>
- Meyer, M., & Booker, J. (2001). *Eliciting and Analyzing Expert Judgment*. ASA-SIAM Series on Statistics and Applied Mathematics. Society for Industrial and Applied Mathematics. <https://doi.org/doi:10.1137/1.9780898718485>
- Meyers, D. C., Domitrovich, C. E., Dissi, R., Trejo, J., & Greenberg, M. T. (2019). Supporting systemic social and emotional learning with a schoolwide



- implementation model. *Evaluation and Program Planning*, 73, 53–61.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2018.11.005>
- Mineducación. (2005). Educar para el desarrollo sostenible. Retrieved January 2, 2019, from <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90893.html>
- Mineducación. (2014). Orientaciones para el reconocimiento de escuela verde de la secretaria del medio ambiente. Retrieved January 10, 2019, from [https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-343481\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-343481_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *El ABC de los compromisos de Colombia para la COP21. Artículo: Colombia se une al esfuerzo global de enfrentar el cambio climático*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017a). *Política Nacional de Cambio Climático*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017b). *Política Nacional de Cambio Climático - Documento para tomadores de decisiones*. Bogotá, Colombia.  
Retrieved from [http://www.andi.com.co/Uploads/13.PolCC toma decisiones.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/13.PolCC%20toma%20decisiones.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Informe de gestión 2018. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019a). Cambio Climático Colombia 20% menos emisiones. Retrieved February 10, 2019, from <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1784-plantilla-cambio-climatico-46#documentos-relacionados>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019b). Impacto del Cambio climático en Colombia. Retrieved February 10, 2019, from <http://www.minambiente.gov.co/index.php/colombia-se-suma-a-los-esfuerzos-mundiales-para-la-adopcion-del-libro-de-reglas-del-acuerdo-de-paris-en-la-cop24/que-es-cambio-climatico/impacto-del-cambio-climatico-en-colombia>
- Ministerio de Comercio, I. y T. (2019). Acuerdos Vigentes en Colombia. Retrieved January 8, 2019, from

[http://www.tlc.gov.co/publicaciones/5398/acuerdos\\_vigentes](http://www.tlc.gov.co/publicaciones/5398/acuerdos_vigentes)

Ministerio de Educación Nacional. (2012). Conozca cómo está la Región Caribe en materia educativa en los diferentes niveles. Retrieved January 8, 2019, from <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-283230.html>

Ministerio de Educación Nacional Francia. (2019a). Des élèves éco-délégués pour agir en faveur du développement durable. Retrieved March 21, 2019, from <https://www.education.gouv.fr/cid144975/des-eleves-eco-delegues-pour-agir-faveur-developpement-durable.html>

Ministerio de Educación Nacional Francia. (2019b). Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse. De la maternelle au baccalauréat - L'éducation au développement durable. Retrieved March 21, 2019, from <https://www.education.gouv.fr/cid205/l-education-au-developpement-durable.html>

Ministerio de Energía de Chile. (2015). Hoja de Ruta 2050: Hacia una Energía Sustentable e Inclusiva para Chile. Comité Consultivo de Energía 2050. Santiago, Chile. Retrieved from [http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/hoja\\_de\\_ruta\\_cc\\_e2050.pdf](http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/hoja_de_ruta_cc_e2050.pdf)

Ministerio del Medio Ambiente Chile. (2019a). Barrios Sustentables. Retrieved March 10, 2019, from <http://educacion.mma.gob.cl/barrios-sustentables/?preview=true>

Ministerio del Medio Ambiente Chile. (2019b). Educación Ambiental. Retrieved March 10, 2019, from <https://mma.gob.cl/educacion-ambiental/>

Ministerio del Medio Ambiente Chile. (2019c). Forjadores Ambientales. Retrieved March 10, 2019, from <http://educacion.mma.gob.cl/forjadores-ambientales/>

Ministerio del Medio Ambiente Chile. (2019d). Menú de opciones: Quiénes somos, Educación Ambiental, Fondo de Protección Ambiental, Participación Ciudadana, Gestión Local. Retrieved March 10, 2019, from <http://educacion.mma.gob.cl/>

Ministerio del Medio Ambiente Chile. (2019e). Nuevo material de Educación Ambiental. Retrieved March 13, 2019, from <https://mma.gob.cl/educacion-ambiental/nuevo-material-de-educacion-ambiental/>

Ministerio del Medio Ambiente Chile. (2019f). Programa para la Recuperación Ambiental y Social (PRAS). Retrieved March 13, 2019, from

- [https://pras.mma.gob.cl/descripcion\\_detallada/](https://pras.mma.gob.cl/descripcion_detallada/)
- MITECO España. (2019a). Ministerio para la Transición Ecológica. Centro Nacional de Educación Ambiental - CENEAM. Retrieved April 2, 2019, from <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/quienes-somos/>
- MITECO España. (2019b). Ministerio para la Transición Ecológica. Ecoauditoria del CENEAM. Retrieved April 2, 2019, from <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/ecoauditoria-del-ceneam/default.aspx>
- MITECO España. (2019c). Ministerio para la Transición Ecológica. EduFootprint. Retrieved April 2, 2019, from <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/carpeta-informativa-del-ceneam/novedades/eduf footprint.aspx>
- MITECO España. (2019d). Ministerio para la Transición Ecológica. Programa “CENEAM con la Escuela.” Retrieved April 2, 2019, from <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/ceneam-con-la-escuela-/default.aspx>
- MITECO España. (2019e). Ministerio para la Transición Ecológica. Programa de Formación Ambiental del CENEAM. Retrieved April 2, 2019, from <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/formacion-ambiental/formacion-ceneam/default.aspx>
- Moore, M., O’ Leary, P., Sinnott, D., & Russell O’ Connor, J. (2018). Extending communities of practice: a partnership model for sustainable schools. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0101-7>
- Mora, J. (2016). *Los Proyectos Ambientales Escolares. Herramientas de gestión ambiental. Bitácora Urbano Territorial* (Vol. 25). <https://doi.org/10.15446/bitacora.v2n25.39975>
- Moreno, J. (2002). El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones. *RECT@ Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, 28–77.
- Motta-Roth, D., & Scherer, A. S. (2016). Science Popularization: Interdiscursivity among Science, Pedagogy, and Journalism. *Bakhtiniana: Revista de Estudos Do*

*Discurso*, 11, 164–189.

Moulaert, F., MacCallum, D., Mehmood, A., & Hamdouch, A. (2014). The international handbook on social innovation: Collective action, social learning and transdisciplinary research, *21*, 377–381. <https://doi.org/10.3935/rsp.v21i3.1225>

Moulaert, F., Mehmood, A., MacCallum, D., & Leubolt, B. (2017). Social Innovation as a Trigger for Transformations - The Role of Research. <https://doi.org/10.2777/68949>

MVOTMA Uruguay. (2019). Desafío a Clubes de Ciencia. Retrieved March 8, 2019, from <http://www.mvotma.gub.uy/clubesdeciencia>

Netherlands Enterprise Agency. (2018). Brazil determined to increase role of biofuels. Retrieved January 21, 2019, from <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/01/brazil-determined-to-increase-role-of-biofuels.pdf>

NSIDC. (2019). National Snow and Ice Data Center. Artic Sea Ice News & Analysis. Retrieved February 10, 2019, from <https://nsidc.org/arcticseaicenews/>

O’Neill, C., & Buckley, J. (2019). “Mum, did you just leave that tap running?!” The role of positive pester power in prompting sustainable consumption. *International Journal of Consumer Studies*, *43*(3), 253–262. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12505>

Observatorio Del Caribe Colombiano. (2015). Región Caribe Colombiana. Retrieved January 8, 2019, from <http://www.ocaribe.org/region-caribe>

Observatory of Economic Complexity. (2017). Colombia. Retrieved January 8, 2019, from <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/col/>

OCDE. (2014). *Colombia: La implementación del buen gobierno - Estudios de la OCDE sobre gobernanza pública*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264202351-es>

OEA. Organización de los Estados Americanos. (2019). Sociedad del Conocimiento. Retrieved January 10, 2019, from [http://www.oas.org/es/temas/sociedad\\_conocimiento.asp](http://www.oas.org/es/temas/sociedad_conocimiento.asp)

OEA. (2019). Organización de los Estados Americanos. Colombia Country Profile.

Retrieved January 3, 2019, from <http://www.oas.org/en/sedi/desd/stm/2017/about-co.asp>

OECD. (2012). *Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Environmental Outlook to 2050, The consequences of inaction*. Paris, France: OECD Publishing.

OECD. (2015). Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Economic Surveys: Colombia 2015. Paris, France: OECD Publishing.

OECD. (2019). Organisation for Economic Co-operation and Development. Public governance. Retrieved February 13, 2019, from <http://www.oecd.org/governance/>

Oliva, A., Ríos, M., Antolín, L., Parra, Á., Hernando, Á., & Pertegal, M. (2010). Beyond the deficit: Building a model of positive youth development. *Infancia y Aprendizaje*, 33(2), 223–224. <https://doi.org/10.1174/021037010791114562>

ONU. (2015). Department of Economic and Social Affairs (DESA). Public-administration experts to ensure good governance. Retrieved February 23, 2019, from <https://www.un.org/en/development/desa/news/administration/cepa-ensures-good-governance.html>

ÖZEPS. (2019a). 5. Führung. emotionale intelligenz. Retrieved March 18, 2019, from [http://www.oezeps.at/wp-content/uploads/2015/03/ePOP-5-Fu!ehrung\\_DRUCK.pdf](http://www.oezeps.at/wp-content/uploads/2015/03/ePOP-5-Fu!ehrung_DRUCK.pdf)

ÖZEPS. (2019b). Leitbild. Retrieved March 18, 2019, from <http://www.oezeps.at/?p=736>

ÖZEPS. (2019c). Persönlichkeitsstärkung und soziales Lernen im Unterricht. Retrieved March 18, 2019, from [http://www.oezeps.at/wp-content/uploads/2011/07/Persoenlichkeitsstaerkung\\_Onlineversion.pdf](http://www.oezeps.at/wp-content/uploads/2011/07/Persoenlichkeitsstaerkung_Onlineversion.pdf)

ÖZEPS. (2019d). Schule als Ort des “Sozialen Lernens.” Retrieved March 18, 2019, from <http://www.oezeps.at/a187.html>

ÖZEPS. (2019e). Soziales Lernen im europäischen Kontext. UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“. Retrieved March 18, 2019, from <http://www.oezeps.at/a129.html>

- ÖZEPS. (2019f). Über uns. Retrieved March 18, 2019, from [http://www.oezeps.at/?page\\_id=72](http://www.oezeps.at/?page_id=72)
- Pabón, R. (2018). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Educación y Humanismo*, 20(34), 116–139. <https://doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>
- Pampín, S. (2018). El prestigioso genetista Ángel Carracedo acerca la ciencia a los estradenses. Retrieved March 2, 2019, from <https://www.farodevigo.es/portada-deza-tabeiros-montes/2018/10/30/prestigioso-genetista-angel-carracedo-acerca/1989376.html>
- Panayiotou, M., Humphrey, N., & Wigelsworth, M. (2019). An empirical basis for linking social and emotional learning to academic performance. *Contemporary Educational Psychology*, 56, 193–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.01.009>
- Peeters, M. J., & Martin, B. A. (2017). Validation of learning assessments: A primer. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 9(5), 925–933. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cptl.2017.06.001>
- Petropoulos, F., Kourentzes, N., Nikolopoulos, K., & Siemsen, E. (2018). Judgmental selection of forecasting models. *Journal of Operations Management*, 60, 34–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jom.2018.05.005>
- PNUD-IDEAM. (2018). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Segundo Reporte Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC. Bogotá, Colombia. Retrieved from [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023848/PNUD-IDEAM\\_2rba.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023848/PNUD-IDEAM_2rba.pdf)
- PNUMA. (2015a). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Aportes Legislativos de América Latina y El Caribe en materia de Cambio Climático. Parlatino, Panamá. Retrieved from [http://www.pnuma.org/publicaciones/Aportes\\_legislativos\\_de\\_ALC\\_final.pdf](http://www.pnuma.org/publicaciones/Aportes_legislativos_de_ALC_final.pdf)
- PNUMA. (2015b). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Aportes Legislativos de América Latina y El Caribe en materia de Cambio Climático. Análisis de los avances en América Latina y El Caribe sobre legislación en cambio

- climático. Parlatino, Panamá. Retrieved from [http://www.pnuma.org/publicaciones/Aportes\\_legislativos\\_de\\_ALC\\_final.pdf](http://www.pnuma.org/publicaciones/Aportes_legislativos_de_ALC_final.pdf)
- PNUMA. (2015c). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Aportes Legislativos de América Latina y El Caribe en materia de Cambio Climático. Introducción. Parlatino, Panamá. Retrieved from [http://www.pnuma.org/publicaciones/Aportes\\_legislativos\\_de\\_ALC\\_final.pdf](http://www.pnuma.org/publicaciones/Aportes_legislativos_de_ALC_final.pdf)
- PNUMA. (2015d). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Aportes Legislativos de América Latina y El Caribe en materia de Cambio Climático. Los INDC: Contribución Nacional Determinada de ALC. Parlatino, Panamá. Retrieved from [http://www.pnuma.org/publicaciones/Aportes\\_legislativos\\_de\\_ALC\\_final.pdf](http://www.pnuma.org/publicaciones/Aportes_legislativos_de_ALC_final.pdf)
- Proantioquia. (2014). Nuevo reconocimiento a las escuelas verdes de Antioquia. Retrieved January 10, 2019, from <https://www.proantioquia.org.co/nuevo-reconocimiento-a-las-escuelas-verdes-de-antioquia/>
- Rajput, A. S. D. (2017). Science communication as an academic discipline: An Indian perspective. *Current Science*, *113*(12), 2262–2267. <https://doi.org/10.18520/cs/v113/i12/2262-2267>
- Ramos, J., Llanos, M., Soto, J., Rada, T., Villamizar, C., Reyes, L., ... Vega, J. C. (2017). *Cultura energética desde la escuela* (1st ed.). Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Norte.
- Rangel, J. . (2015). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, FÁ\Sicas y Naturales*, *39*(151), 176–200. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.136>
- Red Didactalia. (2019). Mapas interactivos - Mapa de departamentos de Colombia. Retrieved January 8, 2019, from <https://mapasinteractivos.didactalia.net/comunidad/mapasflashinteractivos/recurso/mapa-de-departamentos-de-colombia-freemap/156c603d-f9a2-4f2b-bc10-13558193dba7>
- REDPOP. Red de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe. (2019). ¿Objetivos de RedPOP? Retrieved January 24, 2019, from <https://www.redpop.org/que-es-la-red-pop/objetivos/>

- Ridder, H. G. (2017). The theory contribution of case study research designs. *Business Research, 10*(2), 281–305. <https://doi.org/10.1007/s40685-017-0045-z>
- Rios, C., & Menezes, I. (2017). ‘I saw a magical garden with flowers that people could not damage!’: children’s visions of nature and of learning about nature in and out of school. *Environmental Education Research, 23*(10), 1402–1413. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1325450>
- Ritch, E. L., & Brownlie, D. (2016). Doing it for the kids: the role of sustainability in family consumption. *International Journal of Retail & Distribution Management, 44*(11), 1100–1117. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-08-2015-0136>
- Rolland, E. (2015). Carracedo: “A educación necesita unha revolución absoluta.” Retrieved March 2, 2019, from <https://www.gciencia.com/ciencia/entrevista-a-angel-carracedo/>
- Rosqvist, T. (2003). On the use of expert judgement in the qualification of risk assessment. *VTT Publications, 14*–18.
- Ross, H. (2015). Negotiating managerialism: professional recognition and teachers of sustainable development education. *Environmental Education Research, 21*(3), 403–416. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.994165>
- Ross, K. M., Kim, H., Tolan, P. H., & Jennings, P. A. (2019). An exploration of normative social and emotional skill growth trajectories during adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 62*, 102–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appdev.2019.02.006>
- Runya, X., Qigui, S., & Wei, S. (2015). The Third Wave of Public Administration: The New Public Governance. *Canadian Social Science, 11*(7), 11–21. <https://doi.org/10.3968/7354>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process* (2nd ed.). New York, United States of America: Springer: International Series in Operations Research & Management Science.
- Sanderson, I. (2009). Intelligent Policy Making for a Complex World: Pragmatism, Evidence and Learning. *Political Studies, 57*(4), 699–719. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.2009.00791.x>



- Secretaría General del Senado. (2018). Constitución Política de Colombia de 1991. Retrieved February 12, 2019, from [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion\\_politica\\_1991.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html)
- SGR. (2019). Sistema General de Regalías. Sobre el SGR. Retrieved February 12, 2019, from <https://www.sgr.gov.co/QuiénesSomos/SobreelSGR.aspx>
- Shama, L. N. S. (2017). The mean and variance of climate change in the oceans: Hidden evolutionary potential under stochastic environmental variability in marine sticklebacks. *Scientific Reports*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07140-9>
- SINAC Costa Rica. (2017a). Proceso de Educación Ambiental Participativa del Área de Conservación Arenal Tempisque. Retrieved March 24, 2019, from <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Documents/PROCESO EDUCACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA AREA DE CONSEV. ARENAL TEMPISQUE.pdf>
- SINAC Costa Rica. (2017b). Sistema Nacional de Áreas de Conservación Costa Rica. Programa Educación Ambiental en el Agua - Humedal Nacional Terraba-Sierpe. Retrieved March 18, 2019, from <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Documents/PROGRAMA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL AGUA HUMEDAL TERRABA SIERPE.pdf>
- SINAC Costa Rica. (2017c). Sistematización de Experiencia Programa de Educación Biológica - Área de Conservación Guanacaste. Retrieved March 24, 2019, from <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Documents/SISTEMATIZACION EXPERIENCIA PROGRAMA EDUCACION BIOLOGICA AC GUANACASTE.pdf>
- SINAC Costa Rica. (2019a). Sistema Nacional de Áreas de Conservación Costa Rica. Educación Ambiental. Retrieved March 20, 2019, from <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Paginas/eduambiental.aspx>
- SINAC Costa Rica. (2019b). Sistema Nacional de Áreas de Conservación Costa Rica. Participación. Retrieved March 18, 2019, from

- <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Paginas/part.aspx>
- Smiraglia, R. (2014). *Cultural Synergy in Information Institutions* (1st ed.). New York: Springer-Verlag New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1249-0>
- Spikin, A. S., & Hernández, J. R. (2016). Climate Change in Latin America: Inequality, Conflict, and Social Movements of Adaptation. *Latin American Perspectives*, 43(4), 4–11. <https://doi.org/10.1177/0094582X16644916>
- Stetter, C., & Cunningham, A. (2018). Colombia. *Let's Take a Look at Our World: Colombia (ELL)*, 1. Retrieved from <http://ezproxy.uninorte.edu.co:2141/login.aspx?direct=true&db=elr&AN=78308891&site=ell-live>
- Stillman, S. B., Stillman, P., Martinez, L., Freedman, J., Jensen, A. L., & Leet, C. (2018). Strengthening social emotional learning with student, teacher, and schoolwide assessments. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 55, 71–92. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.appdev.2017.07.010>
- Stockemer, D. (2014). Regime type and good governance in low and high income states: what is the empirical link? *Democratization*, 21(1), 118–136. <https://doi.org/10.1080/13510347.2012.725392>
- Taha, H. A. (2007). *Operations Research: An Introduction* (8th ed.). Pearson Education.
- The World Bank. (2017). *Governance and The Law. World Development Report.Box O.1 What is governance?* Washington, DC: World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0952-1>
- The World Bank. (2019a). Worldwide Governance Indicators: Documentation. Retrieved February 18, 2019, from <http://info.worldbank.org/governance/wgi/#doc>
- The World Bank. (2019b). Worldwide Governance Indicators: Interactive Data Access. Retrieved February 18, 2019, from <http://info.worldbank.org/governance/wgi/#reports>
- Truksans, D., & Ernšteins, R. (2017). Pro-environmental behaviour developments locally: eco-schools complementary communication instruments for greening community. <https://doi.org/10.5593/sgem2017/53/S21.079>

- UK Department for International Trade. (2018). Guidance: Overseas Business Risk - Colombia. Retrieved January 9, 2019, from <https://www.gov.uk/government/publications/overseas-business-risk-colombia/overseas-business-risk-colombia>
- UK Government. (2018). Guidance Climate change explained. Retrieved February 18, 2019, from <https://www.gov.uk/guidance/climate-change-explained>
- UNESCO. (2015). *UNESCO science report: towards 2030*. Paris, Francia: UNESCO Publishing.
- UNFCCC. (2018). The United Nations Framework Convention on Climate Change. Global Sea Level Rise Is Accelerating - Study. Retrieved February 2, 2019, from <https://unfccc.int/news/global-sea-level-rise-is-accelerating-study>
- UNFCCC. (1992). United Nations Framework Convention On Climate Change. Article 1: Definitions.
- UNFCCC. (2017). United Nations Framework Convention on Climate Change. UNFCCC Statement on the US Decision to Withdraw from Paris Agreement. Retrieved January 12, 2019, from <https://unfccc.int/news/unfccc-statement-on-the-us-decision-to-withdraw-from-paris-agreement>
- UNFCCC. (2019a). United Nations Framework Convention on Climate Change. History of the Convention- Climate change in context. Retrieved February 10, 2019, from <https://unfccc.int/process/the-convention/history-of-the-convention#eq-2>
- UNFCCC. (2019b). United Nations Framework Convention on Climate Change. Nationally Determined Contributions (NDCs). Retrieved February 2, 2019, from <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions/ndc-registry#eq-2>
- UNFCCC. (2019c). United Nations Framework Convention on Climate Change. NDC Registry (interim). Retrieved February 2, 2019, from <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/Home.aspx>
- UNFCCC. (2019d). United Nations Framework Convention on Climate Change. State of the Climate in 2018 Shows Accelerating Climate Change Impacts. Retrieved

- February 10, 2019, from <https://unfccc.int/news/state-of-the-climate-in-2018-shows-accelerating-climate-change-impacts%0A>
- UNFCCC. (2019e). United Nations Framework Convention on Climate Change. Timeline. Retrieved February 2, 2019, from <https://unfccc.int/timeline/>
- UNFCCC. (2019f). United Nations Framework Convention on Climate Change. What is the Kyoto Protocol? Retrieved February 2, 2019, from <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol>
- UNFCCC. (2019g). United Nations Framework Convention on Climate Change. What is the Paris Agreement? Retrieved February 2, 2019, from <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>
- UNFCCC. (2019h). United Nations Framework Convention on Climate Change. What is the United Nations Framework Convention on Climate Change? Retrieved February 2, 2019, from <https://unfccc.int/bigpicture>
- United Nations Environment Programme. (2019). Greenhouse gases are depriving our oceans of oxygen. Retrieved February 10, 2019, from <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/greenhouse-gases-are-depriving-our-oceans-oxygen>
- Vásquez, A. V., & Montoya, M. A. (2016). Descentralización y Gobernanza en América Latina. *Journal of International Law*, 7(2), 13.
- Veronesi, C. (2014). Falsifications and scientific progress: Popper as sceptical optimist. *Lettera Matematica*, 1(4), 179–184. <https://doi.org/10.1007/s40329-014-0031-7>
- Vidal, C., Bravo, J., & Cajiao, E. (2012). *Guía metodológica para la priorización de proyectos: Un enfoque aplicado a la infraestructura, la logística y la conectividad* (1st ed.). Santiago de Cali, Colombia: Sello Editorial Javeriano.
- Werner, C., Bedford, T., Cooke, R., Hanea, A., & Morales Napoles, O. (2016). Expert judgement for dependence in probabilistic modelling: A systematic literature review and future research directions. *European Journal of Operational Research*, 258. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.10.018>

- Wong, A. S. K., Li-Tsang, C. W. P., & Siu, A. M. H. (2014). Effect of a Social Emotional Learning Programme for Primary School Students. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 24(2), 56–63.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hkjot.2014.11.001>
- World Economic Forum. (2016). *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*. Geneva, Switzerland.
- World Economic Forum. (2017). Which Latin American countries are best prepared to tackle climate change? Retrieved January 13, 2019, from <https://www.weforum.org/agenda/2017/03/which-latin-american-countries-are-best-prepared-to-tackle-climate-change/>
- WWF. (2017). World Wildlife Fund. Sustainability, Stability, Security: Why it is vital for global security and stability to tackle climate change and invest in sustainability. Levallois-Perret, Francia. Retrieved from [https://www.unccd.int/sites/default/files/inline-files/embargoed\\_14nov\\_rapport3s\\_en\\_27102017.pdf](https://www.unccd.int/sites/default/files/inline-files/embargoed_14nov_rapport3s_en_27102017.pdf)
- Xianlin, W. (2018). Exploration and Experiment on Implementation of Social and Emotional Learning in China for College Students. *Education Journal*, 7(5), 108.  
<https://doi.org/10.11648/j.edu.20180705.11>
- Yin, R. K. (2017a). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Los Angeles, Estados Unidos: SAGE Publications. Retrieved from <https://www.sagepub.com/hi/nam/case-study-research-and-applications/book250150>
- Yin, R. K. (2017b). Chapter 1: Plan. A twofold definition of case study as a research method. In *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. (6th ed., pp. 45–46). Los Angeles, Estados Unidos: SAGE Publications. Retrieved from <https://www.sagepub.com/hi/nam/case-study-research-and-applications/book250150>
- Yin, R. K. (2017c). Chapter 1: Plan. Addressing Traditional Concerns About Case Study Research. In *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. (6th ed., pp. 50–54). Los Angeles, Estados Unidos: SAGE Publications. Retrieved from <https://www.sagepub.com/hi/nam/case-study-research-and-applications/book250150>

applications/book250150

- Zambonino, M. P. (2018). La articulación de la gobernanza multinivel a través de técnicas orgánicas de colaboración, cooperación y coordinación. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 52(1), 230–263.
- Zapata, L., Quiceno, A., & Tabares, L. (2016). Campus universitario sustentable. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 18(2), 107–119. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125148006010>
- Zhai, F., Raver, C. C., & Jones, S. M. (2015). Social and emotional learning services and child outcomes in third grade: Evidence from a cohort of Head Start participants. *Children and Youth Services Review*, 56, 42–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2015.06.016>
- Zurbruggen, C. (2014). Governance a Latin America perspective. *Policy and Society*, 33(4), 345–360. <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2014.10.004>
- Zych, I., Ortega-Ruiz, R., Muñoz-Morales, R., & Llorent, V. J. (2018). Dimensions and Psychometric Properties of the Social and Emotional Competencies Questionnaire (SEC-Q) in youth and adolescents. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 50. <https://doi.org/10.14349/rlp.2018.v50.n2.3>

## LISTADO DE ACRÓNIMOS

ABAE – Associação Bandeira Azul da Europa (Asociación Bandera Azul de Europa)  
ASC – Apropriación Social del Conocimiento  
ASCTI – Apropriación Social del Conocimiento de la Ciencia, Tecnología e Innovación  
AHP – Proceso de Jerarquía Analítica  
AILAC – Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe  
ANTV – Autoridad Nacional de Televisión  
ALT – Alternativa #  
BID – Banco Iberoamericano de Desarrollo  
BMU – Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit - (Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania)  
CAB – Organización del Convenio Andrés Bello  
CACyT – Consejo Andino de Ciencia y Tecnología  
CTCAP – Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá  
CARICOM – Comunidad del Caribe  
CENEAM – Centro Nacional de Educación Ambiental  
CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe  
CNSC – Comisión Nacional del Servicio Civil  
CC – Cociente de consistencia #  
CR – Criterio #  
CRA – Corporaciones Autónomas Regionales  
CTeI – Ciencia, Tecnología e Innovación  
CTS – Ciencias, Tecnología y Sociedad  
CODECYT – Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología  
COLCIENCIAS – Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia  
COP21 – Conferencia de las Partes. Edición 21  
COMCYT – Comisión Interamericana de Ciencia y tecnología  
CRED – Centro de Investigación sobre Epidemiología de Desastres  
CYTED – Programa Iberoamericano de Ciencia y tecnología para el Desarrollo  
DNP – Departamento Nacional de Planeación  
EFTA – Asociación Europea de Libre Comercio  
FAO – Organización de las Naciones Unidas para la y la Alimentación Agricultura  
GEI – Gases de Efecto Invernadero  
IED – Inversión Extranjera Directa  
IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales  
INVEMAR – Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras  
INDC – Intended Nationally Determined Contribution (Contribución prevista y Nacional Determinada)  
IPCC – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático  
IAvH – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt  
INVEMAR – Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras  
IIAP – Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico  
MADS – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
MINCIENCIAS – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia  
MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica  
NSIDC – National Snow and Ice Data Center

OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico  
OEA – Organización de Estados Americanos  
OEI – Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
ONG – Organismo No Gubernamental  
ONU – Organización de la Naciones Unidas  
ONCYT – Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología  
ÖZEPS – Österreichisches Zentrum für Persönlichkeitsbildung und soziales Lernen (Centro Austriaco para la Educación de la Personalidad y el Aprendizaje Social)  
PIB – Producto Interno Bruto  
PRAES – Proyectos Ambientales Escolares  
PRAUS – Proyectos Ambientales Universitarios  
PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
PND – Plan Nacional de Desarrollo  
PNUD – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
REDPOP – Red de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe  
RSE – Responsabilidad Social Empresarial  
SEL – Social and Emotional Learnig – Aprendizaje Social y Emocional  
SINAC Costa Rica – Sistema Nacional de Áreas de Conservación Costa Rica  
SNCTI – Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación  
SINA – Sistema Nacional Ambiental  
SGR – Sistema General de Regalías  
SINCHI – Instituto WFP – Programa Mundial de Alimentos Amazónico de Investigaciones Científicas  
TLC – Tratados de Libre Comercio  
UNESCO – Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
UNFCCC – Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático