

**Análisis de requisitos mínimos para la adopción de directrices del plan nacional de adaptación al cambio climático en el municipio de Girón Santander.**

Carlos Julián Gómez Rangel

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Programa de Ingeniería ambiental

Bucaramanga

2023

**Análisis de requisitos mínimos para la adopción de directrices del plan nacional de adaptación al cambio climático en el municipio de Girón Santander.**

Carlos Julián Gómez Rangel

Trabajo para optar al título de ingeniero ambiental

Director:

Diana Marcela Ibarra

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Programa de Ingeniería ambiental

Bucaramanga

2023

## Resumen

A medida que el ser humano continúa adentrándose en el siglo XXI, sigue encontrando nuevos desafíos para las problemáticas que se empezaron a hacer presentes a lo largo del tiempo.

El asunto por el cambio climático es una de aquellas cuestiones que más ha llamado la atención de la comunidad científica y académica, debido a que también es uno de los temas que genera un mayor impacto en la sociedad. Teniendo esto presente se comprende la necesidad de que, desde la academia, los gobiernos y la comunidad en general se concentren esfuerzos para dar solución a esta problemática por medio de estrategias que partan de políticas públicas y planes estratégicos.

El presente trabajo de investigación se basó en la búsqueda y revisión de bibliografía existente respecto a este problema ambiental, los estudios y avances realizados del tema por la academia y la búsqueda de información acerca de los avances realizados en materia ambiental en el municipio de Girón, Santander.

A partir del análisis realizado en la revisión del estado del arte inicial se llega a las conclusiones expresadas en el presente trabajo, identificando un porcentaje de avance del municipio frente a los retos de adaptación climática, al igual que nuevos retos para afrontar a futuro por parte de la administración y la comunidad.

***Palabras claves:*** Adaptación, cambio climático, mitigación, estrategias, planificación.

### **Abstract**

As human beings continue to enter the 21st century, they continue to find new challenges for the problems that began to arise over time. The issue of climate change is one of those issues that has attracted the most attention of the scientific and academic community, because it is also one of those that generates the greatest impact on society. With this in mind, we understand the need for academia, governments and society in general to concentrate efforts to provide solutions through strategies that start from public policies and strategic plans.

This research work was based on the search and review of existing literature regarding the problem, the studies and advances made on the subject by the academy and the search for information about the advances made in environmental matters in the municipality of Giron, Santander.

From the analysis carried out in the review of the initial state of the art, the conclusions expressed in this work are reached, identifying a percentage of progress of the municipality in the face of the challenges of climate adaptation, as well as new challenges to face a future on the part of the administration and the community.

***Keywords:*** Adaptation, climate change, mitigation, strategies, planning.

**Tabla de contenido**

Tabla de contenido	5
Introducción	7
Planteamiento del problema	9
Justificación	11
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
Aproximación a la realidad del cambio climático	14
Comprensión del Cambio climático desde el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) en Colombia	24
Evolución de la Política Nacional en materia ambiental	24
Adaptación como estrategia sostenible	27
Retos de la adaptación climática	31
Reto 1: Conocimiento del problema	32
Conocimiento histórico, climático, hidrológico y oceanográfico	33
Educación y sensibilización al cambio climático	34
Fortalecimiento institucional para la adaptabilidad	36
Reto 2: Adaptación al cambio climático en la planeación nacional, territorial y sectorial.	38
Reto 3: Desarrollo y resiliencia al cambio climático	39
Evaluación y seguimiento a los planes de adaptación	43

	6
Monitoreo basado en resultados	44
Marco lógico	44
Marco de monitoreo y evaluación del programa de las Naciones Unidas para el desarrollo	45
Requisitos mínimos para la existencia de un plan de adaptación al cambio climático	49
Recolección y organización de información	51
Pedagogía orientada en la adaptación	54
Fortalecimiento de relaciones interinstitucionales y calidad de vida	62
Planeación para la sostenibilidad	65
Perspectiva del municipio de Girón frente a los retos y requisitos del Plan de Adaptación al Cambio Climático	68
Conocimiento del problema en el municipio de Girón	69
Planeación para la adaptación en el municipio de Girón	82
Desarrollo y resiliencia al cambio climático en el municipio de Girón	88
Conclusiones	93
Bibliografía	98

## Introducción

La problemática del cambio climático es un problema real y latente en la actualidad, puede representar el progreso o retroceso de las sociedades, razón por la cual es esencial abordar dicho problema desde la academia, por medio del análisis de estrategias y compromisos que busquen favorecer la adaptación social al cambio climático.

Esto es lo que persiguen todas las administraciones públicas, lograr tal nivel de desarrollo en el municipio que permita garantizar que los ciudadanos tendrán una calidad de vida favorable. Sin embargo, este desarrollo se ve truncado por factores adversos que frenan el crecimiento económico, uno de estos factores es el clima.

Es por ello que se hace necesario que se concreten e intensifiquen los compromisos públicos y análisis ambientales que le permitan a cada territorio del país afrontar las amenazas y retos que resultan del cambio climático y se intensifican como resultado del mismo, actualmente son muchos los municipios de Colombia que han sido testigos de las inclemencias del clima, que se hacen evidentes en inundaciones, olas de calor, sequías, incremento de lluvias, movimiento de tierras, acidificación de los océanos, entre muchas otras.

Para llegar a una adecuada adaptación a los retos climático actuales es necesario que los territorios sean conscientes de los riesgos a los que se enfrenta por sus condiciones geográficas e hídricas, para lo cual es necesario un trabajo en conjunto con las direcciones de gestión del riesgo y secretarías de medio ambiente. Es por esta razón que con el presente trabajo se busca analizar dichos planteamientos expresados a nivel nacional respecto a la forma como se debe afrontar la problemática en cada territorio particular, buscando deducir los requisitos que se deben adelantar previos a la existencia de un plan formal de adaptación, para así, una vez que se inicien los planes de tipo adaptativos, se encuentre un terreno abonado y una comunidad debidamente formada en

el tema, que reciba con agrado los compromisos a implementar en cada municipio y se comprometan con actividades cotidianas que permitan minimizar los riesgos potenciales según las características de cada espacio geográfico.

## **Planteamiento del problema**

Todos los estados y países buscan a nivel mundial el progreso social, en representación de aquellos que ejercen el poder en cada uno de los estados. Sin embargo, el desarrollo social se ve truncado por factores adversos que frenan el crecimiento económico y perjudican la vida misma de los seres humanos. El clima está íntimamente ligado a la realidad humana y puede perjudicar o impulsar su desarrollo. La alcaldía de Girón Santander reconoce este factor perjudicial al afirmar que: “El impacto que las amenazas climáticas (...) ejercen sobre el desarrollo socioeconómico de una sociedad es enorme”. Y también: “Si bien es cierto que la conciencia acerca de los riesgos climáticos ha aumentado notablemente, todavía a menudo las instituciones Nacionales, Departamentales y Municipales, no están lo suficientemente preparadas para responder y prevenir los riesgos asociados a las nuevas y múltiples amenazas” (CMGRD – Alcaldía Girón, 2019).

Se reconoce de esta forma desde la administración municipal que siendo un tema tan crucial el que se refiere al cambio climático, todavía no está suficientemente abordado por el municipio de Girón Santander, a pesar de que se cuenta con la dirección de gestión del riesgo y la de gestión ambiental. Aun así, se hace necesario que se concreten e intensifiquen los compromisos públicos y análisis ambientales que le permitan a Girón afrontar las amenazas y retos que resultan del cambio climático y se intensifican como resultado de este.

Girón ha sido testigo de las inclemencias del clima, que le dejó varias inundaciones en los últimos años, especialmente la de 2005 que afectó a más de 16.000 personas (Revista UIS, 2009). Todos estos factores asociados al clima también los reconoce la alcaldía municipal como consecuencia del fenómeno del cambio climático, que ha incrementado riesgos naturales como inundaciones, erosión e incendios forestales. (CMGRD, 2019).

Esta realidad en el municipio conlleva a la pregunta ¿qué requerimientos previos son necesarios para que pueda existir un plan de adaptación al cambio climático aplicable en el municipio de Girón Santander, con el fin de mitigar los riesgos ambientales existentes y favorecer así su desarrollo?

El municipio de Girón, consciente de los riesgos a los que se enfrenta por sus condiciones geográficas e hídricas, que lo sitúan en una posición de riesgo ante factores climáticos lanza diferentes estrategias para mitigar tales riesgos y favorecer el manejo ambiental, a través de la dirección de gestión del riesgo y la secretaría de medio ambiente. Sin embargo, se hace necesario que dichos esfuerzos se concreten en un análisis estratégico que brinde las herramientas iniciales para garantizar que podrá hacer frente y adaptarse a los retos que el cambio climático representa y permitir así mayor inversión, crecimiento y tranquilidad para los habitantes del municipio, todo esto en conjunto con los esfuerzos nacionales expresados en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, que respalda el análisis ambiental en el municipio.

## **Justificación**

Con respecto a la temática en cuestión referente a los requisitos previos a un plan de adaptación al cambio climático que pueda ser aplicado al municipio de Girón Santander y que esté en armonía con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, se hace la respectiva indagación ante los organismos públicos encargados quienes afirman que actualmente el municipio de Girón no cuenta con un elemento orientador en dicho campo, y que si bien existen diferentes esfuerzos desde la secretaría de medio ambiente, la alcaldía municipal y la secretaría de gestión del riesgo, estos esfuerzos aún no han logrado concretar un plan que establezca de forma clara los pasos a seguir para lograr que el municipio se adapte a los cambios climáticos que, como reconoce la alcaldía municipal, cada vez se intensifican y golpean al municipio con mayor fuerza (CMGRD Alcaldía Girón, 2019).

La necesidad de establecer y aplicar un plan de tipo adaptativo en los municipios y naciones consiste en que, como bien se sabe, las consecuencias del cambio climático ya se hacen notar y con el tiempo se incrementan estos efectos como producto del calentamiento global, el deterioro ambiental y la emisión de GEI. Es necesario que se implementen medidas para evitar que el clima se siga deteriorando como consecuencia de las acciones irresponsables, sin embargo, únicamente esto no es suficiente para afrontar los efectos adversos que el clima extremo puede generar en los pueblos y ciudades. Así lo reconoce la oficina de cambio climático de Chile (2014) para quien las acciones orientadas a mitigar los comportamientos que generan el cambio climático no son suficientes, sino que debido a que el cambio climático ya ha ocurrido se hace necesario que también se adopten compromisos para adaptarse a dichos cambios, puesto que de lo contrario las consecuencias climáticas pueden repercutir en catástrofes y pérdidas materiales y humanas, por los malos manejos dados a un peligro latente.

Así mismo es fundamental partir el análisis desde los requisitos mínimos que son la base para una posterior elaboración interdisciplinar de un Plan de Adaptación local, marcándose el punto de partida para reducir el riesgo en la vida asociado a los fuertes impactos ambientales que ya se han visto en el municipio, al mismo tiempo que se espera que con la disminución de dicho riesgo se incremente la inversión pública y privada en el municipio, lo cual deriva en mayor empleo, desarrollo y calidad de vida para los habitantes, en cuyo municipio se mantiene cierto temor a la inversión, motivado por las calamidades ambientales y climáticas que ya se han producido (CMGRD Alcaldía Girón, 2019).

De igual manera, junto con los beneficios que podría generar el presente análisis en cuestión para el municipio y sus habitantes, se puede mencionar que el tema no es de menor interés para una institución académica como la UNAD, que dentro de su línea de investigación de gestión y manejo ambiental persigue el objetivo de lograr establecer propuestas de gestión ambiental que permitan dar un mejor manejo al medio y que estas estrategias se puedan vincular con la administración pública y económica, para minimizar el impacto ambiental.

### **Objetivo general**

Determinar los requerimientos mínimos necesarios para la existencia de un plan de adaptación al cambio climático en el municipio de Girón, Santander, teniendo como base los lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, con el fin de comprender la asimilación que tendría un plan de este tipo, según la perspectiva que posee actualmente el municipio frente a los retos del Plan de Adaptación.

### **Objetivos específicos**

Identificar los requisitos mínimos que deben existir previos a la elaboración de un plan de adaptación al cambio climático, partiendo del Plan Nacional de Adaptación al cambio climático 2016.

Evaluar los avances del municipio de Girón, Santander, en materia ambiental y su grado de vinculación con las estrategias para la adaptación al cambio climático establecidas en el Plan Nacional de Adaptación al cambio climático.

### **Aproximación a la realidad del cambio climático**

El cambio climático es una realidad inminente a nivel mundial. Se ha convertido en uno de los principales retos para el desarrollo de todas las naciones debido a que trae dificultades a la hora de adaptarse a los climas cambiantes en los diferentes lugares, cambios que se han estado produciendo a lo largo de la historia como resultado de las alteraciones en el medio ambiente por parte de la actividad económica y de consumo del ser humano. Las consecuencias producidas son variadas y dependen del lugar geográfico en donde se manifiesten, sin embargo, las más comunes se suelen asociar con aumento de las temperaturas, alteraciones de las precipitaciones, incremento en el nivel del mar y fenómenos climáticos extremos, siendo estos los más devastadores en los lugares donde se presentan (Sánchez, L., y Reyes, O. 2015).

La realidad asociada con los cambios producidos en el clima son hoy en día una consecuencia principalmente del acelerado crecimiento de la población mundial, que comparado con décadas y siglos pasados aumenta exponencialmente, lo cual se traduce en una mayor demanda de recursos naturales para satisfacer las necesidades básicas, pues un número mayor de personas también requiere un número mayor de recursos para vestuario, vivienda, salud, etc. Esto ha incrementado la deforestación, sobreexplotación del suelo y los problemas de contaminación asociados a los desechos que produce el hombre a nivel global (Barros, 2004).

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en su informe sobre “Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático” (2012), se define el cambio climático como: “una alteración en el estado del clima que puede ser identificada por cambios en el promedio y/o la variabilidad de sus propiedades, y que persiste por un periodo extenso de tiempo”. Esto quiere decir que, si bien la realidad climática no es un factor estable que siempre se manifieste de la

misma manera, sí obedece a unos patrones semejantes que al analizarse a lo largo del tiempo permite identificar si el clima está cambiando de manera natural o de manera drástica.

Ahora bien, los desechos y malos usos dados a los recursos naturales ya representan en sí mismos un problema de tipo ecológico y ambiental, sin embargo, este no es el único problema, pues la emisión de desechos y gases peligrosos como los denominamos Gases Efecto Invernadero suben a la atmósfera y se quedan allí, generando una capa que asemeja a un invernadero a gran escala. Dicha capa artificial, permite la entrada de los rayos solares y la energía que de ellos proviene, pero dificulta su posterior salida, generando que estos se queden atrapados en el planeta. Este efecto de invernadero a gran escala da origen a lo que se conoce como el calentamiento global, que se basa en el aumento de las temperaturas terrestres causadas por dicho exceso de energía solar que no logra regresar al espacio exterior. Teniendo en cuenta que todo el ecosistema terrestre esta interconectado entre sí, es de esperar que un incremento en la cantidad de calor y energía origine cambios en el clima global, que de por sí es bastante cambiante y se afecta por toda alteración del medio. (Barros, 2004).

Es por esta razón que a nivel global y en forma particular en cada nación se ha logrado identificar la problemática del cambio climático como un factor que, si bien tiene rasgos de tipo natural, la forma como se está experimentando actualmente obedece más a factores de tipo humano, que han alterado el equilibrio climático mundial de manera directa o indirecta, tal como lo afirma la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (2014).

Los impactos de tipo ambiental que se han podido observar en el planeta debido a esta realidad son muy diversos, pero se vinculan especialmente a un incremento en las temperaturas, el comportamiento natural del viento y los océanos, deslizamientos de tierra, inundaciones, desglaciaciones, pérdida de ecosistemas, sequías y desertificaciones, entre otros. Todo esto

genera impactos negativos de tipo natural, cultural, político y económico, especialmente en países en vía de desarrollo, donde se pueden sentir con mayor fuerza las consecuencias debido a las condiciones propias de vida que allí se tienen (Zamora, 2015).

Los fenómenos meteorológicos intensos también son incentivados por los cambios climáticos a nivel global, tales como tormentas eléctricas intensas y tormentas tropicales, vendavales y granizadas mucho más fuertes de lo común, además de temperaturas demasiado calientes o demasiado frías. Estos son los principales factores de riesgo para las poblaciones. Ante este tipo de situaciones es necesario prever posibles riesgos y tomar medidas para garantizar la seguridad en zonas de alto riesgo (Bernal, 2010).

Ahora bien, con el fin de comprender los numerosos cambios que paulatinamente se van presentando en el medio ambiente, es necesario recurrir a los instrumentos tecnológicos y las herramientas que la ciencia ofrece con el fin de poder garantizar información de calidad, que permita tomar las decisiones adecuadas respecto a los cambios que se producen. Para nuestro país, dichos estudios climáticos se han estado realizando en los últimos años con el fin de comprobar qué tanto han cambiado las características ambientales. (Marquet, 2020).

Dentro de los principales impactos generados cabe mencionar:

- Constante calentamiento de los océanos: “el IPCC ha reunido evidencia (...) que señala un incremento a escala mundial de 0,11 °C por decenio en los 75 metros más superficiales, durante el período comprendido entre 1971 y 2010” (DNP, 2016). Dicho calentamiento ha sido constante en los últimos años y es una realidad a la que Colombia no se escapa, cuyos dos océanos también se han visto afectados por dicho aumento en la temperatura.

- Aumento en el nivel del mar: dichos estudios se han realizado tanto en el océano pacífico como en el mar caribe, ambos han dado como resultado el incremento del nivel de sus aguas, con mayor intensidad en el océano pacífico, en donde el aumento en 53 años fue de aproximadamente 22 cm. (Vides. M. P. 2008). Ahora bien, hay que tener en cuenta que existe un parámetro normal en el aumento de los niveles de agua oceánicos a nivel mundial, sin embargo, lo normal es un incremento en su nivel lento y controlado, contrario a lo que se ha observado en los últimos años, en donde este incremento se ha vuelto exponencial.

- Retroceso en la línea de costa: en las costas colombianas los estudios han arrojado que la línea de costa nacional ha estado retrocediendo constantemente a causa del incremento en el nivel del mar, esto genera como consecuencia un impacto directo a los ecosistemas propios de costa, erosión de las playas y acantilados, así como impacto negativo a poblaciones que se han asentado en dicha zona del litoral. (IDEAM, 2010). Este es uno de los impactos más frecuentes y también uno de los más riesgosos, debido a la importancia de los ecosistemas de litoral y la fragilidad de los mismos, que cualquier cambio en el medio ambiente circundante puede generar su transformación y destrucción.

- Acidificación de los océanos: el incremento en los niveles de emisión de dióxido de carbono como producto de las actividades de industrialización de la economía han generado la acidificación de los océanos, los cuales absorben la mayor cantidad de este gas. Según el IPCC (2013) es posible hablar de una disminución del Ph oceánico en Colombia del 0,1, derivado de la actividad de las industrias. Esto es de suma importancia afrontar y mitigar, puesto que deriva en la afectación y destrucción de los ecosistemas oceánicos más frágiles, tales como los corales, que son esenciales para la vida y actividad marina.

- Disminución de los glaciares: el área cubierta de hielo en los principales picos de Colombia también se ha estado reduciendo a un ritmo acelerado, que, si bien no es

completamente producto del cambio climático, sí es influenciado por este. Las pérdidas de zonas cubiertas de nieve en comparación a los años anteriores han sido mucho más rápidas, algunos autores como Ceballos, Real y Rodríguez (2013) han afirmado que el país pierde entre el 3% y el 5% de su área glaciaria al año.

Todos los impactos de tipo ambiental se materializan de una manera diferente en cada zona. Igualmente, en Colombia cada zona geográfica se afecta de forma diferente, pues posee características naturales distintas que deben ser tenidas en cuenta en la planificación de estrategias. Este es el panorama que propone el Departamento Nacional de Planeación, en su Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2016), según regiones naturales y cuencas hidrográficas.

Para la región Amazonía los principales riesgos se vinculan al aumento de la temperatura en una región que de por sí es cálida y húmeda, al mismo tiempo que se podrían ver disminuidas las precipitaciones en la región, se pueden experimentar desertificación, sequía y crecientes lentas, además de la reducción de caudales e incendios forestales propiciados por las altas temperaturas. Estos impactos podrían ser de gran fuerza en esta región que es de gran importancia por albergar la macrocuenca amazónica. Es importante que el gobierno garantice que dichas zonas continuarán siendo áreas protegidas, pues de esto depende que se impida la sobreexplotación, deforestación e incluso contaminación de las fuentes hídricas. (Pabón, 2003).

Para el caso de la región andina, el DNP estima que los principales impactos que podría generarse como producto de la problemática ambiental consisten en el aumento de las temperaturas, junto con las precipitaciones. Se pueden generar también degradación de suelos, crecientes súbitas, deslizamientos y acelerarse la deglaciación en los picos más altos de las montañas. En esta zona es donde se pueden generar mayores impactos económicos, culturales y

de desarrollo, así como mayores riesgos para la población por ser la región más poblada del país. Hay que tener en cuenta, a término de ventaja para la región, que la mayoría de departamentos ya se ha comprometido con la problemática del cambio climático o está en proceso de generar estrategias de adaptación. (Pabón, 2003).

Para el caso de la región caribe el DNP estima que los impactos principales se pueden ver materializados en un incremento de las temperaturas en la zona, así como una reducción de la precipitación. Otro efecto muy importante a tener en cuenta es el incremento del nivel del mar caribe. Igualmente se estima que se puedan presentar desertificación, sequías, incendios forestales, reducción de caudales, tormentas tropicales, crecientes lentas y acidificación del océano. El incremento del nivel del mar y su oleaje podría impactar fuertemente las ciudades costeras; sin embargo, a manera de ventaja, hay que resaltar que esta zona posee los manglares, que son un ecosistema que debe ser fuertemente preservado puesto que estos pueden proteger la costa del oleaje. Esta zona también se ha comprometido con crear planes de adaptación y mitigación, por lo que ya se han producido varios planes y otros están siendo elaborados.

Para el caso particular de la región Orinoquía los principales impactos consisten en el aumento de la temperatura, reducción de precipitación y caudales, sequía, desertificación e incendios forestales. Esta es una zona con gran variedad de áreas naturales que deben ser preservadas. Prevenir la deforestación y destrucción de fuentes hídricas es uno de los principales retos para esta zona en particular que tiene presencia de humedales, los cuales pueden ser un aliado en la retención de agua y purificación de la misma. (Pabón, 2003).

Finalmente, la región del pacífico podría enfrentarse a impactos tales como aumento en la temperatura y en las precipitaciones, aumento del nivel del mar y acidificación del océano, además del calentamiento de las aguas del océano. Para esta zona en particular, al igual que la

región caribe, será de vital importancia la protección de ecosistemas del litoral tales como los manglares y los arrecifes, por su potencial capacidad para proteger la costa de los impactos del mar y la asimilación del dióxido de carbono. Con el fin de reemplazar las prácticas peligrosas para los ecosistemas de la zona una estrategia en esta región podría ser la implementación de actividades económicas menos riesgosas para la conservación tales como el ecoturismo, que tiene gran potencial en el pacífico gracias a la presencia de áreas protegidas y arrecifes que podrían ser de gran atractivo para los visitantes, quienes por medio de conductas responsables ayuden al desarrollo económico de la zona. (Pabón, 2003).

Teniendo en cuenta dicha realidad se hace fundamental facilitar los estudios e investigaciones de tipo científico cuyo objetivo consiste en poder analizar los factores climáticos externos que se viven en la superficie con el fin de determinar posibles escenarios y facilitar una respuesta más oportuna. Los mecanismos que se poseen actualmente para predecir los fenómenos de tipo climático consisten en analizar las realidades ambientales tales como las temperaturas en los océanos y en la superficie, la humedad del suelo, los niveles de deforestación, el nivel de pérdida de glaciares, entre otros factores; esto permite tener un punto de memoria climática para comparar las condiciones actuales con situaciones semejantes en el pasado y así poder determinar qué alteraciones se podrían generar a futuro (Martínez y Osnaya, 2004).

Esta realidad se continúa incrementando cada día por obra de la combustión de materiales que contribuyen en la emisión de gases efecto invernadero, tales como los combustibles fósiles; teniendo en cuenta que dichos combustibles son unos de los más utilizados en la actualidad se entiende que el incremento en el impacto ambiental también sea mayor, pues estos poseen un tiempo de vida en la atmósfera entre 15 y 120 años, haciendo que sean muy peligrosos para la vida en la tierra. Por eso no es suficiente con detener las emisiones de gases nocivos pues aun

cuando esto se logrará ya hay presencia de dichos gases en la atmósfera y los más resistentes pueden tardar más de un siglo en disiparse (Barros, 2004).

La clave para mitigar los impactos está en incluir la problemática en los planes de gobierno, buscando reducir los desastres que se puede generar si no se buscan alternativas para dar solución al asunto (Cordero, 2012) y Colombia no es ajeno a esta realidad ambiental, pues siendo un país con tal riqueza natural que le permite tener todos los tipos de clima a lo largo de su territorio, debe también preocuparse por generar políticas de manejo ambiental (Avellaneda, 2013).

En el territorio nacional son varios los factores que se han tenido en cuenta para determinar la influencia de la problemática, para lo cual se ha logrado hacer mediciones en la atmósfera, el océano y la criósfera, así como a las temperaturas superficiales y del aire, los niveles de lluvia dentro del territorio, los niveles del océano y la extensión de los glaciares de montaña, con el fin de determinar cómo se están viendo afectados, para lo cual se ha tenido apoyo de los datos oficiales del IDEAM. (Pabón, 2003).

Con los datos obtenidos del análisis de las condiciones en el país se logran generar conclusiones con respecto a la forma como el clima está evolucionando, permitiendo generar predicciones acerca de los cambios que se pueden esperar, en caso de que las condiciones se mantengan como hasta el momento. Según Pabón 2013, se prevé que las temperaturas continúen incrementando anualmente, haciendo más extremos los periodos de lluvia, pero también las sequías, que se pueden llegar a sentir cada vez más fuerte. Así mismo se puede esperar que la extensión glaciar en las montañas colombianas se reduzca como ya se aprecia en los picos más altos, según datos del IDEAM, que constata que entre 1940 y 1985 desaparecieron 8 glaciares y solo quedaron 4. Esto puede seguirse repitiendo hasta desaparecer la totalidad de los mismos.

Los principales cambios que se pueden sentir en el país son los que se refieren a las temperaturas elevadas y el incremento o disminución de precipitaciones. Estos factores son esenciales para la economía, especialmente en lo referente al sector agrícola, por lo que cambios en tales factores climáticos repercute especialmente en la producción y consumo de alimentos. Estos efectos en términos económicos serán perjudiciales para el país, pues las alteraciones en las lluvias y las temperaturas generará una reducción de la producción de alimentos básicos como la leche y la carne como fruto de la alteración de campos y pastizales (Tapasco, Martínez, Calderón, Romero, Ordóñez, Álvarez y Ludeña, 2015).

Dichos cambios en la economía pueden verse pausados, acelerados y nuevamente ralentizados en el tiempo según cómo evolucionen las condiciones del clima, además de las estrategias a nivel político administrativo que se logren implementar como medida para contrarrestar la disminución de producción agrícola. Es por tal razón que las estrategias para favorecer la ganadería y proteger los cultivos son esenciales dentro de las políticas públicas para evitar retrocesos en el desarrollo del país. (Tapasco, Martínez, Calderón, Romero, Ordóñez, Álvarez y Ludeña 2015).

Ante este panorama se pueden realizar acciones para adaptar las poblaciones a dichos cambios, de forma que se garantice la seguridad de la población (DNP, 2016). El Departamento Nacional de Planeación (2016) reconoce que esto no implica que el país quede a merced del clima, sino que demanda que se tenga un mayor conocimiento acerca del tema y se dé prioridad a la planificación basada en un conocimiento interdisciplinar de las consecuencias políticas, económicas y administrativas del cambio climático.

Así surge la idea de diseñar un esquema que especifique y oriente a las administraciones regionales en su proceso de adaptación y se organiza en el Plan Nacional de Adaptación al

Cambio Climático que desde el año 2016 está orientando los esfuerzos en todo el país. Primero se hace una mirada general al Cambio Climático, una descripción de los requisitos de adaptación y un análisis de las características geográficas, naturales y ambientales de Colombia.

Posteriormente se propone una serie de estrategias basadas en objetivos que posee un sistema de evaluación y seguimiento para monitorear los resultados obtenidos y saber qué hace falta por cumplir.

## **Comprensión del Cambio climático desde el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) en Colombia**

Debido a la importancia que representa para los territorios el cambio climático en cuanto a los impactos a nivel económico y de desarrollo que puede generar, el gobierno nacional entiende la importancia de establecer la hoja de ruta para afrontar dicho problema y lo hace a partir del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) que sale a la luz en el año 2016. En dicho plan se establece la importancia de que, junto con las estrategias de adaptación, se mantenga un estudio constante de la problemática, buscando establecer estrategias acordes a la realidad. (DNP, 2016).

### **Evolución de la Política Nacional en materia ambiental**

Los esfuerzos políticos por afrontar el cambio climático son un reto que lleva ya algunos años en vigor. Comienza a ser más fuerte a partir de los años 80s, en donde los diferentes estados empiezan a realizar cumbres mundiales con el fin de estudiar lo que la ciencia ya estaba confirmando, que el medio ambiente estaba cambiando debido a la actividad humana, por lo que era necesario cambiar las actividades de producción y consumo para frenar los impactos (Artaraz, 2002).

En este proceso juegan un papel importante los organismos internacionales, tales como Naciones Unidas ONU, la Organización Meteorológica Mundial OMM y la IPCC. Dentro de los principales resultados de los debates acerca del tema destacan un tratado mundial sobre el cambio climático en 1990 y la convención Marco sobre cambio climático en 1994, la cual marcaría la pauta a partir para continuar las reflexiones acerca del tema y determinar las acciones para evitar consecuencias irreversibles (DNP, 2016).

La convención Marco sobre cambio climático dio origen al posterior proceso de vinculación nacional al llamado mundial por el medio ambiente. Es así que en ese mismo año surge la ley 164 de 1994 en donde Colombia ratifica la convención y se compromete con acciones concretas que permitan disminuir la emisión de Gases Efecto Invernadero y comprender el fenómeno climático mundial y las consecuencias que de este se derivan. Posteriormente continuaron los acuerdos con el protocolo de Kioto, que establecía parámetros respecto a la emisión de gases GEI, especialmente en países desarrollados que tenían mayores emisiones. Colombia no fue ajena a este nuevo protocolo, y también se suma a sus compromisos iniciando el siglo XXI. (Gil Alcantar, 2015).

Estos llamados mundiales a sumar esfuerzos por la conservación ambiental y frenar el cambio climático llevaron al país a realizar compromisos serios en materia ambiental. Colombia comienza un proceso de búsqueda de estrategias para lograr un desarrollo social y económico limpio, caracterizado por leyes que incluían el respeto por espacios naturales, así como regulaciones a las emisiones de gases GEI (Gil Alcantar, 2015).

El país también se compromete por medio de la formación y sensibilización de la población en el tema ambiental y climático, puesto que este era un tema de gran novedad y que las personas aún no comprendían muy bien, por eso debía educarse a la sociedad en dicho asunto; el objetivo era entender por qué se producía y los efectos que podría tener, buscando el compromiso de particulares e industrias. (Pita-Morales, 2016).

De esta manera en Colombia se empieza a incluir el término “Desarrollo Sostenible” en los diferentes Planes de Desarrollo, especialmente en el año 2011, cuando se establece como estrategia la elaboración del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, como fruto de

los compromisos puntuales del país con el medio ambiente, teniendo en cuenta la riqueza ambiental que Colombia representa (DNP, 2016).

A partir del Plan Nacional de Desarrollo del año 2014-2018, se tiene como pilares fundamentales el crecimiento verde, dando importancia con este término al cuidado ambiental, que es necesario tener en cuenta al mismo tiempo que el desarrollo social, así mismo, cobra fuerza la planeación del desarrollo, como eje y fundamento de los esfuerzos ambientales y la adaptación a las consecuencias climáticas (DNP, 2016).

Posteriormente se hace un llamado desde el gobierno nacional a todos los sectores productivos a concretar los Planes Sectoriales de Desarrollo, en los cuales se deben incluir estrategias concretas que permitan mitigar los impactos y continuar funcionando a pesar de las consecuencias del clima. (Prieto y Vargas, 2000).

Si bien los esfuerzos a nivel mundial y nacional comenzaron enfocados en la reducción de GEI, estos esfuerzos han ido cambiando. Según el Departamento Nacional de Planeación en su Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del año 2016, establece que las nuevas líneas a trabajar en materia ambiental hasta el año 2030 se enfocan en:

- Sinergias entre adaptación y mitigación
- Adaptación basada en socio-ecosistemas
- Articulación de la adaptación al cambio climático y gestión de riesgo
- Adaptación de infraestructura básica y sectores de la economía
- Fortalecimiento de las capacidades institucionales
- Promoción de la educación en cambio climático para generación de cambios de comportamiento

- Consolidación de territorios de paz con consideraciones de cambio climático
- Incorporación de consideraciones de adaptación y resiliencia en la planificación

sectorial, territorial y del desarrollo

Con estas nuevas líneas de trabajo se busca que los esfuerzos del país en materia climática sean más extensos y completos, incluyendo nuevos campos de acción que complementen los esfuerzos realizados y contribuyan a una mejor adaptación, de modo que también se establezcan protocolos de reacción y reducción de riesgos de desastre (CMGRD, 2019).

Para lograr dichas metas es necesario contar con elementos que sirvan de base para alcanzar la adaptación y desarrollo sostenible. Estos elementos son de alcance nacional mancomunado. Con este fin, el Departamento Nacional de Planeación hace uso del ordenamiento territorial y la planificación en sus diferentes niveles, cuyo fin es distribuir el espacio de modo adecuado según las estrategias de mitigación y adaptación e incluir todos los sectores en la sostenibilidad, tanto productivos, de salud, educación, vivienda, entre otros (DNP, 2016).

### **Adaptación como estrategia sostenible**

La adaptación es una de las cualidades esenciales en el ser humano que funcionan como un impulsador del desarrollo y motor de supervivencia, por ello se ofrece como factor fundamental para hacer frente a los retos derivados del clima. Estos procesos de tipo adaptativo son esenciales para la evolución del hombre y la sociedad, pues una vez que se presentan los desafíos es necesario tomar medidas por medio de compromisos y estrategias que permitan garantizar el futuro de todas las especies, desde el ser humano, hasta los ecosistemas más frágiles. Para predecir y entender los cambios y cómo pueden estos impactar a las poblaciones se cuenta actualmente con la ayuda de la ciencia, que permite prever qué tanto se puede alterar las condiciones climáticas de un lugar y qué es necesario realizar desde los diferentes campos

sociales, políticos y culturales, con el fin de que se garantice la supervivencia y el menor daño a las poblaciones y ecosistemas (Cortes, Ovalle, Rodríguez, Rey y Núñez, 2005).

Según el Departamento Nacional de Planeación en su análisis al Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2016, los principales factores que pueden favorecer la adaptación a los cambios de tipo ambiental consisten en el capital natural, el capital humano, la tecnología, las instituciones, los gobiernos y el desarrollo económico.

El primer pilar consiste en el capital natural, haciendo alusión con este a todo el conjunto medioambiental con el que el hombre convive en el planeta, que es resultado de los procesos del mismo y a que su vez garantizan y benefician la vida humana, por medio de beneficios esenciales tales como recursos alimenticios a partir de los cuales el hombre encuentra su sustento, el suelo en el cual se desplaza y encuentra refugio, el agua de la cual hace uso para su consumo y supervivencia, además de los beneficios culturales y sociales que se derivan de los recursos naturales (DNP, 2016).

El segundo elemento fundamental para la adaptación desde el PNACC consiste en el capital humano, con este se destaca la importancia de la capacidad racional del hombre para hacer frente al cambio climático y adaptarse a partir de su conocimiento científico individual y colectivo, creando estrategias de preservación del capital natural y transformando el enfoque actual consumista por uno sostenible. (DNP, 2016).

En todo este proceso los avances tecnológicos son de gran ayuda para la consecución de los objetivos planteados, pues se posiciona como base para crear estrategias que permitan prevenir desastres y accidentes. Gracias a la tecnología de punta y los avances científicos se

puede prever con mayor seguridad los riesgos potenciales y así mismo garantizar una respuesta oportuna a las inclemencias climáticas (Marquet, 2020).

Ahora bien, en todo este panorama es fundamental la acción de los entes gubernamentales, que son quienes están capacitados para organizar y administrar el potencial humano, natural y tecnológico y enfocarlo hacia la respuesta a riesgos potenciales y planificación de estrategias de adaptación. El DNP (2016) en su PNACC establece la importancia de estos actores al mencionar que: “La gobernanza y la gobernabilidad, así como la articulación institucional, el involucramiento y la participación de los sectores y la población en los procesos de planificación ambiental y ordenamiento del territorio son parte de los mecanismos necesarios para poner en práctica los modelos de gestión integral planteados en la PNGIBSE, la PNAOCI, la PNGIRH, la PGSS, la PGAU, y el PNACC”.

Este modelo establecido a nivel macro por parte de los gobiernos nacionales debe marcar la hoja de ruta para los gobiernos territoriales y locales, de modo que se sigan las directrices establecidas y se aplique en los municipios. Este paso a los niveles locales del país es esencial para poder identificar qué sectores de la población son más vulnerables a los efectos del clima y así se puedan adaptar las estrategias a las necesidades particulares de la población. (DNP, 2016).

El objetivo de lograr que los gobiernos se involucren consiste en que la transformación pueda ser integral, buscando una transformación económica que se derive en un desarrollo sostenible. Según la evaluación de ecosistemas del milenio (2005), los principales factores que están afectando la biodiversidad actualmente consisten en: “*el cambio del hábitat, la sobreexplotación, las especies exóticas invasoras, la contaminación y el cambio climático*”. Todos estos procesos se generan como resultado del crecimiento de la población y la consecuente

expansión territorial que necesitan tener las ciudades y localidades para responder al crecimiento demográfico, lo cual desencadena cambios en los ecosistemas y sobreexplotación de recursos.

## **Retos de la adaptación climática**

Desde el Departamento Nacional de Planeación por medio del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático se han establecido algunos parámetros que marcan la ruta a seguir en la adaptación local, de modo que se puedan suplir las necesidades particulares de cada uno de los territorios. Se establecen estrategias puntuales que se enfocan hacia la consecución de unos objetivos específicos que permitan evaluar el nivel de cumplimiento en materia ambiental (DNP, 2016).

Con base en los retos nacionales se pueden deducir los requisitos que debe tener cualquier municipio previo a la realización de un Plan territorial de adaptación; así como el trabajo que se puede ir adelantando con el fin de poder establecer el respectivo plan, con un trabajo mancomunado con profesionales de las diferentes ramas del conocimiento. Conocer dichas estrategias y objetivos permite al municipio de Girón determinar qué acciones ya se han emprendido que favorezcan cada una de las estrategias, de modo que se aporte a la consecución de los objetivos, siendo esto así ya se tendría un trabajo adelantado, y el reto sería complementar dichos compromisos de modo que se pueda seguir contribuyendo a la adaptación climática en el municipio (CMGRD, 2019).

En el presente capítulo se busca analizar la ruta a seguir para que se puedan establecer compromisos de adaptación y hacer seguimiento a los resultados. Se analizarán las estrategias propuestas bajo cada uno de los objetivos nacionales, las cuales tienen como fin evitar las pérdidas económicas y humanas, así como facilitar el desarrollo de los territorios bajo las condiciones climáticas futuras (DNP, 2016).

## **Reto 1: Conocimiento del problema**

Uno de los retos que se persigue consiste en facilitar el conocimiento de la problemática ambiental, tanto en la administración pública, como en los organismos encargados de crear estrategias de mitigación. Lograr una adecuada gestión del conocimiento real de la situación permite que todos los actores comprendan la situación ambiental en la que viven, se tenga conocimiento de los cambios que se pueden producir, la razón por la cual están ocurriendo, los riesgos que esto puede representar y las acciones que cada uno puede asumir. (Cordero, 2012).

El Departamento Nacional de Planeación de Colombia entiende la importancia del conocimiento para dar una solución oportuna al problema, es por esta razón que en su documento Conpes 3700 (2011) menciona que toda estrategia o compromiso que se quiera adoptar en materia de preservación y adaptación climática debe tener como fundamento su respectiva información cuantitativa y cualitativa que respalde las estrategias a implementar, dicha información debe ser precisa y pertinente para las necesidades particulares de cada lugar, sobre los cuales se debe analizar todos los posibles escenarios climáticos futuros, cuantificar el impacto que se espera en los ecosistemas propios de cada lugar, determinar el costo económico que representa los impactos esperados y facilitar datos estadísticos que permitan continuar estudios claros sobre la realidad climática en la ciudad o municipio.

Esta es la importancia de tener información precisa previa a la elaboración de cualquier plan de adaptación, pues tales planes, como lo menciona el DNP (2016), deben estar sostenidos por estudios previos y no pueden dar lugar a la improvisación. Es necesario que como actividad se haga la respectiva búsqueda de información y estudios que arrojen datos exactos acerca de la realidad actual del municipio en cuestión, datos sobre los cuales se debe analizar los impactos y establecer estrategias de adaptación y mitigación. Dicho conocimiento también abarca los

compromisos y estrategias sectoriales y nacionales encaminadas a fortalecer las instituciones encargadas de albergar el conocimiento ambiental y su respectiva pedagogía, pues una vez que se conoce el problema y se logra entender de forma adecuada, es fundamental que este conocimiento logre pasar a toda la población. (Gonzales y Meira, 2020).

Para esto es necesario jornadas de capacitación pedagógica, donde se pueda dar a conocer el problema, haciendo uso de los diferentes espacios públicos, institucionales, educativos, tecnológicos, etc, que posee la administración pública para ir creando conciencia global. Dentro de este primer objetivo se establecen cuatro estrategias desde el DNP (2016) las cuales buscan facilitar que se logre una adecuada gestión del conocimiento, dichas estrategias son:

### **Conocimiento histórico, climático, hidrológico y oceanográfico**

En esta primera estrategia se busca fortalecer en las ciudades y municipios las instituciones encargadas del conocimiento en materia ambiental y climática, lo que se busca con esta estrategia es que los territorios sean capaces por sí mismos de generar información de calidad y precisa respecto de las condiciones climáticas actuales y pasadas, a partir de una adecuada comprensión de la ocurrencia de sucesos en la historia de los territorios, los cambios que está teniendo el clima en la actualidad y aquellos cambios potenciales que podrían generarse a futuro. Para lograr esto es fundamental que los territorios tengan suficiente documentación base que sustente la información climática a estudiar, así mismo que exista el personal capacitado para interpretar y analizar la información existente, organizarla, transformarla y así generar nueva información que pueda ser transmitida en la comunidad, con la cual se buscará educar a los habitantes para que contribuyan en la adaptación de los retos climáticos (DNP, 2016).

Para lograr esto es fundamental que exista en los territorios una adecuada inversión financiera y de personal debidamente capacitado, el cual esté en condiciones de generar y

divulgar información hidrológica, meteorológica y oceanográfica, según las características de cada región, con base en datos y estudios específicos que permitan generar un conocimiento en red con el resto del país y crear estrategias de adaptación basadas en la información generada. Es importante que se favorezca la creación de institutos cuya función específica sea precisamente el estudio y divulgación de información de este tipo que dé lugar a proyectos a corto y mediano plazo como respuesta a los retos climáticos. (Gonzales y Meira, 2020).

Para lograr adecuados resultados en términos de información meteorológica y ambiental es esencial que los territorios e instituciones que estos destinen con tal fin trabajen en conjunto y se apoyen de los datos que ofrecen las instituciones a nivel nacional tales como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Servicio Geológico Colombiano y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). Estas instituciones ofrecen el acceso a la información de datos de estudio en tiempo real de las condiciones climáticas y permiten sustentar estudios y análisis en materia ambiental. Otro actor fundamental para la correcta generación y divulgación de información verídica sobre las condiciones climáticas en los territorios son las Corporaciones Autónomas Regionales, las cuales tiene como función precisamente gestionar toda aquella información que sea de tipo meteorológico y ambiental dentro de los alcances de su territorio, por lo que es de especial importancia apoyar el trabajo que realiza y fortalecer su capital para el desarrollo (Sarmiento, 2016).

### **Educación y sensibilización al cambio climático**

Una vez que se ha fortalecido la gestión de información en materia climática y ambiental, obteniendo datos precisos, es necesario que dicha información sea correctamente suministrada en la comunidad, con el fin de que se puedan generar comunidades formadas en materia climática y ambiental. Para que esto se pueda dar es necesario lograr un proceso gradual que incluye varios

pasos que consisten en: motivar la participación de la población, facilitar que todos puedan acceder a los datos reales climáticos del territorio, generar estrategias pedagógicas de conciencia pública en materia ambiental y climática, capacitar a la población en términos de las consecuencias del cambio climático y qué se puede hacer para mitigarlo y adaptarse, y finalmente favorecer la cooperación internacional, como estrategia para lograr esfuerzos en conjunto a nivel global con los demás estados y naciones que se encuentran en el mismo proceso de adaptación. (Gonzales y Meira, 2020).

El tema pedagógico educativo en términos de cambio climático es esencial para reducir los factores de riesgo asociados a esta realidad, es por tal motivo que la Alcaldía de Medellín en su Plan de Acción Climática 2020-2050 menciona que es esencial que la comunidad conozca la problemática real en la que viven, de lo contrario representa un factor vulnerable ante los efectos adversos debido a los comportamientos diarios de los ciudadanos que pueden contribuir al proceso de adaptación o frenarlo si no se comprometen con acciones concretas. Para lograr la adecuada educación de la ciudadanía es necesario que los entes administrativos realicen las respectivas campañas de divulgación, socialización y apropiación del conocimiento climático y de sus impactos, para lo cual podrá hacer uso de los diferentes medios de los que dispone, tales como portales web, plataformas virtuales, espacios de sensibilización pública, medios de comunicación masivos, campañas publicitarias, además de los diferentes espacios que puede ofrecer los territorios para informar a la comunidad de tales temas.

De igual forma se debe vincular la problemática ambiental en los programas de educación formal que ofrece el estado, de modo que desde la educación académica los jóvenes y todos los ciudadanos tengan un espacio de concientización sobre los cambios actuales a los que se enfrenta

el país y las acciones concretas a las que se pueden vincular como medio de contribución en la adaptación (Gonzales y Meira, 2020).

### **Fortalecimiento institucional para la adaptabilidad**

Con este punto se busca trabajar en red junto con todos los actores implicados en el desarrollo social y económico del territorio, tanto instituciones públicas como privadas. Por ello se hace necesario un fortalecimiento de las diferentes instituciones en materia ambiental y climática, así como de los demás instrumentos que servirán como apoyo para cumplir con las diferentes estrategias tales como elementos tecnológicos, capital humano y los vínculos de trabajo ya establecidos con otras instituciones (Martin y Colombia, 1999).

El trabajo en red de parte del estado con todas las instituciones públicas y privadas de su jurisdicción permiten que se desarrolle un análisis de la problemática ambiental mucho más objetivo y completo, ya que se tienen en cuenta los diferentes puntos de vista, es necesario que en dicho trabajo en red se analicen las políticas actuales con el fin de determinar si estas favorecen los objetivos de adaptación y mitigación, en caso contrario será necesario ajustarlos para que coincidan con los resultados esperados. De igual forma las decisiones que se tomen en materia ambiental también es conveniente que sean debatidas en mesa conjunta con los actores públicos y privados, teniendo en cuenta que la problemática del cambio climático no es un tema de una sola área de conocimiento, sino que es un problema transversal. En la medida que los análisis, debates y soluciones ofrecidas puedan estar debidamente elaborados desde todos los puntos de vista del municipio y todas las instituciones será posible determinar compromisos mucho más completos y eficaces (Magrin, 2015).

En este trabajo mancomunado no se debe dejar por fuera a la comunidad, que es la principal implicada y afectada por la problemática del cambio climático. Por tal razón, es esencial

que los entes gubernamentales busquen estrategias adecuadas para garantizar la participación de la comunidad en la socialización de la información recopilada y la toma de decisiones, en donde se dé un lugar privilegiado a los saberes locales, que contribuyan a complementar la gama interdisciplinar de conocimientos al servicio de la adaptabilidad en el territorio (Álvarez, 2019).

Con el fin de mantener una constante investigación acerca de las condiciones climáticas en el territorio y tener una base de información sólida sobre la cual se pueda tomar las decisiones pertinentes el DNP (2016) propone que los territorios mantengan alianzas estratégicas con las universidades, Colciencias, centros de desarrollo tecnológica y de investigación de la región, lo cual les facilite acceso a los recursos tecnológicos y capital humano que contribuyan al análisis e investigación del cambio climático en la zona, con el fin de determinar los posibles impactos, cambios generados, riesgos a futuro, zonas de influencia, etc.

Todos estos trabajos conjuntos son los que van a garantizar el grado de adecuación y efectividad que pueda tener, en primer lugar, la información previa obtenida en torno a la problemática de cambio climático, y en segundo lugar, el posterior desarrollo e implementación de un Plan de Adaptación que debe tener en cuenta todos los actores locales, así lo reconoce la Dirección de Gestión del Ordenamiento Ambiental y Territorial DGOAT (2018) en las Orientaciones para la inclusión del cambio climático en los POT, en donde se menciona que: “La efectiva participación comunitaria en las diferentes etapas de la revisión y ajuste del POT, es fundamental para la ejecución de acciones de cambio climático en el corto, mediano y largo plazo”. Esto teniendo en cuenta que las estrategias y retos se establecen en el tiempo, de modo que si se logra una inclusión de la comunidad en dichos retos también se contribuye a formar una cultura de adaptación al cambio climático, que permita garantizar que los esfuerzos se van a

mantener en el tiempo y que la comunidad será garante de que las estrategias se sigan implementando.

## **Reto 2: Adaptación al cambio climático en la planeación nacional, territorial y sectorial.**

Con dicho reto se busca que en todos los planes estratégicos se tenga en cuenta la problemática de cambio climático y se establezcan explícitamente saberes, acciones y compromisos puntuales de mitigación y adaptación, espacios de capacitación y elementos para monitorear los avances. Es esencial que la planificación se haga basada en datos concretos obtenidos bajo investigación de las entidades competentes, donde se resalte los principales impactos que se puede tener, el grado de afectación en la economía y el desarrollo y los factores que podrían representar una oportunidad favorable para la adaptación, teniendo en cuenta que el cambio climático estará presente a nivel global, al menos por 80 años más (DNP, 2016).

Ahora bien, junto con los impactos negativos que se deben evitar se presentarán también los escenarios positivos para el desarrollo y economías locales, los cuales deben ser analizados con el fin de sacar el mayor provecho. Según el DNP (2013) en su Hoja de ruta para la elaboración de planes de adaptación, algunos de los principales impactos positivos podrían ser los asociados al incremento de áreas adecuadas para generar cierto tipo de plantaciones y cultivos, incremento de especies de interés agrícola y disminución de la demanda de energía usada para calefacción.

Según el DNP (2016) los principales planes que deben incorporar la adaptación climática en sus documentos oficiales son: “Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA), los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), los Planes de Manejo de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC) y los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD)”. Debido a que son los primeros que

deben dar respuesta a las alteraciones que se han venido presentando a nivel ambiental y climático también son quienes deben incluir las medidas de adaptación.

Es de esencial importancia la inclusión de estrategias de preservación y conservación de acuíferos y aguas subterráneas, afectadas por la sobreexplotación de los acuíferos y fuentes de agua superficial. Esto podría generar un desabastecimiento del recurso hídrico. Igualmente, el compromiso con la protección de los ecosistemas y la biodiversidad debe estar claramente estipulado en cada uno de los planes de desarrollo. Así mismo la desertificación y la sequía serán también grandes retos a afrontar. Las estrategias en este campo deben realizarse de manera regional y determinar los compromisos que se adquieren para evitar que las zonas que aún no están en proceso de desertificación puedan mantenerse al margen de tales consecuencias, o con impactos leves; al mismo tiempo que se busca mantener los ecosistemas y los procesos hidrológicos en aquellas zonas que ya han entrado en un proceso de desertificación (Azagra, 2010).

### **Reto 3: Desarrollo y resiliencia al cambio climático**

Se busca con ello que en los territorios donde se implementen medidas de adaptación se tenga presente que las estrategias deben estar enfocadas a lograr un desarrollo social, económico y cultural para la región, fundamentado en la resiliencia ambiental que permita hacer frente a las dificultades que se puedan presentar. Para ello se deben tener en cuenta 5 elementos que deben estar presentes en la planeación, incluyéndoseles en las estrategias de desarrollo y protección, tales como biodiversidad y servicios ecosistémicos, recursos hídricos y zonas marinas, costeras, insulares y oceánicas, infraestructura básica y sectorial, seguridad alimentaria y hábitat humano (DNP, 2016).

En cuanto a la biodiversidad y ecosistemas, es esencial que se salvaguarden las características de cada uno de los ecosistemas locales, debido a que los cambios producidos en el clima tienden a alterarlos a través de la desertificación, degradación de ecosistemas de montaña y alta montaña, deglaciación, reducción y contaminación de caudales, pérdida de bosques y biodiversidad. Las estrategias a implementar con los planes sectoriales deben incluir estas realidades que ya se van haciendo patentes, así como los compromisos para mitigar estos procesos (García, Miyashiro, Orejón y Pizarro, 2014).

El elemento hídrico y litoral es igualmente esencial, pues contiene ecosistemas altamente vulnerables al incremento de las temperaturas o de los niveles del mar. Estos ecosistemas son fundamentales para lograr medidas de adaptación costera y regular la biodiversidad. Se deben proteger especialmente los arrecifes de coral y prevenir los impactos en las fuentes hídricas continentales por estar íntimamente ligadas a las fuentes costeras (Espinoza, Crespo, Junco y Hernández, 2019).

Con respecto al elemento de infraestructura se busca generar estudios que permitan minimizar los riesgos asociados a eventos climáticos extremos y que puedan afectar la infraestructura propia de los territorios, generando recesiones en su desarrollo e impactos negativos para los habitantes de la región. Se debe considerar el tema del transporte, generando estrategias para preservar vías, puentes, puertos y todo tipo de infraestructura que permita la comunicación entre zonas y regiones; de igual forma la vivienda debe ser analizada y protegida ante fenómenos climáticos que puedan poner en riesgo las zonas residenciales. Dentro de la infraestructura minera y energética se debe disminuir la alta dependencia nacional con el sector hidroeléctrico, buscando fuentes de energía renovable que generen menor impacto ambiental, así como la sustitución de combustibles fósiles y el uso de tecnologías innovadoras (DNP, 2016).

En cuanto a seguridad alimentaria se buscan estrategias que permitan garantizar el adecuado abastecimiento en materia de alimentos, teniendo en cuenta que algunos sectores en los que se basa la economía alimentaria nacional son especialmente vulnerables a los cambios de clima, como lo son el sector pesquero, piscícola y forestal. Para esto es importante tener presente estrategias como la creación de zonas de respaldo que aseguren aprovisionamiento en los sectores, enfocarse en una productividad sostenible, determinar qué cultivos serán impactados por los cambios en el clima, hacer uso sostenible de la tecnología en materia productiva, implementar estrategias novedosas y sostenibles para el cultivo y riego, minimizar la sobreutilización y subutilización de suelos y proteger ecosistemas frágiles en zonas de cultivo (Casas y Moreno, 2014).

Finalmente, en cuanto al hábitat humano se busca que se tengan en cuenta las estrategias políticas para proteger la salud de las personas, tales como la generación de enfermedades infectocontagiosas derivadas de cambios climáticos. Para esto es importante el fortalecimiento del sector salud nacional y local, de modo que se mantengan las alertas ante la identificación de factores de riesgo. Igualmente, los planes sectoriales en cada uno de los territorios deben considerar factores esenciales para garantizar la calidad de vida de sus respectivos habitantes tales como el abastecimiento de agua y energía, la seguridad alimentaria y el riesgo ante eventos climáticos extremos. El análisis de la infraestructura debe ajustar la organización territorial, cuando sea el caso, con el fin de que se establezcan las zonas aptas para vivienda, construcción de vías, espacios públicos, zonas deportivas, etc., donde represente el menor riesgo para la comunidad (Meléndez, Ramírez, Sánchez y Cravioto, 2010).

En todo esto es esencial el análisis previo, pues es necesario que toda la planificación posterior comience con un análisis inicial. Es por esta razón que el Ministerio de Medio

Ambiente de Santiago de Chile (2014) menciona que teniendo en cuenta los riesgos estos pueden frenar el avance y desarrollo de cada territorio, siendo el estado quien debe regir la adaptación y preparación, reduciendo la vulnerabilidad y generando lo que se menciona como “adaptación planificada”, es decir que todo debe estar debidamente establecido en los planes de desarrollo generados por el gobierno.

## **Evaluación y seguimiento a los planes de adaptación**

Con el fin de que los esfuerzos de la implementación del Plan de Adaptación al Cambio Climático puedan lograr el mayor impacto, se insiste en la necesidad de que los territorios establezcan sus propias estrategias para evaluar los avances realizados en cada uno de los objetivos formulados; esto debido a que el plan consta de diversas etapas y puede prolongarse en el tiempo, por lo cual es fundamental que se cuente con herramientas que permitan a la administración conocer en qué grado de avance se encuentra cada objetivo, así como lo que hace falta por implementar y de esta manera se pueda realizar las mejoras que sean necesarias para llegar a la consecución total de cada uno de los objetivos. La evaluación y seguimiento que se realice debe estar basada en información precisa y de calidad. Estas estrategias de evaluación también deben permitir a la administración del plan y todos sus interesados conocer la utilización que se está dando a los fondos que se han destinado para ello, de modo que se garantice que la base económica para el trabajo de adaptación esté siendo adecuadamente invertida y se minimice al máximo los errores y posibles malas inversiones de los mismos (DNP, 2016).

Para lograr el seguimiento constante de las actividades es necesario que se mantenga una comunicación con todas las áreas, zonas y entidades presentes en el municipio. Es importante que se logre reconocer cuáles son los sectores que están más involucrados con las estrategias, pues estos serán los que más se habrá de monitorear para determinar el grado de adaptación a cada uno de los objetivos y cómo se están implementando las actividades establecidas dentro del plan. Según Naswa (2015) existen experiencias previas en cuanto a seguimiento y evaluación que permiten tener bases sólidas sobre las cuales implementar una estrategia de evaluación que se adecue de la mejor forma posible a las necesidades y características de cada territorio donde se

implemente cada Plan. Algunos de los principales enfoques que son mencionados y que podrían aplicarse al caso particular de Colombia y cada uno de sus territorios son:

### **Monitoreo basado en resultados**

Con este modelo se busca un monitoreo constante de los objetivos, teniendo como base fundamental los impactos y beneficios que el plan está generando para cada uno de los territorios. Estos impactos y beneficios pueden ser de diferentes tipos y se debe analizar qué tanto están contribuyendo al objetivo final esperado y en la adaptación de cada territorio a los cambios climáticos según corresponda en cada lugar. No se debe perder de vista las metas a medio y largo plazo, pues con respecto a cada una de ellas se hará el respectivo seguimiento de resultados, es por tal razón que la evaluación debe ser constante, teniendo en cuenta que se poseen metas en diferentes rangos de tiempo y por tal razón los resultados analizados deben ser igualmente continuos (Prieto y Vargas, 2000).

Ahora bien, una de las características esenciales de este tipo de modelo de seguimiento consiste en la retroalimentación que se hace por parte de los evaluadores, que debe ser constante respecto al programa general, a partir del análisis de los resultados que se van obteniendo, de modo que las estrategias puedan irse modificando frecuentemente para re orientar las actividades y lograr así los objetivos en su totalidad (Rodríguez, 2012).

### **Marco lógico**

Al igual que el anterior, el enfoque de Marco Lógico consiste en un enfoque sumamente flexible, el cual se adapta a las necesidades particulares del proyecto a analizar. Para este tipo de seguimiento es necesario que la persona encargada maneje una matriz en la que se relacione toda la información correspondiente al plan, como las metas establecidas, el propósito final que se persigue, los resultados que se esperan y las actividades. Con toda esta información organizada

en una matriz el evaluador debe iniciar su monitoreo, para lo cual es esencial que se concreten unos indicadores objetivamente verificables (DNP, 2016). Estos indicadores ayudarán al evaluador a verificar el nivel de avance en cada actividad.

Con el fin de realizar estos indicadores verificables el DNP posee una guía práctica, que indica la manera como se pueden establecer, de modo que la evaluación se haga de una manera más objetiva y los resultados obtenidos sirvan en la administración del proyecto para conocer cómo está avanzando el mismo, porque toda la información que otorga este modelo de seguimiento se fundamenta adecuadamente en el análisis de cada indicador.

### **Marco de monitoreo y evaluación del programa de las Naciones Unidas para el desarrollo**

Este enfoque en particular es aportado directamente desde Naciones Unidas y tiene la particularidad de ser un modelo de seguimiento que no centra su atención en acciones planificadas concretas para cada programa, sino que su objetivo es el seguimiento de los procesos que se establecen dentro del plan para la consecución de los objetivos, es decir, el análisis de este tipo de enfoque especifica la necesidad de procesos debidamente realizados, por lo que se debe evaluar la forma como se están desarrollando e implementando dichos procesos. Según el DNP (2016) este marco se organiza por áreas temáticas, dentro de las cuales se tiene en cuenta la agricultura y seguridad alimentaria, los recursos del territorio y la calidad del agua, la salud pública, la forma en que se manejan los riesgos de desastre, el desarrollo de zonas costeras, el manejo de recursos naturales y la infraestructura.

En este tipo de enfoque se mantiene la posibilidad de hacer intervenciones a cada proceso con el fin de que pueda ser adaptado en el momento que se detecten fallas en su funcionamiento. La finalidad principal consiste en maximizar la adaptación permitida en cada municipio o territorio, por medio de la implementación de procesos adaptativos más adecuados para la región,

de modo que a raíz de los análisis que se realicen al proceso se garanticen resultados mucho más convenientes para la adaptación humana, ecológica, cultural y económica de los territorios (PNUD, 2019).

En este sentido es esencial que al optar por este tipo de estrategia se haya hecho un análisis previo de las necesidades del territorio y hayan identificado cuál es el pilar más importante para la adaptación en la zona, puesto que sobre tal pilar se van a centrar las intervenciones con el seguimiento de las estrategias. Es por eso que la información recolectada y organizada previa a la implementación del plan será de gran importancia para la fase de evaluación, pues a partir de esta información se determinará las necesidades particulares de cada territorio (Oficina de cambio climático de Chile, 2014).

En todo caso, para cualquier enfoque que se haya decidido implementar para realizar el seguimiento y evaluación del plan de adaptación, siempre se debe tener presente las prioridades de adaptación de cada territorio, las cuales responden a las necesidades particulares sociales, culturales, naturales y económicas de la región. Dichas prioridades deben marcar la pauta en el análisis evaluativo que se desarrolle, pues los resultados de adaptación del programa deben estar aportando información que indique que el territorio está avanzando en las áreas de prioridad establecidas; de no ser así, se deben reorganizar las actividades con el fin de que los resultados finales arrojen un mayor progreso en las áreas prioritarias de cada municipio (DNP, 2016).

También es importante que los mecanismos que se tomen para hacer seguimiento del plan de adaptación permitan una adecuada comunicación y aporten información relevante a otras instituciones de competencia en el tema, bien sea a nivel nacional, regional o local, es decir, que los instrumentos a partir de los cuales se evalúen los avances deben ser compatibles con los instrumentos utilizados a nivel nacional. Para esto el DNP cuenta con un esquema de monitoreo y

evaluación, el cual permite integrar los avances realizados en todo el territorio nacional en materia de adaptación, con apoyo del Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático (SNIACC).

Dicho Sistema Nacional de Indicadores es de suma importancia para la consecución de los objetivos de adaptación a nivel nacional, ya que permite monitorear el avance general en todo el territorio, permitiendo que se puedan realizar ajustes para avanzar de una forma más rápida y eficiente. El Sistema Nacional de Indicadores a su vez se apoya de la información y avances realizados en materia ambiental y de adaptación a nivel global, teniendo estrecha cercanía especialmente con el Centro y red de tecnología para el clima de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, de esta manera se busca que el sistema este articulado con la información en materia de adaptación no solo a nivel nacional sino que también mantenga una armonía con los esfuerzos realizados en todo el mundo. (Romero, Hernández, Ocampo, Pacheco, Pulido y Sarmiento, 2016).

Con el fin de construir este Sistema Nacional de Indicadores fue necesario recopilar y evaluar 146 indicadores, los cuales fueron tomados de proyectos y estudios que estaban siendo realizados en todo el territorio nacional, para determinar impactos de cambio climático en el país. Una vez fue realizada dicha recopilación se hizo una posterior clasificación por categorías, dándosele especial importancia a la capacidad de adaptación que se percibió en cada uno de los proyectos que se analizaron en todo el país. Así mismo se identificaron en el análisis 2 indicadores de amenaza, 8 de vulnerabilidad y 21 de impactos potenciales (Blanco, 2015).

Esta es la importancia de un Sistema Nacional de Indicadores, ya que sirve en doble sentido, como un mecanismo de recolección de información a nivel nacional que permita tanto al país como a cada territorio obtener información relevante en materia de clima, impactos,

adaptabilidad y estrategias ambientales que contribuyan en la adaptación particular, teniendo en cuenta que el compromiso debe ser extendido a la mayor cantidad posible de regiones para que los impactos puedan ser mayormente mitigados y asimilados (Blanco, 2015).

La importancia de mantener y evolucionar sistemas como el mencionado consiste en que para lograr la adaptación se deben complementar los esfuerzos con información de contexto, como la que se puede obtener de las diferentes comunicaciones nacionales o el Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático, junto con espacios de discusión que permitan profundizar en materia ambiental y garantizar que el conocimiento sea complementado entre diferentes ramas del saber (Leiter, 2015).

## **Requisitos mínimos para la existencia de un plan de adaptación al cambio climático**

A partir del análisis realizado en la estructura propia del Plan Nacional de Adaptación se pueden entrever elementos claves que son fundamentales para la formulación y posterior documentación de un plan de adaptación al cambio climático, que esté fundamentado en las necesidades y exigencias propias del gobierno nacional, por medio de sus instituciones encargadas de supervisar, acompañar y apoyar la creación de este tipo de planes de adaptación en todos los territorios a lo largo y ancho del país como lo es el Departamento Nacional de Planeación, con cuyo PNACC busca orientar los esfuerzos a nivel local y regional (DNP, 2016).

Es fundamental que se tengan en cuenta la estructura establecida por el gobierno nacional debido a que será esencial la comunicación bilateral con el Departamento Nacional de Planeación y las instituciones delegadas por el gobierno para manejar los asuntos de adaptación climática, bien sea para brindar información que pueda ayudar a orientar el plan, o para ofrecer información que pueda ser de utilidad a objetivos de nivel nacional o incluso para la ejecución de planes posteriores en otras zonas y sectores. También es importante la comunicación con instituciones y sectores económicos para conectar la problemática con la cotidianidad de todo el territorio (Alcaldía de Medellín, 2021).

Ahora bien, una vez que un territorio quiera emprender un proceso de diseño e implementación de un Plan de Adaptación es fundamental que cuente con los parámetros establecidos para hacerlo y que se siga la ruta recomendada por el Departamento Nacional de Planeación. Igualmente es importante que tenga en cuenta los requisitos previos con los que debe contar el territorio, teniendo en cuenta que es un trabajo arduo la elaboración de dicho plan y que requiere el esfuerzo mancomunado de diferentes profesionales y grandes inversiones de tiempo y recursos. Dichos requisitos previos pueden ser deducidos de la guía del PNACC, especialmente

de los objetivos y estrategias a desarrollar, pues dan luces a los territorios para conocer qué aspectos tienen debidamente desarrollados y qué otros se pueden fortalecer como preparación a los compromisos posteriores (DNP, 2013).

Esta etapa previa se puede caracterizar como una etapa de información, en la cual los responsables de hacer la planeación o la misma administración buscan informarse respecto a las características del municipio, las necesidades climáticas que posee y las acciones que serían más convenientes según dichas características, por lo cual es esencial conocer muy bien el territorio, hacer una recopilación de información y conocer el fenómeno de cambio climático, con el fin de familiarizarse con el problema (CMGRD, 2019).

El DNP (2013) también se refiere a la importancia de esta primera etapa de información, previa a la iniciación del Plan de Adaptación, mencionando que aquellos que estén encargados de la elaboración del plan deben estar informados convenientemente y basándose en dicha información diseñar acciones prioritarias de adaptación, de modo que se busquen las estrategias para pasar de dicha información recolectada a una etapa de acción, en la cual se ponga en marcha la planeación para el municipio, teniendo en cuenta también las estrategias financieras que se usarán para otorgar sostenibilidad económica al proyecto.

Hay que tener en cuenta que la previa etapa de información no es competencia exclusiva de la administración pública o de los responsables del plan de adaptación, aunque por sus roles sí son los más interesados. A pesar de ello, la información debe estar disponible para toda la comunidad, de modo que mientras se investiga se debe también buscar estrategias para que toda la comunidad se pueda beneficiar de dicha información. Así la ONU recuerda en su declaración de rio (1992) la importancia de dicha información y vinculación de la comunidad al mencionar en su principio 10 de la declaración que la mejor forma de dar trámite a las cuestiones ambientales

es precisamente con la vinculación de todos los implicados, de modo que toda persona pueda tener acceso a la información sobre medio ambiente y participar de la toma de decisiones, teniendo en cuenta que es la comunidad quien mejor conoce las necesidades propias del territorio y saben los peligros a los que están expuestos.

### **Recolección y organización de información**

El DNP (2016) da un lugar muy importante al adecuado manejo que se le debe dar a la información dentro del proceso de generación de un plan de adaptación al cambio climático, pues este es vital para sostener toda la estructura de elaboración de proyectos, objetivos y estrategias, los cuales se fundamentarán en el adecuado conocimiento que se tenga del territorio, de los puntos vulnerables, los impactos relevantes en la zona y el grado de conocimiento y reacción que tiene la población respecto a la problemática.

Si bien es cierto que una vez que se inicie el proceso para establecer un plan de adaptación es necesario que se haga una nueva organización de la información con la cual se va a trabajar, esto no indica que no se pueda facilitar dicho proceso con anterioridad, a partir de estudios ambientales serios, basados en estadísticas y datos reales, así como el uso de herramientas de información que el gobierno nacional tiene a disposición de la comunidad. Es por tal motivo que Magrin (2015) defiende que es precisamente esa disponibilidad de la información el factor clave para todo proceso de adaptación, afirmando que es necesario que se pueda acceder a dicha información tanto el sector público como el privado, de modo que se facilite la planeación y la toma de decisiones. Para Magrin los países de América Latina y el Caribe tienen una particular dificultad, relacionada con la carencia de fuentes de información confiables que permitan sustentar estudios fuertes, además de la facilidad con la cual se difunden opiniones y puntos de vista subjetivos y poco científicos. Esto es perjudicial para el proceso de

culturización que se necesita hacer pues crea desaliento y falsas expectativas. Así mismo señala otros retos para la adaptación climática en Latinoamérica en términos de información tales como el hecho de que la información sea privada y acaparada por ciertos sectores de la sociedad, carencia de datos digitalizados y analizados, carencia de especialistas que puedan interpretar la información existente y trasmitirla a la población e instituciones, entre otros.

Estos son algunos de los retos a los que se enfrenta el país y los territorios con respecto a la búsqueda de datos ambientales, científicos y tecnológicos que puedan sostener las investigaciones para la generación de planes de adaptación, precisamente debido a que es un reto el acceso a información de calidad es que se requiere que previo al inicio de la etapa de planeación de planes de adaptación se establezcan estrategias para obtener datos confiables que aporten ideas valiosas. También es fundamental que se creen alianzas y convenios interinstitucionales, entre entidades del gobierno e instituciones privadas, de modo que se unan esfuerzos para lograr obtener y organizar la información necesaria (Gonzales y Arias, 2015).

Dicha unión de esfuerzos se traduce en un elemento que hasta el momento ha sido clave para la lucha contra el cambio climático, pues en el momento en el que los países se dan cuenta que es fundamental la cooperación surge la creación de alianzas entre naciones que genera impactos mayores de los que se podría generar trabajando cada uno por su cuenta. Al respecto Hirsch (2016), hablando del éxito del acuerdo de París, menciona que se debe en gran medida a la coalición de Gran Ambición que reunió a más de 90 países con un objetivo común. Con esto, el autor intenta afirmar que el establecimiento de alianzas en materia ambiental es efectiva para alcanzar los objetivos políticos de lucha contra el cambio climático, lo cual puede ser aplicado igualmente a menor nivel dentro de cada país, logrando la generación de alianzas entre estado e instituciones, pues una dificultad que se puede observar es que muchos territorios buscan trabajar

de manera aislada, sin relacionarse con otros territorios que se encuentren en el mismo proceso o con otras instituciones que puedan aportar información valiosa para los fines perseguidos.

Hirsch (2016) menciona, con respecto a las alianzas, que, si el objetivo es realmente lograr una transformación profunda en la economía, logrando un impacto positivo a nivel social y ambiental es esencial la intervención de alianzas, cuyo fin es impulsar dicho desarrollo a nivel nacional e internacional. Por ello no es irracional pensar en la creación de alianzas nacionales e incluso internacionales, que favorezcan el estudio, investigación, organización y análisis de datos de tipo ambiental, que contribuyan a complementar y perfeccionar los datos adquiridos de modo que cada vez se limiten las problemáticas respecto al acceso de la información. Teniendo en cuenta que todos estos procesos de generación de alianzas y convenios con fines investigativos pueden tomar tiempo, se entiende la importancia de que estos procesos puedan ser adelantados con anterioridad a la conformación de comités para la planeación de adaptación climática, así se logra ahorrar tiempo y se permite que la etapa de planeación sea más efectiva.

Otro factor clave consiste en el apoyo y creación de bases de datos donde se pueda almacenar toda la información recolectada, así como los estudios previos y posteriores que analicen información y datos estadísticos, con el fin de que dichas bases de datos sirvan para la creación de nuevos conocimientos y así mismo permitan sostener estrategias de acción para dar solución a las principales problemáticas. Dichas bases de datos deben ser confiables con el fin de que quien se acerque a ellas pueda encontrar datos reales y exactos del entorno, y se pueda beneficiar de ellos según sea la necesidad, igualmente deben permanecer en constante actualización y estar disponibles para todo público, tal como menciona el DNP (2016) que resalta la importancia de que la comunidad pueda estar enterada de los avances en materia ambiental.

La creación de tales bases de datos y sistemas de gestión de la información es una consecuencia lógica de la actividad previa de recolección de información, teniendo en cuenta que es necesario mantener la información constantemente ordenada de modo que se facilite la búsqueda de la misma una vez que se inicie el proceso de planeación. Dichos sistemas de almacenamiento de información son igualmente útiles para el apoyo mutuo entre los territorios, porque si se mantiene una información coordinada a nivel nacional cada sector podrá conocer los avances que se adelantan y así mismo orientar sus esfuerzos (Blanco, 2015).

De igual forma este es un mecanismo útil para mantener un registro del avance logrado en el territorio respecto a retos climáticos, los principales impactos a lo largo del tiempo en cada territorio, las zonas y sectores más vulnerables, así como los cambios climáticos que golpean con más fuerza a la comunidad. Todo esto puede quedar registrado y almacenado de modo que en un mismo lugar se pueda obtener dicha información que permita el análisis para la creación de los planes de adaptación, razón por la cual es importante la destinación de presupuesto público para el mejoramiento en la calidad de la información y para la facilitación de medios tecnológicos para su organización (Naswa, Traerup, Bouroncle, Medellín, Imbach, Louman y Spensley, 2015).

### **Pedagogía orientada en la adaptación**

Como segunda medida orientada al aprovechamiento del Plan de Adaptación, se deduce la necesaria existencia de un plan pedagógico que se oriente en la formación y sensibilización de la comunidad en general y todos los actores implicados en la adaptación, tal como sugiere el Plan Nacional de Adaptación en su primer objetivo, cuya segunda estrategia se refiere a la sensibilización de la comunidad respecto del proyecto que se desea implementar. Dicha sensibilización es completamente necesaria, teniendo en cuenta que la adaptación es un tema relativamente novedoso en todo el territorio nacional, el cual se ha trabajado hasta ahora de

manera institucional, pero poco se ha compartido y socializado con la comunidad en general; este es un vacío que es necesario solventar, pues el DNP (2016) recuerda que si bien la administración pública tiene la tarea de organizar y generar estrategias para la adaptación, quienes llevarán a cabo dichas estrategias serán tanto la comunidad residente en el territorio como las instituciones y sectores sociales y económicos.

Como requisito para la existencia de un Plan de Adaptación se deduce que se deben generar estrategias con el fin de educar a la población en temas ambientales y climáticos. En primera medida es necesario que se socialice y prepare a la comunidad respecto a la problemática, para la cual, algunos sectores no poseen completa claridad del tema, por lo que su participación en las estrategias sociales de adaptación no sería la misma que podría tener una vez se dé a conocer qué es el cambio climático, demostrando que es una realidad que se hace sentir en la cotidianidad y verificando qué se puede hacer para mitigar los efectos negativos (Gonzales y Meira, 2020).

Ahora bien, se debe tener en cuenta que la problemática ambiental es un tema complejo y que para entenderlo en su totalidad es necesario un abordaje profundo de su historia, sus causas, consecuencias y estrategias para la adaptación a la nueva realidad, por eso la manera como se da a conocer en la comunidad debe ser debidamente estudiada tanto por la administración pública como por diferentes profesionales de diversos campos del conocimiento. La forma para llegar a la población debe ser desde la pedagogía, que pueda aportar estrategias para la apropiación de un tema esencial para establecer los compromisos posteriores, una vez que se inicie la etapa de elaboración e implementación del plan de adaptación (Gonzales y Meira, 2020).

La necesidad de la participación desde la pedagogía en los temas ambientales la mencionan Luna y Vinuesa (2020), que afirman que debido a la complejidad que representa la

problemática ambiental y que se ha convertido en uno de los retos más importantes para la sociedad actual, es fundamental que la Educación y la capacitación constantes contribuyan al logro de los objetivos planteados en materia ambiental, por medio de lo que los autores llaman una Pedagogía Social, que no se mantiene al margen de la problemática sino que por el contrario debe asumir un papel activo en el aporte de soluciones concretas y respuestas que estén a la altura de la contingencia actual. Para estos autores el motor principal de toda la pedagogía debe ser una educación ambiental debidamente fundamentada que busque como fin principal la transmisión de conocimiento netamente científico de la sociedad en general, pero teniendo en cuenta los modos de enseñar, recalcando la importancia que juega la pedagogía en la dinámica de transmisión del conocimiento, que busca la manera más conveniente de sensibilizar a la población, de modo que no se acerquen a la problemática ambiental como simples espectadores, sino que les genere un deseo genuino de participar activamente en los compromisos de adaptación y mitigación de los impactos ambientales.

Las bases pedagógicas que proponen Luna y Vinuesa (2020) se basan a su vez en las propuestas de Novo (1995) y Caride y Meira (2001), que se fundamentan en socio-constructivismo, a partir del cual se debe procurar la toma de conciencia ambiental, el fortalecimiento del pensamiento crítico por parte de la comunidad, así como la explicación e interpretación de los conocimientos científicos actuales, especialmente en lo concerniente a los asuntos ambientales y del cambio climático, que si bien la sociedad ha estado inmersa en ellos, aún no se le ha explicado correctamente la esencia del asunto, lo que ha derivado en carencia de compromiso en muchos casos, o estrategias débiles de acción por parte de ciertos sectores sociales.

La pedagogía social que proponen los autores consiste en una pedagogía de la cotidianidad que busca lograr una comunicación entre la educación de las aulas y la sociedad, pues no se concibe una pedagogía exclusivamente de los centros de educación y que descuide la formación constante de toda la población desde la inmediatez y la diversidad, es decir, que contemple las diferentes características de la población particular, a partir de las cuales se establezca un plan de formación que educa para un cambio trascendental y no únicamente para transmitir conocimientos climáticos. (Luna y Vinuesa, 2020).

Dicha transformación pedagógica debe ser uno de los ejes esenciales a tratar como requisito para sostener un plan de adaptación, pues la educación que se ofrece en términos ambientales se enfoca especialmente en la transmisión de conocimiento en materia climática y ambiental, lo cual es un comienzo, pero se deben buscar estrategias que permitan transformar dichos conocimientos en cambios sociales que garanticen una cultura ambiental, lo cual constituye el principal vacío pedagógico en la actualidad. Siguiendo la línea de pensamiento de Luna y Vinuesa (2020) se puede concluir que una pedagogía fuerte, enfocada en lograr cambios de tipo social y cultural para la adaptación climática debe cumplir con los siguientes requisitos: en primer lugar, derribar las fronteras que constituyen y limitan el conocimiento en su integralidad, teniendo en cuenta que generalmente las áreas del conocimiento se separan o destinan exclusivamente a ciertos sectores o profesionales del saber, dejando a un lado la interdisciplinariedad y la necesaria comunicación entre diversas áreas del conocimiento que permitan un diálogo crítico que aporte soluciones creativas a las problemáticas de cada territorio. En segundo lugar, las estrategias pedagógicas que se empleen deben tener en cuenta la realidad histórica, global y local de la problemática ambiental, logrando una comunicación holística entre diferentes campos del saber, que tenga en cuenta los avances realizados en materia ambiental,

permitiendo aportar ideas innovadoras y objetivas según las necesidades propias de cada lugar. En tercer lugar, es necesario que las estrategias pedagógicas no estén sectorizadas solo en una parte de la población, sino que sean abiertas a toda la comunidad, de modo que se generen espacios de diálogo basado en la diversidad y que contemple los respectivos espacios para la investigación de las problemáticas particulares de cada sector. Finalmente, se debe tener en cuenta que la educación para la adaptación climática, si bien comienza desde el nivel local, debe conservar una mirada global, de modo que los aportes realizados y los conocimientos adquiridos puedan ser aplicados en otros campos y vivencias a nivel regional, nacional e incluso global, con el fin de aprovechar de una mejor forma el potencial educativo.

Así se vislumbran algunas de las necesidades y características que debe tener un programa educativo enfocado en formar tanto a jóvenes como adultos en materia ambiental. Es claro que una tarea como esta posee un gran alcance y por tanto requiere un gran esfuerzo, tanto de la comunidad, que se abre al aprendizaje de nuevas realidades que transforman su cotidianidad, como para la administración pública que debe guiar este proceso. Es importante que la planeación educativa se contemple como una base fundamental para cualquier plan de adaptación, teniendo en cuenta que los cambios y compromisos que surjan del plan de adaptación requieren de una comunidad sensible a la realidad climática, que acoja los cambios con positivismo y se comprometa a contribuir a los objetivos generales (Gonzales y Meira, 2020).

Para lograr las metas esperadas a partir de los programas pedagógicos es necesario contar, en primer lugar, con un personal docente debidamente capacitado, puesto que serán ellos los encargados de transmitir el mensaje del cambio climático de forma que todo público pueda comprender, pero al mismo tiempo serán los motivadores de un cambio de pensamiento que lleve a la transformación cultural de la sociedad, para lo cual el docente y sus estudiantes jugarán el

papel de intermediarios entre las investigaciones y avances científicos y la comunidad en general, pues será en la actividad educativa donde se transforme el mero conocimiento de una problemática actual, en compromisos reales que lleven a cada estudiante a ser promotor de adaptación y mitigación en su entorno particular (Sóñora y Alonso-Méndez, 2018).

También Calixto Flores (2019), en su obra “Estrategias didácticas sobre el medio ambiente y cambio climático, menciona la importancia de un personal docente muy bien preparado en el área ambiental, pero igualmente calificado en herramientas pedagógicas y didácticas para sumir su rol como mediador del conocimiento entre este y los estudiantes que requieren enfrentar y asumir la realidad del cambio climático desde la educación. Por ello es esencial incluir las estrategias didácticas en el plan de formación de escuelas y universidades, con el fin de que los resultados de enseñanza puedan ser mucho más eficientes según la población a la que se dirija.

Dichos compromisos y estrategias educativas tienen que estar fundamentadas en una pedagogía en constante evolución, que tenga en cuenta las necesidades actuales de la población y de los jóvenes especialmente, con el fin de que satisfaga las problemáticas reales del mundo actual que están en constante cambio. Leff (1998) lo reconoce al afirmar en su obra “Saber Ambiental” que: “La educación ambiental conlleva una nueva pedagogía, que surge del apremio de orientar la educación dentro del contexto social y en la realidad ecológica y cultural donde se sitúan los sujetos y actores del proceso educativo”.

Dicha necesidad de evolución de la pedagogía y las estrategias para formar las nuevas generaciones en temas y problemáticas de actualidad es la que conlleva a que sea necesario que la administración pública estudie los mecanismos educativos más convenientes según las necesidades del territorio. Hay que tener en cuenta que más que la transmisión pasiva de

conocimientos sobre un asunto ambiental, lo que se busca en los jóvenes y adultos es formar una cultura ambiental, o en palabras de Flores (2019), lograr una ciudadanía ambiental, esto permite conseguir ciudadanos comprometidos con las necesidades del medio que los rodea en materia de generación de residuos, protección del medio ambiente y fuentes hídricas, reducción de materiales y sustancias contaminantes y propuestas innovadoras y útiles para afrontar las dificultades derivadas de los impactos ambientales generados hasta el momento.

Para crear dicha cultura o ciudadanía ambiental es esencial la generación de conciencia, en primer lugar, de un problema real, junto con las consecuencias que este produce. Así mismo es importante contribuir en la comprensión de colectividad, es decir, que el estudiante comprenda que no se encuentra solo en el mundo, sino que estamos todos en una situación semejante y que cada acción irresponsable es perjudicial para todos aquellos a nuestro alrededor, por lo que se debe tener una responsabilidad colectiva que conlleva a cada individuo a comprometerse con el conjunto, por medio de la participación activa y la propuesta de soluciones innovadoras y efectivas (González Gaudiano y Arias, 2015).

Otro punto que debe tratar la educación para la problemática ambiental actual según Flores (2019), consiste en la contribución de la formación de estilos de vida sustentables en los estudiantes de todas las edades a los que se dirige la estrategia educativa de mitigación y adaptación, con el fin de que se minimice al máximo la cultura de consumismo descontrolado y se cree conciencia de estilos de vida amigables con los recursos naturales, donde se reutilice todo lo que sea posible y se reduzca la emisión de residuos y desperdicios.

Con el fin de lograr estos propósitos en materia educativa existen algunos elementos básicos que pueden contribuir a lograr la meta; en primer lugar una enseñanza que incluya la educación por talleres, es decir, una educación que posee un componente teórico, acerca de toda

la cuestión ambiental, historia y demás elementos de conocimiento fundamental, pero también un componente práctico, en donde se busca que el estudiante interiorice los conocimientos adquiridos, los apropie y genere compromisos y propuestas para que las problemáticas aprendidas teóricamente puedan ser afrontadas. En dicha parte práctica también se incluye la necesidad de fomentar la investigación en colegios y universidades y así se aporte al conocimiento científico y experimental que pueda servir de base para futuros planes y estrategias a nivel territorial e incluso nacional (Flores, 2019).

Ahora bien, en este punto en el que comienza la comunicación entre la parte teórica y la práctica es donde se deben incluir los elementos didácticos y pedagógicos que permitan una mayor apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, superando los obstáculos que se puedan encontrar en el proceso, los cuales para Peterfalvi (1995), se pueden transformar en experiencias desencadenantes, es decir, momentos o actividades propias que se pueden aprovechar para motivar el interés y que permita al estudiante la observación y exploración de los asuntos en investigación (Lacueva, 2000).

Se deduce desde Flores (2019) que una experiencia pedagógica que tenga en cuenta los procesos didácticos para obtener unos mejores resultados educativos debe tener en cuenta la curiosidad e interés natural del estudiante, transformando los elementos problema que se presenten en el proceso, además de preparar un planteamiento, delimitar un problema, generar un plan de acción y finalmente evaluar el proceso generado para la creación del conocimiento.

Todo este proceso se desarrolla a partir de una experiencia innovadora de aprendizaje que motiva la curiosidad natural del estudiante, por medio de estrategias basadas en los recursos tecnológicos que facilitan una adquisición profunda del conocimiento, tales como lecturas críticas, videos informativos, experiencias de realidad virtual, escenarios de simulación

tecnológica, y demás elementos que puedan funcionar como herramientas para lograr una mayor apropiación de los ejes temáticos que se buscan inculcar en la población. Por tal motivo todo debe estar debidamente planeado y tener claro desde la administración pública qué saberes son los que se quieren impartir y qué actitudes y aptitudes se desean forjar en los estudiantes (Luna y Vinuesa, 2020).

Otra estrategia que menciona Flores (2019) para lograr una educación didáctica consiste en el uso adecuado del ciberperiodismo, que busca incluir la prensa y la facilidad que se posee actualmente para acceder a la información y a los temas problemáticos de hoy, que generan controversia y que invitan a la comunidad a incluirse en los debates actuales para aportar conocimientos que puedan generar soluciones adecuadas. Se busca así que la tecnología y la facilidad de la información redefinan los medios de comunicación tradicionales y se adapten a la nueva realidad digital, que involucre la educación en los debates más actuales de la sociedad, que también incluyen los de tipo ambiental; el periodismo electrónico facilita precisamente este acceso a dichos debates y genera una oportunidad de aprendizaje basada en contenidos inmediatos, que es una ventaja que no ofrecen todos los medios de información. (Jódar, 2010).

### **Fortalecimiento de relaciones interinstitucionales y calidad de vida**

Un tercer elemento que puede ser adelantado previo a la implementación de un plan de adaptación consiste en el estudio de las relaciones que existen actualmente en el territorio, tanto dentro del sector público como con el sector privado, teniendo en cuenta que para los avances esperados es necesario el trabajo conjunto y la buena comunicación entre instituciones. Por tal motivo se debe estudiar cómo está la comunicación de las entidades públicas, las empresas y la comunidad, buscando mejorar las relaciones existentes o subsanar vacíos y generar espacios de acercamiento y comunicación para facilitar el trabajo a desarrollar y desarrollar verdaderas

ciudades sostenibles, para lo cual es necesario conseguir un equilibrio entre bienestar, economía y medio ambiente a partir del diálogo y desarrollo de ideas en conjunto con la comunidad (Font, 2018).

Esta comunicación entre los diferentes sectores de la sociedad motiva a que se produzca una mayor cantidad de ideas que contribuyan a dar solución a las principales problemáticas que aquejan los territorios. La comunicación intersectorial puede producir una mayor riqueza en término de soluciones con el fin de llegar a aquella que mejor convenga para cada caso particular y lograr mitigar los impactos ambientales desde todos los campos de la sociedad (Carillo y Gonzales, 2011).

El requisito esencial para que se puedan obtener los resultados que se esperan de los adecuados convenios entre instituciones consiste en que tanto gobierno, como empresas y comunidad en general se apropien de la problemática en cuestión y se definan a sí mismo como líderes del proceso que cada territorio debe vivir, en donde el conjunto social de todos los sectores tiene un importante papel que desarrollar, pero es necesario que se tome la iniciativa por parte de cada uno de los sectores, se busquen espacios de socialización y comunicación, así como de promoción de ideas para las problemáticas ambientales. Algunas de las problemáticas a afrontar como conjunto social son: la distribución de energía, flexibilización del mercado energético y uso de energías renovables, el intercambio interinstitucional de información, reducción de emisiones y gestión de riesgos, entre otros. Estas problemáticas se pueden afrontar de manera aislada, dando soluciones parciales, o de manera integral, dando soluciones globales y mucho más duraderas (Font, 2018).

En este trabajo de mitigación y adaptación a desarrollar el sector privado juega un papel importante, teniendo en cuenta que dicho sector es fundamental para el desarrollo económico de

los territorios, la generación de empleo, el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y el progreso de las ciudades. Por esta razón las empresas pueden contribuir por medio de ideas, acciones y recursos en la solución de las dificultades ambientales, pero para ello es necesario que se creen estrategias para motivar dicha participación lo cual se puede lograr por medio de la planeación de estímulos que pueden ser económicos, de reconocimiento o tributarios, para las empresas que se vinculen de forma activa en la transformación sostenible (Carrillo y Gonzales, 2011).

El papel del sector privado en dicho asunto puede ser variado y depende de la creatividad de la administración pública para vincular y motivar a las empresas a comprometerse con los objetivos ambientales. Los compromisos pueden incluir la creación de bancos de ideas para solucionar problemáticas, ejecución de proyectos, comercializadores de energía, entre otros. Con todas estas opciones se busca que las empresas aporten su capital humano, intelectual, tecnológico e incluso económico en la construcción de una ciudad sostenible, que manifieste los cambios en término de consumo y estilos de vida incluso desde la manera en que las empresas se relacionan con la comunidad (Font, 2018).

Esta es la importancia del fortalecimiento de las relaciones entre los diferentes actores sociales, especialmente en lugares donde cada sector suele trabajar por su cuenta. Los resultados que se pueden obtener son mucho mayores en su impacto en la medida que una mayor cantidad de actores se vinculen al desarrollo de los objetivos. Todo esto puede adelantarse previo a la implementación del plan de adaptación. Hacerlo de esta forma permite que los territorios tengan una hoja de ruta respecto a las empresas y sectores de la comunidad que se pueden comprometer con el desarrollo de acciones concretas una vez se inicie el plan de adaptación, generando así una

mejor comunicación interna y conocimiento veraz de la situación particular de las ciudades. (Prieto y Vargas, 2000).

### **Planeación para la sostenibilidad**

Otro elemento que debe ser cubierto por parte de la administración municipal en cada territorio previo al inicio del plan de adaptación consiste en la vinculación de la sostenibilidad en la planeación territorial, de modo que cuando se inicie el proceso de adaptación el municipio ya cuente con políticas claras que dirijan la distribución del territorio, las actividades permitidas y las que se deben controlar, el manejo que se tendrá con respecto a los recursos naturales, la protección de áreas y especies sensibles, entre otros (DGOAT, 2018).

Se debe adelantar los trabajos administrativos y legislativos, de modo que se incluyan las políticas ambientales y de adaptación especialmente en el plan de ordenamiento territorial, buscando que la distribución del territorio para vivienda y para industria en el municipio responda a la necesidad de preservar zonas ecológicamente vulnerables, la protección de fuentes hídricas y la preservación de la vida humana, evitando la construcción de zonas de vivienda en espacios que no son aptos para dicho fin. Así mismo debe prepararse la creación del plan de gestión del riesgo de desastres, en caso de que no exista; si existe, se debe procurar que también en dicho plan se establezcan políticas para favorecer la mitigación y la adaptación en la gestión de riesgo, teniendo en cuenta que la adaptación al cambio climático y el riesgo de desastre son temas que están estrechamente vinculados: a mayor nivel de adaptabilidad en la zona de menor riesgo de desastre y viceversa (DNP, 2016).

En este aspecto el POT es un factor clave para alcanzar los objetivos que se esperan en materia ambiental, teniendo en cuenta que este sirve como instrumento técnico para planear y gestionar la organización de los territorios a medio y largo plazo, buscando garantizar la correcta

utilización y transformación del espacio, con miras a lograr un mejor desarrollo social y económico a partir del buen uso del espacio físico. Sin embargo, teniendo en cuenta la realidad del cambio climático, no se podría hablar de un adecuado desarrollo social y económico si en el ordenamiento territorial no se tiene en cuenta los procesos de adaptación a dichos cambios. Es por eso que se debe buscar la manera de incluir en los POT factores como fenómenos climáticos, zonas vulnerables, áreas de necesaria protección, equidad social, fortalecimiento del sector público y la protección ecológica a partir de la zonificación ambiental (Rodríguez, García, Guerrero y Almanza,2015).

Para los autores Rodríguez, García, Guerrero y Almanza (2015), la zonificación ambiental es la clave para una adecuada distribución del espacio en las ciudades y municipios, debido a que a partir de dicha zonificación se obtiene el mejor potencial para cada espacio sin sobre explotarlo ni poner en riesgo tanto a la población como a los ecosistemas circundantes, todo basado en la armonía, la seguridad y la cohesión territorial. En todo este proceso de distribución territorial se tiene como fin la preservación, restauración y uso sostenible de los recursos naturales, teniendo en cuenta que una de las grandes dificultades de la distribución territorial actual consiste en que no se tiene en cuenta las características del suelo ni de los ecosistemas propios del lugar antes de dar uso específico al espacio, afectando tanto la seguridad de las especies como de la población.

Los requisitos esenciales para lograr una zonificación ambiental consisten en hacer una evaluación previa al territorio, identificando sus características e identificándolas con las necesidades sociales y económicas de la población, igualmente es fundamental el reconocimiento de la diversidad geográfica, étnica y política, lo cual también influye a la hora de definir el uso que se debe dar al espacio, con el fin de preservar elementos esenciales también de tipo cultural (Rodríguez, García, Guerrero y Almanza,2015).

Teniendo en cuenta la importancia de lograr una planificación y ordenamiento del territorio lo más conveniente posible, algunos países han optado incluso por separar el ordenamiento territorial del ordenamiento ambiental, de modo que se establezcan leyes propias que garanticen que el ordenamiento urbano no afectará los recursos naturales ni los procesos ecológicos esenciales. Este es el caso de España, en donde se ha optado por la implementación de planes de ordenamiento paralelos al de ordenamiento territorial, que se enfocan en la preservación de los recursos naturales, tales como el Plan de Ordenación del Medio Físico, Planes de Ordenación del Medio Natural y los Planes de Ordenación de Recursos Naturales, que se han implementado en Baleares, Navarra, Cantabria, Madrid, La Rioja, Castilla, entre otros. Este tipo de planes de ordenamiento son importantes porque se separan del plan de ordenamiento urbano para dar el espacio correspondiente a los ecosistemas y a la preservación natural. Este debe ser el objetivo central de la implementación de planes de ordenamiento sostenibles que por medio de políticas busquen salvar el potencial territorial para todos los usos económicos y ambientales. (Elorrieta, Olcina y Sánchez, 2016).

## **Perspectiva del municipio de Girón frente a los retos y requisitos del Plan de Adaptación al Cambio Climático**

Ahora bien, una vez analizado los retos y requisitos que se deben tener presentes previos a la implementación de un plan de adaptación al cambio climático es conveniente contextualizar dichos aspectos en torno al municipio de Girón Santander, a modo de evaluación preliminar, con la cual se busca comprender cuál es el panorama actual que posee el municipio en cuanto al avance a dichos elementos previos, con miras a una posterior implementación de un plan de adaptación dentro del municipio. Es importante tener en cuenta que por las características geográficas, climáticas e hidrográficas de un municipio como Girón es de suma relevancia que se tengan en cuenta las recomendaciones de tipo adaptativo en materia ambiental, así como el compromiso que se pueda adquirir con la elaboración e implementación de planes de mitigación y adaptación, de modo que se pueda reducir los riesgos que el cambio climático representa para la economía y la población de la región. (CMGRD, 2019).

A modo de resumen de los capítulos precedentes cabe mencionar que los retos en torno al plan de adaptación consisten en tres principalmente: el conocimiento del problema, la inclusión del cambio climático en la planeación y los compromisos adoptados frente al desarrollo y resiliencia en un ambiente de cambio climático. A partir de dichos retos surgen 4 requisitos a tener en cuenta que son: recolección y organización de información, pedagogía orientada a la adaptación, fortalecimiento de relaciones interinstitucionales y planeación para la sostenibilidad. Estos puntos a tener en cuenta son los que permitirán comprender el panorama bajo el cual se mueve la adaptación climática en el municipio, al mismo tiempo que su adecuado cumplimiento será lo que permita reducir el riesgo dentro del municipio de Girón, favoreciendo la inversión

económica e industrial y la tranquilidad de los habitantes del municipio, lo cual ha sido impactado en los últimos años debido a los efectos derivados del clima (CMGRD, 2019).

### **Conocimiento del problema en el municipio de Girón**

Para iniciar el análisis al panorama dentro del municipio de Girón se debe comenzar por el primer reto establecido como el conocimiento del problema, dentro del cual se incluyen 2 de los requisitos mencionados para la adaptación: la recolección de la información y la pedagogía orientada a la adaptación; esto teniendo en cuenta que el proceso para lograr un adecuado conocimiento de la problemática climática pasa por dos etapas, una en la que se estudia, investiga y comprende la situación, a partir de la recolección de información existente y confiable; y la segunda donde se da a conocer y se educa a la población según los estudios realizados. (Gonzales y Meira, 2020).

En la primera etapa del conocimiento del problema, referida a la recolección de información se encuentra que el municipio de Girón a lo largo de los años ha ido acumulando una conveniente cantidad de datos que describen y permiten comprender de modo general las características del municipio, lo cual es esencial para un primer acercamiento a la realidad del mismo y para comprender los principales efectos climáticos que le pueden afectar.

El municipio de Girón es un territorio ampliamente rico del departamento de Santander, en la región Andina de Colombia. Está ubicado a 7 kilómetros de la capital del departamento, Bucaramanga. Girón tiene una extensión de 237 kilómetros cuadrados aproximadamente y se encuentra ubicado en una de las tres ramificaciones de la cordillera de los Andes, la oriental. El municipio tiene un relieve montañoso, con altitudes que van desde los 500 metros sobre el nivel del mar hasta los 2.300 metros sobre el nivel del mar. Su clima es templado, con temperaturas promedio que oscilan entre los 18 y los 25 grados. Su precipitación anual promedio es de 1.500

milímetros y está dividido en 21 veredas, posicionándolo como un municipio con una gran fuerza rural. La cabecera municipal de Girón tiene una población de aproximadamente 102.000 habitantes y una población total de aproximadamente 157.580 habitantes. Los estudios poblacionales del municipio permiten comprender que la población gironesa es principalmente mestiza, seguidos por indígenas y afrocolombianos. La población del municipio es predominantemente urbana, con aproximadamente el 80% de la población viviendo en la cabecera municipal. (Alcaldía de Girón, 2024)

La economía del municipio de Girón se basa principalmente en la agricultura, la ganadería y el comercio. El municipio es un importante productor de café, cacao, maíz y plátano. También cuenta con una importante industria manufacturera, que produce textiles, calzado y productos alimenticios. En términos turísticos también se ha posicionado como un importante referente, al ser catalogado como uno de los pueblos Patrimonio Nacional. Su oferta turística incluye el centro histórico de Girón, declarado Monumento Nacional en 1995, el Parque Natural Regional Serranía de los Yariguíes y la Reserva Forestal Protectora Cuchilla del Rosario; sin contar la potencia turística que representa en turismo religioso, que gracias a la Basílica Menor San Juan Bautista y las tradiciones religiosas que alberga, el municipio atrae una gran cantidad de peregrinos al año, especialmente para Semana Santa y para la fiesta patronal el 14 de Septiembre. (Alcaldía de Girón, 2024)

El municipio de Girón tiene una gran riqueza natural, que alberga una variedad de especies de flora y fauna. Así mismo cuenta con varios ecosistemas, entre los que se incluyen los bosques andinos, que son el ecosistema más representativo del municipio. Estos bosques se encuentran ubicados en las zonas altas del municipio, entre los 1.500 y los 2.300 metros sobre el nivel del mar. Los bosques andinos albergan una gran variedad de árboles, arbustos y plantas, así

como una variedad de animales, entre los que se incluyen aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Otro ecosistema representativo de Girón es la sabana, que se encuentra ubicada en las zonas bajas del municipio, entre los 500 y los 1.500 metros sobre el nivel del mar. Las sábanas albergan una gran variedad de pastos, arbustos y plantas, así como una variedad de animales, entre los que se incluyen mamíferos, aves y reptiles. (Alcaldía de Girón, 2000)

Sus características hídricas son igualmente ricas, ya que, por la fluencia del río de oro, este municipio se encuentra atravesado por varias corrientes de agua. El río de Oro es el principal río del municipio, nace en la Serranía de los Yariguíes y desemboca en el río Sogamoso. El río de Oro tiene una longitud de aproximadamente 80 kilómetros. En el río de oro desembocan una gran cantidad de quebradas que también atraviesan al municipio, tales como la quebrada La Iglesia, Las Nieves, La Rosita, Padre Jesús, Loro, San Pedro, Aranzaque, Palogordo y Montes. Dichas fuentes hídricas son importantes fuentes de agua para el consumo humano, el riego y la generación de energía hidroeléctrica. Además de esto, el municipio también cuenta con los embalses Lebrija y Ruitoque. (Alcaldía de Girón, 2000)

Como se puede evidenciar, el municipio cuenta con una alta riqueza hídrica, que le da una posición de ventaja para su desarrollo, pero también de mayor riesgo, ya que, por encontrarse en una zona de alta pluviosidad, las lluvias torrenciales pueden generar desbordamientos repentinos. Los malos manejos del suelo y erosión en los mismos no ayudan a este fenómeno, sin mencionar que las obras de infraestructura de los cauces del río y quebradas han favorecido que a lo largo de la historia el río se haya salido en varias ocasiones de su cauce. Este ha sido el caso de tres de las más grandes inundaciones vividas en el municipio, como lo fue en 1995, en donde se afectó a más de 10.000 personas; en 2010 en donde se afectó nuevamente a más de 50.000 personas; y la de 2016, que afectó a más de 2.000 personas (CMGRD, 2019).

El tema de la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI), es igualmente importante a tener en cuenta dentro del municipio, razón por la cual este ha tenido diferentes inventarios GEI, siendo el más reciente el desarrollado en el año 2021, según el cual se determinó que sus principales emisiones provienen del sector energético en primer lugar, por el uso de combustibles fósiles, además de la agricultura y el transporte en el municipio, siendo estos los principales focos a trabajar para la disminución de emisiones.

Los principales datos de tipo descriptivo son de conocimiento y manejo de la alcaldía municipal en sus programas de gestión de riesgo y de tipo ambiental, que han permitido comprender datos en cuanto a la localización, extensión, población y altitud, así como los registros en cuanto a factores climáticos como la temperatura, precipitaciones, cuencas hidrográficas que alberga y los cuerpos de agua que lo atraviesan. Estos últimos factores son de gran importancia tenerlos en cuenta, debido a que por poseer dos grandes cuencas como la de los ríos Lebrija y Sogamoso, ha hecho que hidrológicamente Girón sea un municipio afectado por factores como crecientes de los ríos, inundaciones y deslizamientos en temporadas de mayor precipitación. (CMGRD, 2019).

Estos datos de tipo investigativo que permiten conocer las características propias del municipio y entender el comportamiento del clima en el mismo son de gran importancia y deben permanecer en constante actualización, especialmente por medio de la recolección de datos estadísticos que arrojen información confiable del comportamiento climático. Dentro del Plan de Desarrollo del municipio de Girón 2020 - 2023 se contempla dicha actualización de información estadística por medio de la destinación de recursos para dichos fines, destinándose más de 500 millones de pesos para el levantamiento de información, más de 300 millones de pesos para el acceso y uso de tecnologías TIC dentro del municipio, que también es un factor clave, con el fin

de que la información pueda ser digitalizada y posteriormente pueda ser consultada tanto por la administración pública como por la comunidad. Se destinan también más de 600 millones de pesos para la implementación de software que impulsen la apropiación de TIC, las cuales pueden ser de gran ayuda en el conocimiento de tipo ambiental una vez que se vincule la información ambiental con la actualización tecnológica que se desea llevar a cabo. (Alcaldía de Girón, 2020).

Dentro de dicho elemento de fortalecimiento de la información dentro del municipio destacan compromisos concretos como la modernización y adecuación de la Casa de la Cultura de Girón, en donde se han abierto salones y espacios para que los ciudadanos cuenten con capacitaciones de todo tipo en material ambiental, cultural, social, política y artística, lo cual facilita la comunicación entre la administración y la población. Allí se han dotado los salones de los elementos esenciales para la capacitación como elementos tecnológicos, pantallas, acceso a internet, sillas, aires acondicionados, acceso a biblioteca y todos los elementos necesarios para un fácil acceso a la información.

Igualmente, el municipio de Girón ha realizado importantes avances en el uso de herramientas TIC que se han centrado en tres campos: en primer lugar, la modernización de la administración municipal, por medio de la cual se implementó un sistema de gobierno electrónico que permite a los ciudadanos realizar trámites y consultas en línea. Este sistema incluye un portal web, una aplicación móvil y un call center. En segundo lugar, ha dado fuerza a la educación digital, por medio de un programa que brinda acceso a internet y dispositivos electrónicos a los estudiantes de todos los niveles educativos en el municipio. Este programa incluye la instalación de puntos wi-fi en las escuelas y la distribución de tabletas a los estudiantes de primaria; así como instalación de puntos de acceso a internet en parques y áreas públicas. Finalmente, también se ha comprometido con la inclusión digital, al brindar capacitación en TIC a las personas de

bajos recursos. Este programa incluye talleres de alfabetización digital, cursos de programación y desarrollo de software, y asesoría para el emprendimiento digital, para lo cual se ha valido del apoyo de instituciones públicas y privadas como el SENA, entre otros organismos.

A partir de lo anterior la Alcaldía de Girón pone de manifiesto su compromiso concreto con una posterior implementación de un Plan de Adaptación, el cual requiere que se ponga a disposición del equipo desarrollador y de la comunidad en general toda la información que se tenga respecto de las características del municipio de Girón, especialmente aquellas que puedan representar un riesgo para la comunidad por su estrecho vínculo con el cambio climático, incrementando los riesgos a medida que el cambio climático sigue avanzando.

El primer paso para favorecer dicha información básica desde la administración municipal es la destinación del recurso público con fines netamente investigativos, teniendo en cuenta que los trabajos de investigación suponen un gasto para quien levanta la información, el cual se manifiesta en un salario para los profesionales que ejecuten la actividad, la adquisición de elementos materiales, tecnológicos e intelectuales para facilitar la investigación, la planeación de actividades, así como los viáticos y gastos logísticos que se producen de la ejecución natural de labores investigativas. De ahí nace el hecho de que el municipio de Girón contemple en su plan de desarrollo una inversión de casi 1400 millones de pesos para la investigación del municipio desde el levantamiento de la información hasta la organización, digitalización y acceso a la misma, supone ya un avance del municipio en pro de una futura implementación del Plan de Adaptación para Girón (Alcaldía de Girón, 2020).

En dicho tema de investigación y acceso a información destaca como compromiso del municipio la instalación de un centro de datos, cuyo fin es precisamente lograr un almacenamiento de la información municipal adquirida bien sea por revisión del estado del arte o

por investigaciones propias ejecutadas dentro del municipio. Este tipo de centros es importante porque permite la organización de la información que se posee del municipio y que se albergue en un mismo lugar, al cual pueda irse a consultar en el momento que sea necesario.

Actualmente, la investigación en el municipio se maneja en convenios con las instituciones educativas y universitarias del departamento, tales como el Sena, la Universidad Industrial de Santander, la UDES, entre otras, sin embargo, como punto a fortalecer, es importante que se favorezca la creación de una universidad pública y privada dentro del municipio, pues actualmente la demanda educativa del municipio de Girón la debe satisfacer Bucaramanga y los demás municipios del área metropolitana, porque el municipio no cuenta con presencia propia de educación superior dentro de su jurisdicción.

En el proceso de investigación y búsqueda de información para respaldar la creación del Plan de adaptación también se tiene en cuenta el respaldo normativo que sustenta los procesos de creación de los planes de adaptación y mitigación, los cuales se sostienen en la normatividad nacional vigente. Para el caso del municipio de Girón, el respaldo normativo se ha establecido desde el Plan de Desarrollo municipal, en donde se contempla como base la Constitución Política en primer lugar, como principal orientadora del camino a emprender en el municipio, así como la Ley 152 de 1994, la Ley 1098 de 2006, la Ley 715 de 2001, la Ley 136 de 1994, la Ley 388 de 1997 y el CONPES 3918 de 2018. Otros insumos en cuanto a infografía y documentación bibliográfica para la planeación en el municipio consisten en el plan de gobierno 2020-2023, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, los programas de gobierno departamental, los POT, los resultados de participación ciudadana, los sistemas estadísticos territoriales como TerriData, los lineamientos estratégicos sectoriales y demás estudios, evaluaciones e informes. Dicho proceso de respaldo legal es igualmente importante dentro de la búsqueda de información, debido a que

con esto se permite garantizar un desarrollo sostenible basado en los esfuerzos realizados a nivel nacional. (Alcaldía de Girón, 2020).

A partir de lo anterior, se abarca desde el análisis de la realidad del municipio de Girón otro punto importante como base para una posterior implementación del Plan de Adaptación, el cual consiste en el respaldo bibliográfico y legal que posee la información sobre la que se levantan los estudios en el municipio, teniendo en cuenta que un estudio de tipo municipal que pueda servir como sustrato para un Plan de Adaptación no puede estar sustentado solo en perspectivas o puntos de vista individuales y subjetivos de un único profesional o investigador, sino que por el contrario, debe estar sustentado en todo un proceso de investigación y desarrollo del conocimiento, producto de un aporte interdisciplinar de las ciencias disponibles, que reduzca al máximo las posibilidades de error en las investigaciones realizadas y en las decisiones tomadas bajo dichas investigaciones.

Para el caso particular del municipio de Girón, se logra identificar en su análisis que las investigaciones realizadas y la información que ponen a disposición de la comunidad con fines científicos y administrativos se basa en leyes e investigaciones de mayor nivel, realizadas por parte del gobierno nacional o departamental. Esto permite que las decisiones tomadas por la administración pública tengan un carácter de mayor confiabilidad, al mismo tiempo que se unan a modo de engranaje con el conocimiento e investigaciones nacionales, aprovechando los resultados que de allí han surgido y generando nuevas bases para posteriores investigaciones también de tipo nacional.

Otro proceso importante que ha utilizado el municipio de Girón como complemento en la búsqueda de información pertinente consiste en el mejoramiento institucional, que se realizó desde el inicio de la actual administración, en donde se hizo un análisis del municipio y sus

características actuales, así como una revisión y empalme de los informes de gestión de la administración anterior, por medio del cual se busca comparar la información transmitida desde los informes con el análisis de la situación actual, haciendo un diagnóstico de las necesidades del municipio en todos sus ámbitos. (Alcaldía de Girón, 2020).

A partir del análisis anteriormente descrito se evidencia que el municipio de Girón cuenta con un adecuado avance en cuanto al estudio de la situación actual de la localidad, en el cual se tienen en cuenta las anteriores investigaciones realizadas por administraciones precedentes y la comprensión real de la situación actual del municipio, al hacer esto se da cabida a que los esfuerzos llevados a cabo con anterioridad no sean improductivos, al ser reemplazados por una nueva administración, sino que se favorece una continuidad en el tiempo que fundamentada mediante los logros alcanzados se planteen nuevas metas de tipo ambiental, logrando un análisis constante de la situación en el municipio que favorece la implementación de un Plan de Adaptación a futuro.

La línea de transparencia y acceso a la información que desde el plan de desarrollo municipal se contempla para el municipio de Girón es igualmente favorecedora para el conocimiento del problema, teniendo en cuenta que con dicha línea se busca favorecer que toda la población gironesa pueda acceder a los datos de gobierno y de estudio sin distinción de raza, edad, género, nacionalidad, etc. Con esto se garantiza que la información pueda ser pública y que toda la población conozca los avances que se están haciendo y conozcan con mayor exactitud los esfuerzos de tipo ambiental que se implementan. (Alcaldía de Girón, 2020).

En este punto se toca un tema esencial que es base para la implementación del Plan de Adaptación, el cual consiste en el acceso a la información, pues si bien es cierto que los datos adquiridos por medio de las estrategias de investigación y levantamiento de datos es el sustento

para las estrategias de adaptación, las políticas nacionales en materia ambiental también establecen que los resultados de investigación deben ser de libre conocimiento de la comunidad, con el fin de que esta pueda ser un actor activo en el conocimiento de la situación del territorio y el compromiso para lograr estrategias que mitiguen los impactos ambientales que están generando mayor riesgo en la comunidad y permitan al municipio de Girón adaptarse a los cambios climáticos que pueden llegar cada vez con mayor fuerza en el tiempo (DNP, 2016).

La transparencia que se brinde por parte de la administración a la comunidad, permitiendo que esta acceda a los resultados de las investigaciones realizadas favorece un mayor reconocimiento de los gironeses respecto de la realidad ambiental de su municipio, dando lugar a que cada vez un mayor número de habitantes se hagan responsables de sus actos, conozca los riesgos a los que se enfrenta el municipio de no establecer medidas de adaptación, se favorece la creación de una cultura ambiental y convierta a los mismos ciudadanos en propagadores de dicha cultura y pedagogos de los cambios que deben ser implementados a nivel personal, social e industrial en la comunidad; de ahí que la socialización de la investigación sea clave para abonar el terreno en la comunidad para la buena aceptación del Plan de Adaptación, en cuyo caso el municipio debe seguir avanzando para lograr una comunidad conocedora y bien informada en la temática ambiental (Luna y Vinuesa, 2020).

La materialización del compromiso de transparencia del municipio se ve plasmado en el acceso a la información digital de la administración local, la cual se ha cargado en los diferentes portales web de la alcaldía municipal y de las diferentes secretarías, así como en las redes sociales que maneja el municipio. En todos estos medios los ciudadanos pueden encontrar los diferentes compromisos, acciones, planes de gobierno, obras ejecutadas y proyectos a ejecutar,

por medio de los cuales la población conoce y se puede comprometer con el desarrollo político, social y ambiental del territorio.

Ahora bien, con estas estrategias pertinentes respecto a la búsqueda y favorecimiento de la recolección de información se pasa a la segunda etapa del conocimiento del problema respecto al apoyo de actividades pedagógicas que favorezcan la comprensión de la problemática que se vive en el mundo y cómo el cambio climático puede afectar el municipio en particular, frente a lo cual Girón también ha contemplado algunas estrategias particulares que buscan abordar dicho punto. Desde el Plan de Desarrollo municipal se contempla en primer lugar una inversión de recursos con la cual se planea favorecer el instrumento educativo en el municipio, este es un primer paso para avanzar en el progreso pedagógico, el cual requiere una inversión pública adecuada acorde a las necesidades del territorio. Para el caso particular de Girón se contempla una inversión de más de 267 mil millones de pesos destinados para el fortalecimiento de la calidad educativa, así como la cobertura en las diferentes etapas del proceso educativo desde preescolar hasta educación media. Así mismo se destina una cantidad de casi 300 millones de pesos para el fortalecimiento de la educación superior en el municipio. Esto permite ver que la inversión en educación en el municipio es alta, sin embargo, es necesario orientar dicho recurso para que se incluya en el proceso educativo la problemática ambiental y el desarrollo sostenible. Igualmente es importante dar mayor fuerza en la educación superior y educación para adultos, quienes también necesitan comprender la problemática actual como eslabón esencial para la implementación de un plan de adaptación. (Alcaldía de Girón, 2020).

A partir de lo establecido en el Plan de Desarrollo Municipal en cuanto a educación en el municipio se evidencia que hay un inicio en cuanto a fortalecimiento de la pedagogía municipal, por medio de la destinación del recurso para dicho fin, esto favorece que las etapas de educación

inicial de los gironeses pueda tener un sustento económico para solventar las necesidades en cuanto a cobertura y calidad educativa de un municipio que se encuentra en expansión y que por tanto requiere mayor inversión para la educación de sus niños y jóvenes.

Esto se ha visto evidenciado en el fortalecimiento del órgano educativo en el municipio por medio de la creación de nuevos colegios y mega colegios, como es el caso del de “Nuestra Señora de Belén”. De igual forma el recurso proveniente del municipio ha sido destinado en la remodelación y mejoramiento de otros colegios importantes en el municipio, como es el caso del “San Juan de Girón”, “Francisco Serrano Muñoz”, “Roberto García Peña”, “Luis Carlos Galán”, entre otros.

Es importante que para que los esfuerzos en materia educativa funcionen, junto con la destinación del recurso para cobertura y calidad también se garantice la inclusión de la cultura ambiental en la educación de niños y jóvenes, de modo que desde temprana edad se empiece a inculcar la necesidad de tener responsabilidad en cuanto a las acciones peligrosas que afecten el medio ambiente, crear hábitos de vida sostenible y educar a niños y jóvenes para la adaptación ambiental, de modo que ellos se conviertan en educadores en sus hogares.

Ahora bien, analizando la realidad actual del municipio de Girón en materia educativa se puede evidenciar un punto débil que debe ser un reto para las posteriores administraciones, con el fin de solventar una carencia educativa que pueda ralentizar el Plan de Adaptación según los parámetros establecidos a nivel nacional; dicho punto débil es el que se refiere a la educación superior en el municipio de Girón, puesto que si se hace una comparación con los demás municipios del área metropolitana de Bucaramanga, es el único que actualmente no cuenta con una presencia fuerte de instituciones de educación superior en el municipio, generando que la demanda de este tipo de educación para los gironeses tenga que ser solventada por Bucaramanga

o los otros municipios del área metropolitana. Al depender la educación superior de los gironeses de la administración pública de los municipios aledaños dificulta que las líneas educativas y de investigación puedan estar en armonía con los retos propios del municipio, razón por la cual es importante que si se quiere favorecer una educación ambiental de tipo superior, que incluya la investigación en el municipio, también se invierta en la creación de educación superior dentro de las inmediaciones territoriales. La presencia de instituciones de educación superior es fundamental para el Plan de Adaptación teniendo en cuenta que el apoyo que dichas instituciones brindan en materia de investigación es de gran ayuda para el estudio de la situación actual del municipio, por lo que en términos de educación este debe ser el principal reto para la administración municipal a futuro (Gonzales y Meira, 2020).

Otro punto fuerte que posee el municipio de Girón desde el plan de desarrollo consiste en que desde su planeación se contempla una vinculación del desarrollo del municipio con los objetivos de desarrollo sostenible, los cuales son pilar fundamental para lograr una adaptación y mitigación que contemple el cambio climático y las consecuencias que puede producir en los territorios. (CMGRD, 2019).

El vínculo que el municipio logre desarrollar con respecto a los objetivos de desarrollo sostenible es de vital importancia para el avance del territorio en materia ambiental y su vinculación a los esfuerzos nacionales por mitigar los impactos y lograr un desarrollo responsable con el medio ambiente. Cabe mencionar que un desarrollo que se logre armonizar con los objetivos de desarrollo sostenible ya impacta en gran medida al Plan de Adaptación, por la fuerte influencia que ejercen los Objetivos de Desarrollo Sostenible a la adaptación a nivel nacional e internacional, por lo que avanzar en dicho campo no es trabajo perdido, sino por el contrario es abonar terreno que luego será aprovechado por el Plan de Adaptación.

De igual forma, en el campo estratégico educativo se contempla desde el plan de desarrollo el fortalecimiento de los espacios formativos para niños y jóvenes desde el mejoramiento de sus espacios deportivos, alimentarios, guarderías, adecuación de escuelas, transporte y personal docente capacitado. Todos estos elementos son importantes para acrecentar la calidad de la educación en el municipio, lo cual unido con la implementación de los ODS dentro de las líneas estratégicas de desarrollo puede favorecer una educación que incluya la sostenibilidad, el desarrollo responsable y la conciencia de cambio climático en niños y jóvenes del municipio que contribuyan a la culturización general de la población en temas ambientales. (Alcaldía de Girón, 2020).

Estos avances en cuanto a la calidad de la educación que se ofrece por medio de la adecuación de los centros académicos es de gran importancia, ya que también está contemplado dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, sin embargo, es importante que junto con el fortalecimiento de la calidad educativa también se fortalezca el nivel de cobertura, puesto que si bien los centros educativos dentro del municipio han aumentado, también lo ha hecho la población gironesa, esto implica que cada vez hay mayor demanda de niños y jóvenes buscando escuelas y colegios para adelantar sus estudios, por lo que es un reto para el municipio llevar la oferta educativa al mayor número de niños y jóvenes, siendo punto clave para lograr comunidades verdaderamente adaptables.

### **Planeación para la adaptación en el municipio de Girón**

Con respecto al segundo reto a tener en cuenta para la adecuada implementación de un Plan de adaptación en el municipio relacionado en la planeación para la sostenibilidad, cabe mencionar que el municipio de Girón ha incursionado en dicha planeación sostenible desde su plan de desarrollo municipal, en donde desde la administración se ha buscado relacionar sus

principales estrategias a desarrollar con cada uno de los objetivos de desarrollo sostenible que a nivel mundial guían las decisiones ambientales en los departamentos. Según la alcaldía municipal en su análisis e implementación de estrategias se ha buscado que cada uno de los retos dentro del municipio obedezcan a la satisfacción de alguna de las necesidades establecidas en los ODS, así mismo se ha establecido la hoja ruta para los demás planes municipales como los POT y los planes de desarrollo en cada una de las áreas particulares del municipio. (Alcaldía de Girón, 2020).

Con esto, lo que se busca es lograr una adecuada vinculación entre los esfuerzos del municipio de Girón con los objetivos macro establecidos desde el Gobierno Nacional y los tratados de tipo internacional. La idea es lograr un desarrollo sostenible en el municipio de Girón que pueda vincularse con los demás municipios hasta lograr resultados mayores. Es por esta razón que el comienzo debe estar marcado por la inclusión desde la planeación municipal de las estrategias de sostenibilidad establecidas por las autoridades gubernamentales y ambientales, de modo que las políticas y leyes territoriales demuestren la influencia ambiental de cada uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, con lo cual avanza el municipio de Girón en cuanto a la adaptabilidad al cambio climático en cada uno de sus objetivos.

Teniendo en cuenta las dificultades y riesgos de tipo climático que se pueden presentar en el municipio a causa de sus características geográficas propias, el municipio también se adelanta a los posibles riesgos y en su planeación crea su propio sistema de gestión de riesgo de desastres, con el que se busca responder, prevenir y atender los principales peligros de tipo ambiental tales como inundaciones, incendios forestales, deslizamientos y sismos, los cuales según la alcaldía municipal representan los principales peligros para Girón. Para la prevención de dicho tipo de riesgos la administración municipal ha destinado igualmente el recurso público correspondiente a

más de 2.900 millones de pesos para hacer frente a las situaciones de este tipo, especialmente para la adecuación de las condiciones del municipio en las zonas aledaña al Río de Oro, que es el que ha generado desbordamientos en épocas de lluvia.

A lo largo del río se ha aprovechado para la construcción de muros de contención, diques y canales de desagüe, que permitan proteger a la comunidad de posibles desastres y desbordamientos. También se ha aprovechado para impulsar el turismo por medio de la adecuación de los malecones en las riberas del río para generar ingreso económico del turismo, al mismo tiempo que se aprovecha el potencial natural para invitar a la comunidad a admirar esta zona del municipio que representa desarrollo y belleza, pero también respeto por la naturaleza. De igual forma con dichos recursos para gestión de riesgo se ha capacitado a la población que aún permanece en zonas aledañas al río, mientras que se buscan estrategias para reubicarlos en zonas seguras donde no se comprometa la vida e integridad de nadie. Junto con dicha inversión surge también el plan municipal para la gestión del riesgo de desastres (CMGRD), siendo esta otra estrategia con la cual se busca favorecer el desarrollo social y ambiental desde la planeación municipal. (Alcaldía de Girón, 2020).

En cuanto a la gestión de riesgo de desastres hay que resaltar que este es un punto clave teniendo en cuenta que los consecuentes cambios en materia climática se traducen en mayor riesgo para las poblaciones por las fuertes reacciones del clima que termina poniendo en peligro la economía y la seguridad de los habitantes. Es por esta razón que el municipio de Girón se fortalece en cuanto a adaptación al optar por la planeación estratégica que permita mitigar y gestionar los principales escenarios de riesgo, que para el caso particular de Girón se han hecho sentir por los efectos, especialmente, de fuertes lluvias, deslizamiento de tierras e incendios forestales. Es importante que desde la administración pública se continúe fortaleciendo el

programa de Gestión de Riesgo de desastres, por medio de la inversión pública que permita preparar a sus integrantes y la comunidad en general para la rápida respuesta ante situaciones peligrosas, incluyendo tanto capital humano, tecnológico y pedagógico para formar a la ciudadanía en gestión del riesgo.

Así mismo el municipio intenta hacer frente desde la planeación a los riesgos de tipo climático con los programas para el manejo de desastres, una vez que estos se puedan llegar a producir, en donde se contempla la implementación de sistemas de alerta desde el conocimiento y análisis de vulnerabilidad, la capacitación comunitaria en gestión del riesgo, el equipamiento a la población y grupos de persona para responder antes situaciones de riesgo y los albergues y centros de reserva como respuesta provisional a situaciones que afecten la vivienda de la comunidad. (CMGRD, 2019).

Cabe resaltar como avance del municipio de Girón en materia de gestión el riesgo que desde el año 2012 el municipio desarrolló desde la planeación su política pública de Gestión del Riesgo de Desastres, junto con la instauración del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, todo esto desde el decreto G 127 del 24 de Julio del 2012. El hecho de que el municipio vincule desde la legislación un tema esencial para la adaptación como es la gestión del riesgo implica ya un avance en el análisis que se hace constantemente a los factores que ponen en peligro la tranquilidad y seguridad de los habitantes del municipio, especialmente en lo que respecta a los riesgos generados por factores climáticos.

Dentro de la política de Gestión del Riesgo dentro del municipio se mencionan elementos importantes para los procesos de adaptación a los cambios climáticos, como lo son la protección que se busca brindar tanto al individuo, como al bien material y la economía, la participación, en donde se busca que toda la comunidad se incluya en las acciones propias para mitigar escenarios

peligrosos, la diversidad cultural que reconoce las múltiples diferencias que existen dentro del territorio a nivel personal, cultural y geográfico, las cuales deben ser tenidos en cuenta para afrontar los cambios desde la mejor perspectiva para el conjunto social; finalmente, la política de gestión del riesgo se rige también por el principio de sostenibilidad ambiental, por el cual se reconoce la necesidad de satisfacer los requerimientos de la sociedad actual sin detrimento de los recursos con los cuales la sociedad futura pueda satisfacer sus propias necesidades; de esta forma se reconocen los riesgos de un uso irresponsable del territorio, como principal factor generador de riesgo en el municipio (Quintero, 2012).

En cuanto a temas ambientales, el municipio como estrategia para prevenir los malos manejos de recursos naturales y ecosistemas vulnerables implementa la creación de Planes de Manejo Ambiental, con los cuales se busca desde la planeación municipal prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales generados por la actividad económica o industrial en el municipio, el cual está debidamente fundamentado en el decreto 2820 de 2010 del Ministerio de Medio Ambiente y en el plan de Gestión Integral contra el Cambio Climático de Santander. (Alcaldía de Girón, 2020).

En este punto el municipio de Girón se encuentra en un proceso de formulación de dichos Planes de Manejo Ambiental con los que se busca dar un uso responsable a los recursos naturales al igual que al suelo y espacio público, los principales compromisos que se buscan defender son el ahorro y uso eficiente del agua, la energía y los sistemas de reciclaje que se han ido implementando en el municipio con ayuda de sistemas pedagógicos adecuados, la legislación ambiental que determina pautas sobre lo que se permite y no se permite a la comunidad en temas ambientales, así como las respectivas multas y penalizaciones para quienes infrinjan la reglamentación establecida con el fin de generar un desarrollo sostenible en el municipio,

estrategias de mitigación de impactos ambientales, campañas de capacitación y sensibilización a la comunidad y las empresas del sector industrial y económico sobre legislación ambiental, prevención y control de agentes contaminantes, control del desempeño ambiental desde la alcaldía municipal y la implementación de acciones para mitigar la huella de carbono (Quintero, 2012).

En cuanto a la organización y atención de los recursos hídricos en el municipio de Girón también se cuenta con la estrategia del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, con el cual se busca organizar la distribución territorial en municipio de modo que se respeten las cuencas hídricas y las corrientes que atraviesan el municipio, teniendo en cuenta que por factores de tipo social existen fuentes de contaminación de los ríos por el vertimiento de residuos propios de actividad humana, por lo cual se busca complementar con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, que busca establecer las pautas para el vertimiento de desechos en inmediaciones del municipio, la inclusión de PTAR, el control de obras sin licencia y la reforestación (Alcaldía de Girón, 2020).

Sin embargo, como punto débil y retos a afrontar en los años venideros para el municipio, es necesario que las medidas establecidas desde la planeación en materia de protección de recursos naturales, tales como recurso hídrico y el recurso suelo, sean debidamente monitoreados, ejecutados y penalizados, si es el caso, para cada uno de los infractores. Esto teniendo en cuenta que el municipio ha llegado incluso a implementar leyes ambientales, junto con sus respectivos comparendos, para evitar focos de contaminación en las fuentes hídricas, por medio del río de oro y las múltiples quebradas que en este desembocan, bosques y zonas urbanas, sin embargo, al día de hoy dichos focos de contaminación se siguen presentando, y tanto las zonas urbanas como las áreas boscosas y fuentes hídricas del municipio son altamente contaminadas por residuos sólidos

y material de desecho generado tanto por la población como por las fábricas e industrias a lo largo del municipio.

Es necesario que dichos focos de contaminación puedan ser solucionados y mitigado el impacto, de lo contrario los planes de adaptación no van a generar un impacto adecuado mientras que no se mitigue el daño generado en los recursos naturales.

### **Desarrollo y resiliencia al cambio climático en el municipio de Girón**

Con respecto al último reto contemplado para la preparación a un plan de adaptación en el municipio, desde el plan de desarrollo municipal se encuentra que el municipio de Girón cuenta con algunas estrategias ya establecidas como mecanismo para aportar al desarrollo sostenible y la resiliencia al cambio climático en el territorio, a partir de implementación de compromisos tales como una economía circular que favorece el reciclaje y reutilización de los residuos producidos en el municipio, la reducción de emisión de gases efecto invernadero, la conservación y promoción de productos sostenibles, a partir de un fortalecimiento del agro que desde la tecnología y la ciencia permitan una producción agrícola responsable y no contaminante. (Alcaldía de Girón, 2020).

Estas actividades que ha emprendido el municipio de Girón desde hace un tiempo son una forma de iniciar los compromisos territoriales con el medio ambiente, al permitir concretar en acciones la intención de lograr responsabilidad en el actuar de la comunidad, al mismo tiempo que se influye en economías sostenibles y se maximiza la reutilización de residuos en el municipio. Todo esto se ha contemplado en el Plan de Desarrollo municipal y se ha materializado en los últimos años en la manera como se orienta la actividad económica, los materiales que se eligen para uso público en el territorio, que en los casos posibles se eligen que sean de tipo reciclado, la distribución del espacio, con un mayor respeto al territorio natural de ríos y zonas

verdes, la tecnología utilizada y el uso que se da a los recursos naturales, así como las campañas de conciencia ambiental que se ejecutan en los diferentes espacios como barrios, colegios y zonas públicas.

Desde la administración pública con respecto al reciclaje se han favorecido las estrategias de recolección de material reciclable y la separación en la fuente, así como campañas de sensibilización y motivación en la comunidad con respecto al código de colores en materia de reciclaje y la forma correcta de separar los residuos para poder aprovecharse de la mejor forma. Como aspecto a mejorar, es importante recalcar que el municipio aún tiene bastante camino por recorrer con respecto al manejo de residuos sólidos y la contaminación que estos producen, pues si bien se ha intentado organizar el sistema de recolección de basuras, aún hace falta mayor cultura ambiental por parte de la comunidad, evidenciándose un alto grado de contaminación y acumulación de residuos sólidos en las calles del centro histórico y otros grandes barrios del municipio, así como también cerca de las corrientes de agua del río de oro y las quebradas aledañas, por lo que es esencial que la administración continúe los esfuerzos de capacitación en cultura ciudadana y cultura ambiental para dar un mejor manejo a las basuras desde el origen (Arévalo y Benavides, 2022).

En cuanto al tema de vivienda también el plan de desarrollo contempla un estudio adecuado de uso de suelo que parte desde el POT, con el fin de que se puedan delimitar los espacios que serán utilizados como vivienda para la comunidad sin perjuicio de los recursos naturales. Este tipo de estudios de uso del suelo será especialmente enfocado para la población vulnerable que se pueda beneficiar mayoritariamente con la construcción de zonas de vivienda de interés social con responsabilidad ambiental. (CMGRD, 2019).

Este punto también es de especial interés para el municipio de Girón, y se le debe dedicar un gran esfuerzo a un adecuado estudio del suelo, las características, potencialidades y limitaciones, al mismo tiempo que se establecen las directrices para hacer uso eficiente del espacio por parte de la comunidad y se reglamenta el cumplimiento de dichos parámetros, teniendo en cuenta que otro problema serio que posee el municipio es la desorganización del uso de espacio público y del suelo, permitiendo la construcción de industrias en donde no es apto para tal actividad, los asentamientos humanos en zonas de alto riesgo como las orillas de los ríos y quebradas, así como la disposición de residuos sólidos y líquidos en zonas peligrosas por su cercanía a los cuerpos de agua, permitiendo que se creen focos de contaminación hídrica que distan de los objetivos de adaptación que se establezcan a futuro.

Es importante que en las delimitaciones del Plan de Ordenamiento Territorial también se establezcan las limitaciones de los terrenos dedicados a la actividad agrícola, especialmente en zonas rurales, teniendo en cuenta que el municipio de Girón cuenta con una gran zona rural, cuyo fuerte es la agricultura. Se deben establecer medidas que protejan este tipo de espacios y fomenten su economía, teniendo en cuenta que representa el sustento de muchas familias.

Por ello, para favorecer la adaptación se debe reglamentar la actividad agrícola, estableciendo la forma segura y responsable de ejercerla, sin detrimento de los recursos naturales ni llegar a contaminar las tierras de cultivo.

En el sector salud también se contemplan estrategia de inversión desde el recurso público con el fin de fortalecer el sistema sanitario y de salud del municipio, buscando la reducción de factores de riesgo y enfermedades producidas por vectores y elementos contaminantes dentro del municipio, bien sea asociados al aire, al suelo, al acceso al agua potable, al ruido o a las emisiones generadas por la actividad industrial y productiva en Girón.

Igualmente, se establece la promoción de hábitos y estilos de vida saludables, la facilidad de acceso para detección de enfermedades crónicas, estrategias de vacunación para toda la población, detección de focos de enfermedades de tipo respiratorio, estrategias de detección de ITS, estrategias y promoción de maternidad segura y responsable y capacitación y prevención en consumo de sustancias psicoactivas. (Alcaldía de Girón, 2020).

En los asuntos correspondientes a la protección de especies de Fauna y Flora, la alcaldía municipal establece en su plan de desarrollo un trabajo mancomunado con la Policía Nacional, de modo que se mitigue el tráfico de especies hacia y desde el municipio, de modo que cualquier actividad de tráfico de especies animales o vegetales genere consecuencias de tipo penal y fiscal para quienes realicen este tipo de actividades peligrosas para los ecosistemas propios del municipio, generando detrimento de los compromisos para mitigar el cambio climático a nivel territorial y nacional. (Alcaldía de Girón, 2020).

La protección de las especies tanto animales como vegetales es de vital importancia para los territorios, pues controlando las actividades riesgosas como el tráfico de especies, alteración de los hábitat o destrucción de estas se mitiga la degradación que la actividad humana puede producir en la comunidad animal y vegetal, teniendo en cuenta que los ecosistemas se encuentran en equilibrio y este tipo de prácticas ocasionan alteraciones que pueden conllevar incluso a la desaparición definitiva de algunos ejemplares. El mitigar la extinción de especies es un trabajo que debe asumir cada territorio para emprender un adecuado camino de adaptación que respete la forma de vida de cada uno de los seres vivos. Por tal motivo la alcaldía y autoridades ambientales en el municipio deben fortalecer la Policía Ambiental y garantizar que se haga control en los establecimientos comerciales que trabajan con especies vivas, pues hasta el momento es un trabajo que no se lleva a cabo convenientemente.

Se debe incluir en la planeación futura, las diferentes estrategias que impidan que al municipio ingresen especies foráneas que puedan poner en riesgo los ecosistemas propios y reglamentar la manera en la que se puede comprar y vender especies vivas desde los establecimientos comerciales que ya lo están haciendo en diferentes puntos de la ciudad.

## Conclusiones

A partir del presente análisis realizado en la problemática del cambio climático, especialmente en el contexto nacional y territorial, se logra comprender que el cambio climático es un reto real, que se presenta a nivel global como producto de la actividad económica y consumista del ser humano, quien a ritmos acelerados han incrementado los impactos al medio ambiente y las consecuentes alteraciones que de ello se derivan, las cuales si bien representan un riesgo para las comunidades y los ecosistemas, esto no implica que no se puede desacelerar el ritmo al que avanza dicho problema y adaptar la vida a las nuevas condiciones.

Si bien es cierto que las alteraciones de los estados del clima y la temperatura global son un proceso natural, también es verdad que este proceso se ha incrementado al punto de ser peligroso para la vida de todas las especies, especialmente por causas como la sobrepoblación, las emisiones contaminantes, la deforestación y eliminación de ecosistemas; lo cual ha generado cambios tales como el incremento en las precipitaciones y las temperaturas, acidificación de océanos y aumento del nivel del mar, deglaciación, deslizamiento de tierras, inundaciones, sequías y desertificaciones, entre otros.

Con este panorama en mente, a nivel mundial y en Colombia se empieza a hablar de dos estrategias principales para frenar la crisis climática y afrontar las consecuencias que de ella se derivan, a partir de lo que se conoce como mitigación y adaptación, dos estrategias con las que se busca en primer lugar frenar las actividades que tienen un mayor impacto negativo en el clima, así como adaptar la cotidianidad de los territorios a las nuevas condiciones ambientales, buscando reducir los riesgos para la comunidad y para los recursos naturales.

El plan nacional de adaptación al cambio climático se posiciona en el país como una estrategia con la cual se busca afrontar las problemáticas ambientales y organizar la ruta de trabajo a nivel nacional y territorial cada región particular. Dicho plan de adaptación se fundamenta especialmente en la importancia que se le da al capital natural, humano y tecnológico que se posee, como mecanismo para llegar a la sostenibilidad. En todo el conglomerado de la adaptación se destaca el papel fundamental de la planeación que cae bajo responsabilidad de la administración pública, con miras a organizar los compromisos en conjunto con la comunidad y el sector productivo de la sociedad. El papel que juega la tecnología y la ciencia es esencial para lograr que los compromisos puedan ser reales y alcanzables en cada región.

Ahora bien, a partir de todo el presente análisis realizado se puede concluir que para alcanzar los objetivos de adaptación y mitigación en cada territorio es importante que previo a la realización del plan oficial de adaptación al cambio climático se garantice el cumplimiento de ciertos requisitos mínimos, que son la base para la edificación de cualquier plan posterior, facilitando el trabajo a desarrollar y permitiendo que se pueda aprovechar mejor el tiempo y los recursos para planear y ejecutar estrategias de adaptación en conjunto con la comunidad, la administración y todos los sectores de la sociedad. Dichos requisitos, contemplados en los objetivos del presente trabajo son: en primer lugar, lograr una adecuada y exhaustiva búsqueda y recolección de información. El capital intelectual y datos de investigación son esenciales para cualquier plan y estrategia de tipo político, administrativo y ambiental, por esta razón se debe garantizar que antes de iniciar las labores de planeación se garantice que se podrá tener acceso a bases de datos, proyectos científicos, investigaciones y demás tipos de datos confiables que sirvan para sustentar los estudios y decisiones que se tomen.

Para lograr el adecuado acceso a la información se deben establecer estrategias adecuadas para cada municipio tales como la creación de alianzas interinstitucionales que facilite la comunicación y traslado de información, la creación y apoyo de bases de datos que custodien fichas de importancia para el desarrollo ambiental y la inversión de recursos económicos, tecnológicos e intelectuales para el desarrollo científico de los municipios.

El segundo requisito previo al plan de adaptación consiste en un proceso de educación y sensibilización de la comunidad en general, teniendo en cuenta que la comunidad es factor esencial para la buena adaptación al cambio climático. Por esta razón se debe asegurar que antes de iniciar los planes y estrategias, la comunidad esté debidamente informada de la problemática que se vive, con conocimiento científico, real y confiable, basado en datos actualizados de cada zona en particular, con el fin de que se entienda mejor la situación y los cambios que se viven. Para lograr dicho requisito se deben tener en cuenta factores como la pedagogía a utilizar para llegar a cada sector poblacional, los medios que se van a implementar para transmitir el mensaje, la creación de cultura ambiental, el capital docente que debe estar muy bien preparado para dar a conocer la problemática, la creación de estilos de vida sustentables y la innovación e inclusión de prácticas modernas de enseñanza que motiven a toda la población a interesarse e involucrarse de los compromisos generales que se propongan desde la administración y el equipo de planeación.

El tercer requisito que se debe tener en cuenta es el que se refiere a las relaciones interinstitucionales, como factor clave para mantener la comunicación entre administración pública, comunidad y sectores productivos de la sociedad. Todos los diferentes actores sociales son fundamentales para el proceso de adaptación y por esto se debe garantizar que haya comunicación en todas las direcciones, de modo que se pueda debatir abiertamente las posibilidades, los problemas y las propuestas de solución.

Para que esto sea posible se deben crear convenios entre instituciones e incentivos para aquellas personas o grupos que tomen iniciativas de liderazgo en la problemática en cuestión. En este requisito se debe concientizar en problemas prácticos tales como la distribución de energía, el intercambio de información, reducción de emisiones y gestión de riesgos.

Finalmente, el último requisito que se debe tener en cuenta es el que se refiere a la planeación sostenible en el municipio, de modo que desde las políticas administrativas se comience a incluir prohibiciones de tipo ambiental, para aquellas actividades que es fundamental comenzar a erradicar por su alto nivel de impacto a los recursos naturales, el calentamiento global y el cambio climático. En dicho requisito se deben tener en cuenta factores prácticos tales como la distribución territorial, tipo de actividades permitidas y no permitidas, manejo de recursos naturales, protección de áreas y especies, entre otros.

Con todo esto en mente, y siendo el objetivo central del presente trabajo de investigación el análisis de los requisitos mínimos para la implementación de un plan de adaptación en el municipio de Girón, Santander, se debe resaltar qué actualmente el municipio cuenta con un terreno abonado en los cuatro requisitos principales indicados con anterioridad, así como un compromiso latente con los objetivos de desarrollo sostenible, y las leyes ambientales establecidas a nivel nacional. Se han ejecutado proyectos para el fomento de la educación y la investigación, como la ampliación de la planta física de los colegios del municipio en los últimos 10 años, la creación de mega colegios, la ampliación y dotación de las bibliotecas de los colegios y la ampliación de la red de cobertura de internet para que cada vez una mayor cantidad de la población tenga acceso a la red. También se ha hecho promoción pedagógica de una cultura ambiental responsable, para la planificación respetuosa con el medio ambiente, que busque favorecer el desarrollo y proteger los recursos ambientales y el apoyo institucional para dicha

protección de recursos, por medio de la creación de secretarías para asuntos ambientales y leyes que sancionan las faltas contra el medio ambiente.

A pesar de lo anterior sigue habiendo terreno por recorrer en materia de disminución de focos de contaminación de fuentes hídricas, del recurso aire, malos manejos a residuos sólidos, mayor cultura ambiental en los ciudadanos, fortalecimiento del instrumento investigativo y presencia de educación superior dentro del municipio, además de una adecuada distribución del territorio que haga respetar los espacios que deben ser destinados al medio ambiente y los espacios a respetar por representar un riesgo a partir de los cambios climáticos; todo lo cual queda como reto para superar como trabajo previo con miras a un Plan de Adaptación al Cambio Climático que abarque las características integrales del municipio.

Teniendo esto presente se considera como resultado de la investigación que el municipio de Girón, Santander sí estaría apto para iniciar un proceso para un plan de adaptación dentro del municipio, teniendo en cuenta que este sector ya va a encontrar un terreno abonado, siempre y cuando se establezcan compromisos y metas para solventar los puntos débiles mencionados, con el fin de que los resultados del plan de adaptación puedan tener un mayor impacto en el medio ambiente y la sociedad.

## Bibliografía

- Alcaldía de Girón (2024). Información del municipio. <https://www.giron-santander.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Alcaldía de Girón (2020). Plan de desarrollo municipal. Girón, Santander. <https://www.giron-santander.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionYControl/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20GIRO%CC%81N%20CRECE%202020-2023%20Version%203.pdf>
- Alcaldía de Girón (2000). Plan de Ordenamiento Territorial Girón Santander 2000 - 2009: POT Girón Santander 2000 – 2009. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/123456789/10154>
- Alcaldía de Medellín. (2021). Plan de acción climática. Medellín. [https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2021/09/PAC-MED\\_20210223.pdf](https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2021/09/PAC-MED_20210223.pdf)
- Álvarez-Vergnani, C. (2019). Participación ciudadana: retos para una ciudadanía activa ante el cambio climático. Cuadernos de investigación UNED. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v11n1/1659-4266-cinn-11-01-78.pdf>
- Arévalo, J. M., & Benavides Martínez, A. L. Evaluación del impacto ambiental generado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos en la plaza de mercado El Poblado del municipio de Girón, Santander. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/56673>
- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614>
- Auld, H., & Maclver, D. (2006, May). Changing weather patterns, uncertainty and infrastructure risks: Emerging adaptation requirements. In *2006 IEEE EIC Climate Change Conference*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4057379/>
- Avellaneda, A. (2013). Gestión ambiental y planificación del desarrollo: el sujeto ambiental como actor político. ECOE ediciones. <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/07/Gesti%C3%B3n-ambiental-y-planificaci%C3%B3n-del-desarrollo.pdf>
- Azagra Paredes, A. M. (2010). La desertificación: el otro cambio climático. Foresta.
- Bernal, O. L. (2010). Planeamiento urbano sostenible para la adaptación del cambio climático: Estudios de caso Canadá-Colombia. Universidad del Valle. [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Bernal%2C+O.+L.+%282010](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Bernal%2C+O.+L.+%282010)

%29.Planeamiento+urbano+sostenible+para+la+adaptaci%C3%B3n+del+cambio+clim%C3%A1tico%3A+Estudios+de+caso+Canad%C3%A1-Colombia.+Universidad+del+Valle.&btnG=

- Bhave, A. G., Mittal, N., Mishra, A., & Raghuwanshi, N. S. (2016). Integrated assessment of no-regret climate change adaptation options for reservoir catchment and command areas. *Water resources management*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11269-015-1207-4>
- Bhave, A. G., Conway, D., Dessai, S., & Stainforth, D. A. (2016). Barriers and opportunities for robust decision making approaches to support climate change adaptation in the developing world. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096316300626>
- Blanco, J (2015) Diagnóstico de Indicadores de Adaptación Utilizados en Colombia. Informe de consultoría presentado a la Asistencia Técnica para el diseño de un Sistema de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático en Colombia. Centro y Red de Tecnología del clima, Bogota.
- Calixto Flores, R. A. U. L. (2019). Estrategias didácticas sobre el medio ambiente y el cambio climático.  
[http://bgtq.ajusco.upn.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1198/1/ESTRAT\\_1.PDF](http://bgtq.ajusco.upn.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1198/1/ESTRAT_1.PDF)
- CMGRD, Municipio de girón. (2019). Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ministerio de Ambiente de Perú. (2015). El Perú y el cambio climático.
- Caride, J. A. y Meira, P. A. (2001). Educación Ambiental y Desarrollo Humano. Barcelona: Ariel.  
[https://researchgate.net/profile/Pablo-Angel-Meira-Carrea/publication/287771112\\_Educacion\\_Ambiental\\_y\\_Development\\_Humano/links/56792d1808ae6041cb49ee2e/Educacion-Ambiental-y-Desarrollo-Humano.pdf](https://researchgate.net/profile/Pablo-Angel-Meira-Carrea/publication/287771112_Educacion_Ambiental_y_Development_Humano/links/56792d1808ae6041cb49ee2e/Educacion-Ambiental-y-Desarrollo-Humano.pdf)
- Carrillo González, G., & Hernández Mar, R. (2011). Adaptación al cambio climático desde la industria: una visión integral. Política y cultura.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-77422011000200005&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-77422011000200005&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Casas, A. y Moreno, A. I. (2014). Seguridad alimentaria y cambio climático en América Latina. Leisa revista de agroecología. <https://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-30-numero-4/1071-seguridad-alimentaria-y-cambio-climatico-en-america->

latina?fbclid=IwAR1Ojel7IRIkXLzueEDE5My6TMCGsQGvCYCsCXpweBiP-V77s2I988BmwUU

- Ceballos Liévano, J., Real Núñez, E., y Rodríguez Murcia, C. (2013). Glaciares de Colombia, más que montañas con hielo. Ed M. y Instituto de Hidrología. Bogotá D.C. IDEAM.
- Cortés, A., Ovalles, F. A., Rodríguez, M. F., Rey, J. C., y Núñez, M. C. (2005). Análisis geostadístico de la variabilidad temporal, a una escala anual y mensual, de parámetros climáticos en un campo experimental, estado Aragua, Venezuela. *Agronomía Tropical*. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0002-192X2005000300001](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2005000300001)
- Departamento Nacional de Planeación (2011). Documento Conpes 3700. Bogotá D.C. <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/econ%C3%B3micos/3700.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2013). Hoja de ruta para la elaboración de los planes de adaptación dentro del plan nacional de adaptación al cambio climático. Bogotá, Colombia. <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/02%20Colombia%20NAP%20-%20Roadmap%20for%20Adaptation%20Planning.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2016). Plan Nacional de Adaptación al cambio climático. Bogotá. D.C. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC%202016%20linea%20accion%20prioritarias.pdf>
- De Silva, C. S., Weatherhead, E. K., Knox, J. W., & Rodriguez-Diaz, J. A. (2007). Predicting the impacts of climate change—A case study of paddy irrigation water requirements in Sri Lanka. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037837740700162X>
- Díaz Cordero, G. (2012). El cambio climático. *Ciencia y sociedad*. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87024179004.pdf>
- Elorrieta Sanz, B., Olcina, J., & Sánchez Aguilera, D. (2016). La sostenibilidad en la planificación territorial de escala regional en España: estudio de casos. <https://www.redalyc.org/pdf/171/17146265006.pdf>
- Espinoza, M. Á. L., Crespo, G. D. L. C. R., Junco, O. D., y Hernández, J. G. (2019). Los servicios ecosistémicos en manglares: beneficios a la resiliencia del ecosistema ante cambios climáticos, a la comunidad y su desarrollo local. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/139>.

- Figueres, C. (2008). The Challenge Presented by Climate Change in Latin America and the Caribbean. World Bank Latin American Flagship Report on Climate Change. <https://www.christianafigueres.com/publications/challengecclac.pdf>
- Firth, L. B., Harris, D., Blaze, J. A., Marzloff, M. P., Boyé, A., Miller, P. I., ... & Hawkins, S. J. (2021). Specific niche requirements underpin multidecadal range edge stability, but may introduce barriers for climate change adaptation. *Diversity and Distributions*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ddi.13224>
- Font, J. G. (2018). Ciudades adaptativas y resilientes ante el cambio climático: estrategias locales para contribuir a la sostenibilidad urbana. *Revista Aragonesa de Administración Pública*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6759308>
- Francisco, H. A. (2008). Adaptation to climate change: needs and opportunities in Southeast Asia. *ASEAN Economic Bulletin*. <https://www.jstor.org/stable/41231491>
- García, R., Miyashiro, J., Orejón, C., y Pizarro, F. (2014). Crecimiento urbano, cambio climático y ecosistemas frágiles: el caso de las lomas de Villa María del Triunfo en Lima Sur. <https://urbano.org.pe/descargas/investigaciones/PERU-HOY/PH-2014.pdf>
- Gil Alcantar, A. L. (2015). Políticas públicas necesarias para asumir el desafío de adaptación en Colombia frente al cambio climático en el periodo 2001-2015. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/14102>
- González Gaudiano E. y Arias M.A. (2015). La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México 2002-2011. México: anuies-comie.
- González Gaudiano, E. J., y Meira Cartea, P. Á. (2020). Educación para el cambio climático: Educar sobre el clima o para el cambio. Perfiles educativos. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982020000200157&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982020000200157&script=sci_arttext)
- Grupo de Cambio Climático DGOAT. (2018). Orientaciones para la inclusión del cambio climático en los Planes de Ordenamiento Territorial. Bogotá D.C.
- Hirsch, T. (2016). El papel de las alianzas en la política internacional de lucha contra el cambio climático tras París. <https://library.fes.de/pdf-files/iez/12918.pdf>
- IDEAM. (2010). Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las

Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

<http://www.cambioclimatico.gov.co/documents/40860/219937/2%C2%AA+Comunicaci%C3%B3n+Anexos.pdf/073382c2-ae84-496c-920e-b0f7f39a0dc5>

IPCC. (2012). Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. [https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/IPCC\\_SREX\\_ES\\_web.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/IPCC_SREX_ES_web.pdf)

IPCC. (2013). Cambio Climático 2013: Bases físicas - Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5\\_SPM\\_brochure\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf)

Jamieson, D. (2007). The moral and political challenges of climate change. Creating a climate for change: Communicating climate change and facilitating social change. [https://as.nyu.edu/content/dam/nyu-as/faculty/documents/moral\\_and\\_political\\_challenges\\_of\\_climate\\_change.pdf](https://as.nyu.edu/content/dam/nyu-as/faculty/documents/moral_and_political_challenges_of_climate_change.pdf)

Jodar, J.A. (2010). La Era Digital: Nuevos medios, nuevos usuarios y nuevos profesionales. Revista Razón y Palabra. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199514914045>

Keane, J., Page, S., & Kennan, J. (2009). Climate change and developing country agriculture: An overview of expected impacts, adaptation and mitigation challenges, and funding requirements. <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Keane%20et%20al%20climate%20funding%202009.pdf>

Lacueva, A. (2000). Las experiencias desencadenantes en Ciencias y Tecnología en la escuela. Madrid: Laboratorio Educativo/Popular. <https://www.scribd.com/document/447506706/4-las-experiencias-desencadenantes-lacueva-0>

Leaf, E. (2002). Saber ambiental. México: Siglo XXI editores. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=k5LtOJyQIIQC&oi=fnd&pg=PA11&dq=saber+ambiental+leff&ots=j1HE2\\_d143&sig=67IZA1YjMX-b8Zf-eTHNFdsuf4E#v=onepage&q=saber%20ambiental%20leff&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=k5LtOJyQIIQC&oi=fnd&pg=PA11&dq=saber+ambiental+leff&ots=j1HE2_d143&sig=67IZA1YjMX-b8Zf-eTHNFdsuf4E#v=onepage&q=saber%20ambiental%20leff&f=false)

- Leiter T. (2015) Vincular el seguimiento y la evaluación de la adaptación al cambio climático en escalas: avenidas y enfoques prácticos. Nueva evaluación de directorio.
- Luna, F. S., y Vinuesa, A. G. (2020). Climántica: un proyecto pedagógico-social y de educación ambiental en la lucha contra el cambio climático. *Pedagogía social: revista interuniversitaria*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7607762>
- Magrin, G. (2015). Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39842-adaptacion-al-cambio-climatico-america-latina-caribe>
- Marquet, P. A. (2020). Biodiversidad y cambio climático en Chile: evidencia científica para la toma de decisiones. [https://cdn.digital.gob.cl/filer\\_public/d2/ce/d2ce6fb0-272d-4f6c-aa95-7dd275c32b6b/libro-biodiversidad.pdf](https://cdn.digital.gob.cl/filer_public/d2/ce/d2ce6fb0-272d-4f6c-aa95-7dd275c32b6b/libro-biodiversidad.pdf)
- Martínez, M. F. y Osnaya, P. (2004). Cambio climático: una visión desde México. Instituto Nacional de Ecología. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2N46Q0HQmzkC&oi=fnd&pg=PA17&dq=Mart%C3%ADnez,+M.+F.+y+Osnaya,+P.+\(2004\).+Cambio+clim%C3%A1tico:+una+visi%C3%B3n+desde+M%C3%A9xico.+Instituto+Nacional+de+Ecolog%C3%ADa&ots=NtzHeodI8K&sig=cmzkYuswQUpjIrZuLh1wpscl3VI#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2N46Q0HQmzkC&oi=fnd&pg=PA17&dq=Mart%C3%ADnez,+M.+F.+y+Osnaya,+P.+(2004).+Cambio+clim%C3%A1tico:+una+visi%C3%B3n+desde+M%C3%A9xico.+Instituto+Nacional+de+Ecolog%C3%ADa&ots=NtzHeodI8K&sig=cmzkYuswQUpjIrZuLh1wpscl3VI#v=onepage&q&f=false)
- Martin, P., y Colombia, P. N. U. D. (1999). El cambio climático.
- Meléndez, E., Ramírez, M., Sánchez, B. G., y Cravioto, A. (2010). Cambio climático y sus consecuencias en las enfermedades infecciosas. *Revista de la Facultad de Medicina*.
- Oficina de Cambio Climático Ministerio de Medio Ambiente de Chile. (2014). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Santiago de Chile. Disponible en: <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Ecosistemas/142.pdf>
- Novo, M. (1995). La educación ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas. Madrid: Universitas. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1261892>
- ONU (1992). Declaración de rio sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Rio de Janeiro, Brasil. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- ONU. (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. World Resource Institute. Washington DC. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>

- Pabón, J. D. (2003). El cambio climático global y su manifestación en Colombia. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/24596>
- Peterfalvi, Brigitte (1995). Actividades reflexivas de estudiantes en clase de ciencias: habilidades metodológicas en el trabajo sobre obstáculos, ¿Qué sabemos del conocimiento científico y técnico? París: DIRES-Universidad de París.
- Pita-Morales, L. A. (2016). Línea de tiempo: educación ambiental en Colombia. Praxis.
- P. Naswa, S. Traerup, C. Bouroncle, C. Medellín, P. Imbach, B. Louman y J. Spensley. (2015) Buenas prácticas para el diseño e implementación de sistemas nacionales de monitoreo para la adaptación al cambio climático. Centro y Red de Tecnología del Clima, Dinamarca. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5907243>
- PNUD, P. D. (2019). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/PER/PRODOC%20El%20Agustino%20fdo%20-%20Parte%20I%20de%20II.pdf>
- Prieto Ladino, R., y Vargas Vera, C. (2000). Alianza del sector público, sector privado y academia para el desarrollo productivo y la competitividad de Bucaramanga, Colombia. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/31500>
- Quintero Jaimes, H. J. (2012). Decreto G 127 de 2012 por el cual se adopta la política de gestión del riesgo y se organiza el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo del municipio de San Juan Girón y se conforman sus comités municipales y se dictan otras disposiciones. <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/32600?show=full>
- Rodríguez Bolívar, C. (2012). Sistema de monitoreo y evaluación basado en resultados para la reconstrucción de El Salado. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/70b01506-64f8-4633-b552-f516e78fc5d1>
- Rodríguez, E. V., García, D. G. C., Guerrero, J. A. C., & Almanza, L. F. (2015). Ordenamiento territorial como instrumento, para la zonificación ambiental a través de la Estructura Ecológica Principal, como apoyo a la formulación de los POTs y los POMCAS en Colombia. Revista de Tecnología. <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/1870>

- Romero-Ruiz, M., Hernandez, N., Ocampo, O., Pacheco, C., Pulido, A., y Sarmiento, A. (2016). Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático (SIACC): propuesta de protocolos de indicadores incluidos en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, Centro y Red de Tecnología Del Clima, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. [https://www.researchgate.net/publication/315471410\\_Sistema\\_Nacional\\_de\\_Indicadores\\_de\\_Adaptacion\\_al\\_Cambio\\_Climatico\\_SIACCpropuesta\\_de\\_protocolos\\_de\\_indicadoresincluidos\\_en\\_el\\_sistema](https://www.researchgate.net/publication/315471410_Sistema_Nacional_de_Indicadores_de_Adaptacion_al_Cambio_Climatico_SIACCpropuesta_de_protocolos_de_indicadoresincluidos_en_el_sistema)
- Rotich, S. C., & Mulungu, D. M. (2017). Adaptation to climate change impacts on crop water requirements in Kikafu catchment, Tanzania. *Journal of Water and Climate Change*. <https://iwaponline.com/jwcc/article-abstract/8/2/274/1763/Adaptation-to-climate-change-impacts-on-crop-water>
- Sarmiento, C. H. S. (2016). Sustentabilidad y corporaciones autónomas regionales ambientales en Boyacá-Colombia. Apuntes del CENES. <https://redalyc.org/pdf/4795/479555352004.pdf>
- Sánchez, L., y Reyes, O. (2015). Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe.
- Sóñora, F. y Alonso-Méndez, A. (2018). Océano bajo el cambio global: de la ciencia a la escuela. *Revista internacional de educación ambiental y científica*.
- Tapasco, J., Martínez, J., Calderón, S., Romero, G., Ordóñez, D. A., Álvarez, A., y Ludeña, C. E. (2015). Impactos económicos del cambio climático en Colombia: Sector ganadero. <https://publications.iadb.org/es/impactos-economicos-del-cambio-climatico-en-colombia-sector-ganadero>.
- Toimil, A., Losada, I. J., Nicholls, R. J., Dalrymple, R. A., & Stive, M. J. (2020). Addressing the challenges of climate change risks and adaptation in coastal areas: A review. *Coastal Engineering*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378383918306227>
- Vides, M. P. (2008). Adaptación costera al ascenso del nivel del mar: insumos al documento Segunda Comunicación Nacional de Colombia. Vides Editorial. <https://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/gestion-costera-como-respuesta-al-ascenso-del-nivel-del-mar.compressed.pdf>.
- Wang, W., Zhao, X., Cao, J., Li, H., & Zhang, Q. (2020). Barriers and requirements to climate change adaptation of mountainous rural communities in developing countries: The case of

the eastern Qinghai-Tibetan Plateau of  
China. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837719300912>

Zheng, S., Fu, X., Wang, K., & Li, H. (2021). Seaport adaptation to climate change disasters: Subsidy policy vs. adaptation sharing under minimum requirement. *Transportation research part E: logistics and transportation review*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1366554521002507>