

# Anexo 1. Gestión integral del cambio climático para las cadenas productivas de la subregión PDET Alto Patía - Norte del Cauca

## 1. Introducción

El presente informe realiza una revisión integral de las implicaciones que el cambio climático puede tener sobre las cadenas productivas en la subregión de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) Alto Patía – Norte del Cauca. Las series de datos analizadas en la caracterización climática del territorio pertenecen al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de la República de Colombia. El análisis ha empleado registros de resolución diaria y mensual de las variables precipitación (mm), temperatura media, máxima y mínima (°C), para el periodo de referencia comprendido entre los años 1985 y 2015. En las proyecciones de cambio climático se ha empleado el escenario RCP 6.0 para el año 2040, basadas en los resultados del Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo

por Cambio Climático, desarrollado en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia (TCNCC) (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017).

A su vez, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en abril de 2020, desarrolló un análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en el sector agropecuario en Colombia, en el que se prevén y analizan sus impactos sobre el sector agropecuario de nuestro país.

También cabe recordar que dentro del Convenio 358 del 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en trabajo articulado con la Agencia de Renovación del Territorio (ART), desarrolló un documento técnico con las consideraciones para la incorporación del cambio climático en las instancias del diálogo subregional, dirigido a los actores que lideran el proceso de formulación de los PATR (DNP, 2014).

Toda esta información es analizada y sintetizada en el presente documento, como base para enriquecer y aportar una visión integral de la gestión del cambio climático que permee el desarrollo y ejecute planes y proyectos para la renovación territorial, así como la intervención que las entidades nacionales y territoriales realicen en las zonas rurales afectadas por el conflicto y priorizadas por el gobierno nacional.

El documento está estructurado en 3 partes. En la primera de ellas se analiza la climatología local, al mismo tiempo que se muestran los escenarios del cambio climático y las características básicas del clima local y la influencia que la variabilidad climática tiene sobre el territorio. En este apartado también se analizan la frecuencia en la ocurrencia de fenómenos climatológicos extremos, mediante un análisis a los datos reportados en la Unidad de Gestión de Riesgos y Desastres (UNGRD), las tendencias estadísticas existentes en el comportamiento de las lluvias extremas y los periodos de sequía. En la segunda parte se analizan los impactos esperados del cambio climático, particularizados para un conjunto de cadenas productivas existentes en el territorio en términos de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa. Por último, en el tercer apartado, se establece una serie de recomendaciones generales para el desarrollo de planes de adaptación al cambio climático para el sector agropecuario.

## 2. Clima territorio y variabilidad climática

**E**l clima tiene la capacidad de potenciar o limitar el desarrollo económico y social. Así mismo, la intensidad de las exigencias que la población ejerce sobre los ecosistemas puede tener repercusiones sobre la capacidad de estos para aminorar los impactos del cambio y la variabilidad climática. En otras palabras,

la forma en la que el ser humano interviene los ecosistemas determina su vulnerabilidad frente a los fenómenos climáticos y estos a su vez inciden en el correcto desempeño de las cadenas de valor que se desarrollan en el territorio (IDEAM, UNAL, 2018).

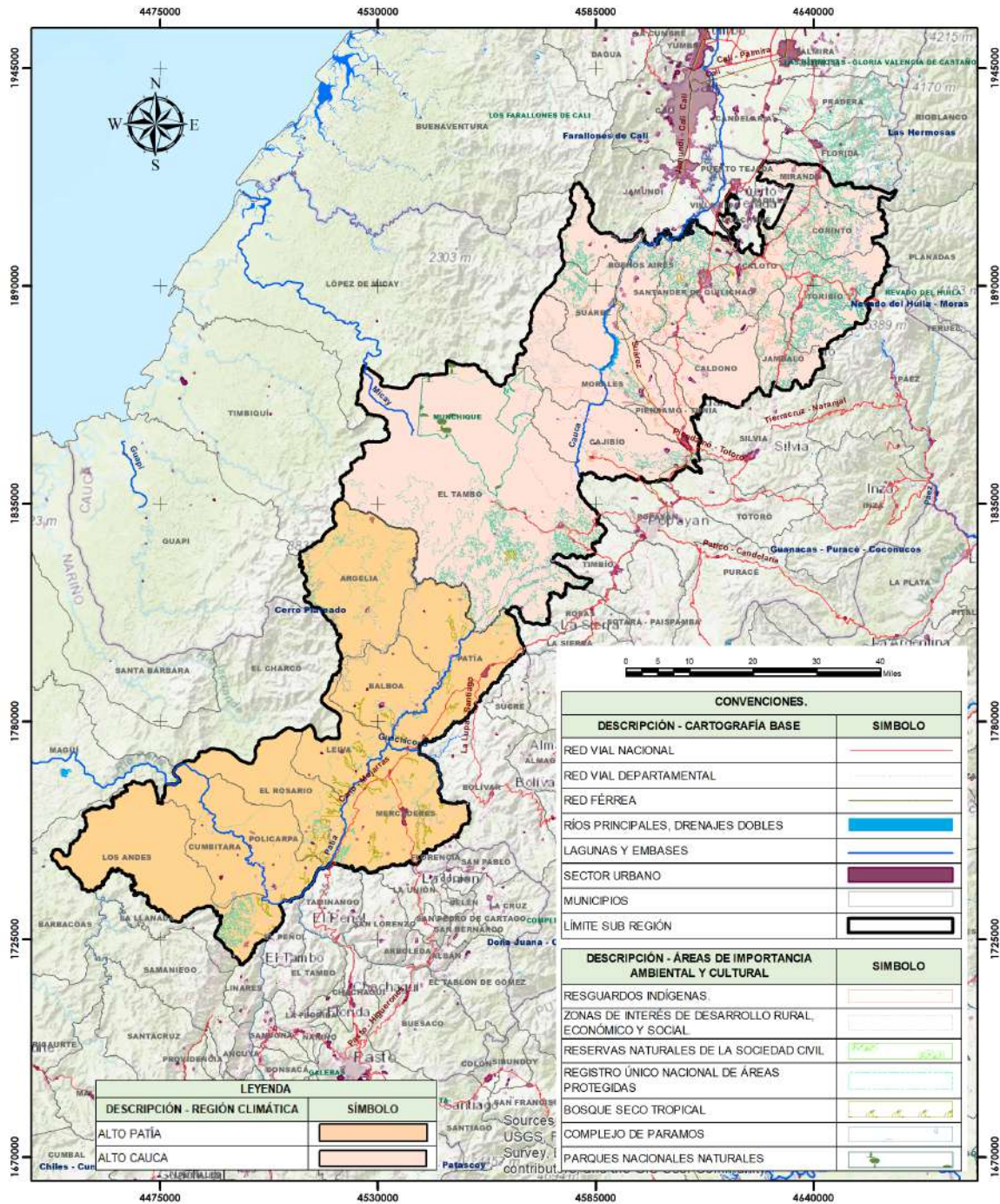
Los municipios de la subregión PDET Alto Patía - Norte del Cauca se encuentran inscritos dentro de 2 regiones climáticas: Alto Cauca y Alto Patía (Ilustración 1).

La región climática de Alto Cauca está inscrita en la mitad norte del territorio. El tercer trimestre es el menos lluvioso, con precipitaciones mínimas cercanas a los 59 mm en el mes de agosto. El resto del año la precipitación oscila entre los 140 mm y los 240 mm.

La región climática de Alto Patía muestra un comportamiento de la precipitación similar, aunque con un clima un poco más húmedo y precipitaciones mínimas de 97 mm por mes para el tercer trimestre, y máximas de 260 mm en el segundo y cuarto trimestre.

En la Ilustración 2 también se puede observar la influencia que la variabilidad climática asociada con los periodos de Niño/Niña que tiene sobre la precipitación en el territorio. El efecto de la Niña suele traer consigo un aumento de las precipitaciones, mientras que el del Niño está asociado

Ilustración 1. Regiones climáticas para la subregión PDET Alto Patía - Norte del Cauca

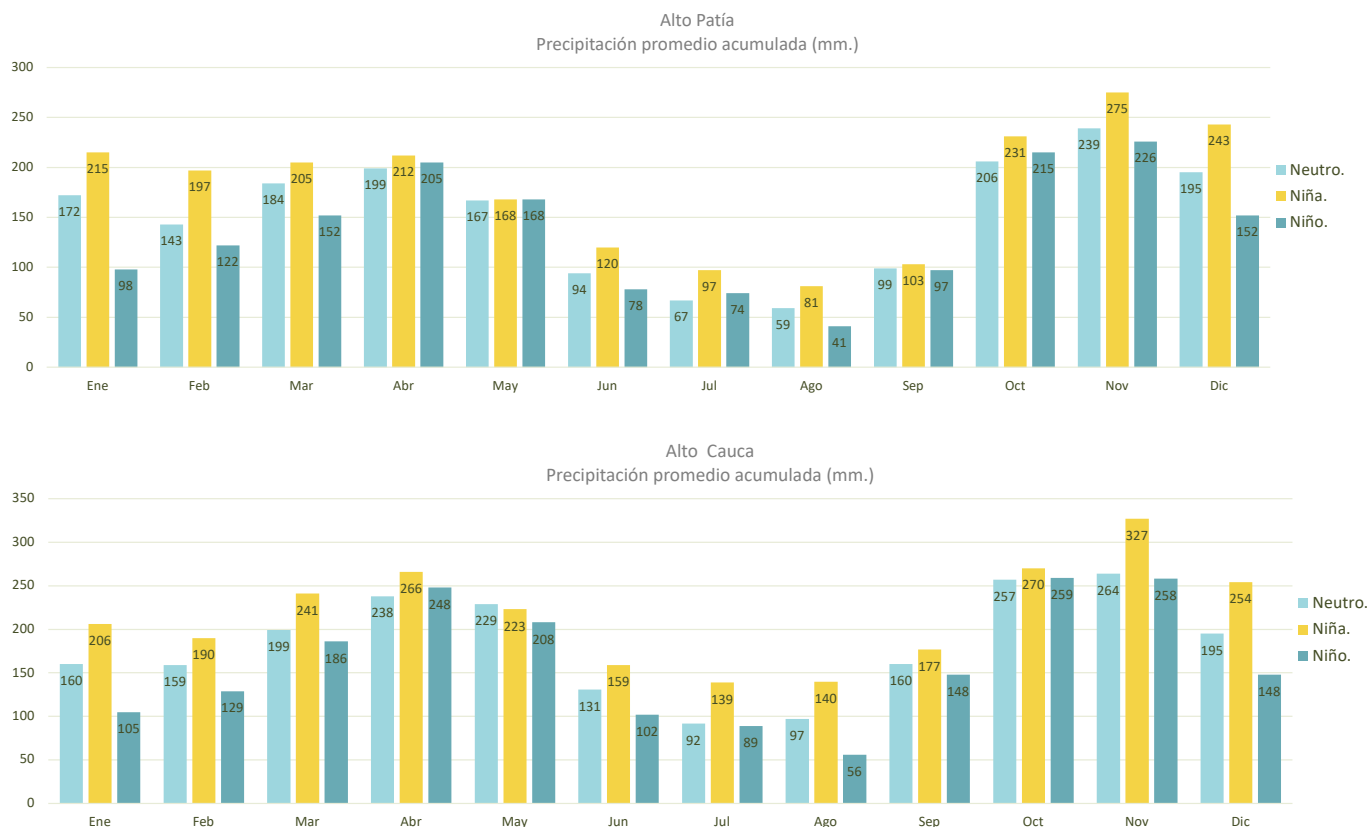


		PROYECTO: <b>PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN SUBREGIONES PDET</b>	
CONTIENE: <b>REGIÓN CLIMÁTICA</b>	SUBREGIÓN PDET: <b>ALTO PATÍA - NORTE DEL CAUCA</b>	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: CARTOGRAFÍA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA CATASTRO Y AGROLOGÍA, IGAC (2021). ÁREAS DE IMPORTANCIA ESPECIAL Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS (MADS 2021) AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS (2021) PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN (ART - FAO 2021)	ESCALA: <b>1:1.250.000</b>  PERIODO DE EJECUCIÓN: <b>2020 - 2021</b>

Fuente: elaboración propia con base en IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017)

con una disminución de esta. Estos fenómenos son más acusados en el primer y cuarto trimestre del año para ambas regiones.

Ilustración 2. Influencia en la precipitación de los fenómenos de variabilidad climática de El Niño–La Niña respecto al promedio de los años neutros para el periodo 1975–2015. En la parte inferior del gráfico los meses están representados por sus iniciales.



Fuente: elaboración propia con base en IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017)

## 2.1 Frecuencia en la ocurrencia de eventos extremos en la subregión

Históricamente, la UNGRD registra la mayoría de los desastres asociados con eventos hidrometeorológicos reportados a nivel nacional. Los registros

entre los años 1975 y 2015 para la subregión muestran que estos están asociados con granizadas (25%), seguidos de inundaciones (20%), lluvias intensas (15%) y deslizamientos (14%), y en menor grado, por vendavales (13%) e incendios forestales (4%), datos que demuestran la importancia de una correcta gestión del riesgo a lo largo del territorio y en sus múltiples configuraciones. Vale la pena considerarse que uno

de los efectos esperados del cambio climático a nivel nacional es el aumento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos hidrológicos extremos, que se presentan en lluvias o en periodos de sequía prolongados, entre otros. La FAO estima que la variabilidad climática podría tener efectos sobre un clima menos previsible, lo que complicaría la planificación de las actividades agrícolas y ejercería una mayor presión sobre los sistemas agrícolas más vulnerables. No obstante, el análisis muestra que estas tendencias no son estadísticamente significativas.

## 2.2 Escenarios de Cambio Climático

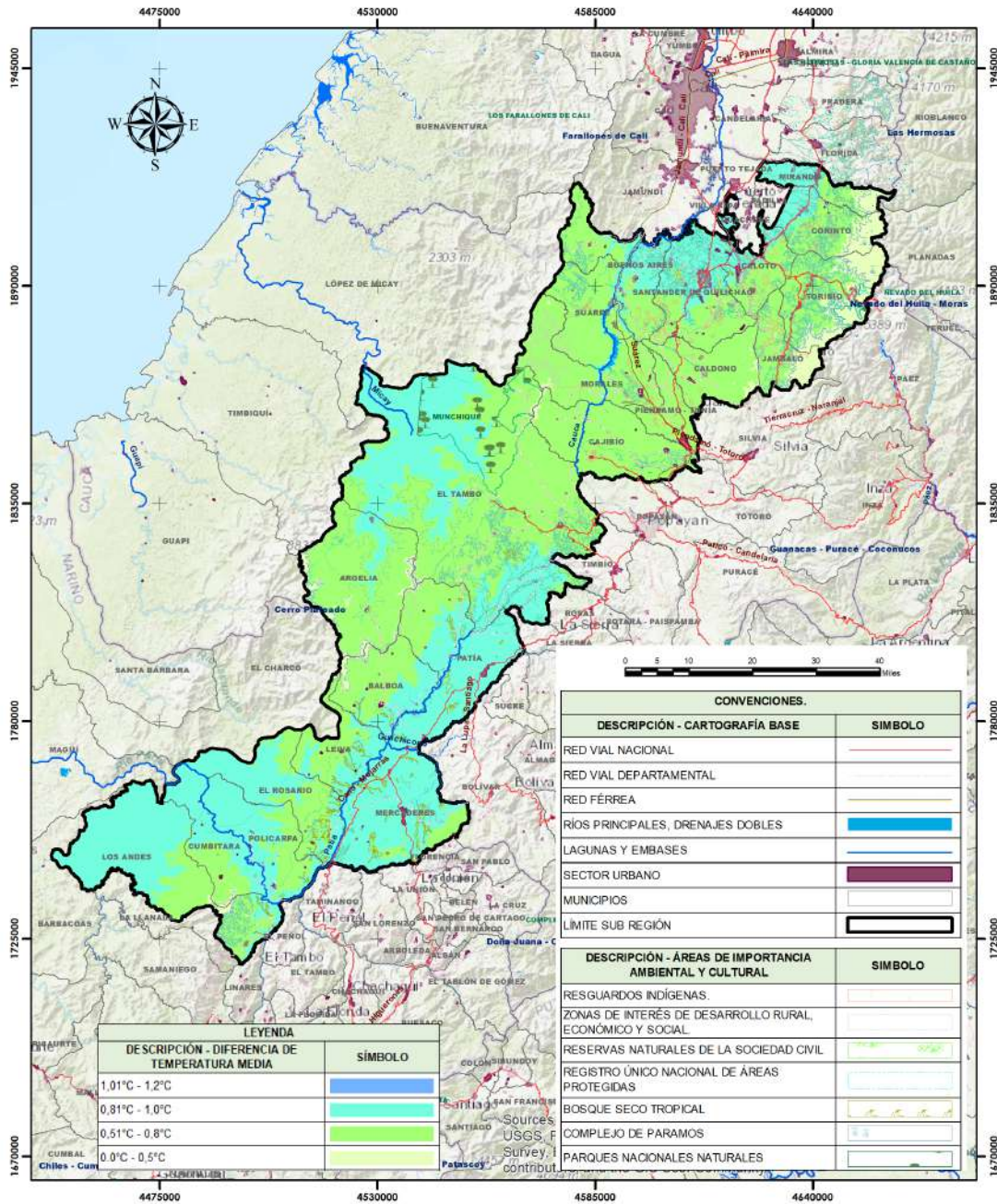
La estimación de los posibles efectos que tendrá el cambio climático en una región determinada se obtiene mediante una descripción coherente, consistente y plausible de un futuro estado del ambiente, por lo tanto, cada escenario muestra una fotografía diferente de cómo el futuro puede comportarse en función de ciertos supuestos y asunciones socioeconómicas y ambientales (IPCC, 2013). Un escenario de cambio climático muestra la diferencia entre un posible clima futuro y el clima actual, por lo tanto, es una herramienta de carácter prospectivo para orientar la toma de decisiones acerca de los posibles impactos de dicho cambio.

Según los escenarios de cambio climático desarrollados por el IDEAM dentro de la Tercera Comunicación

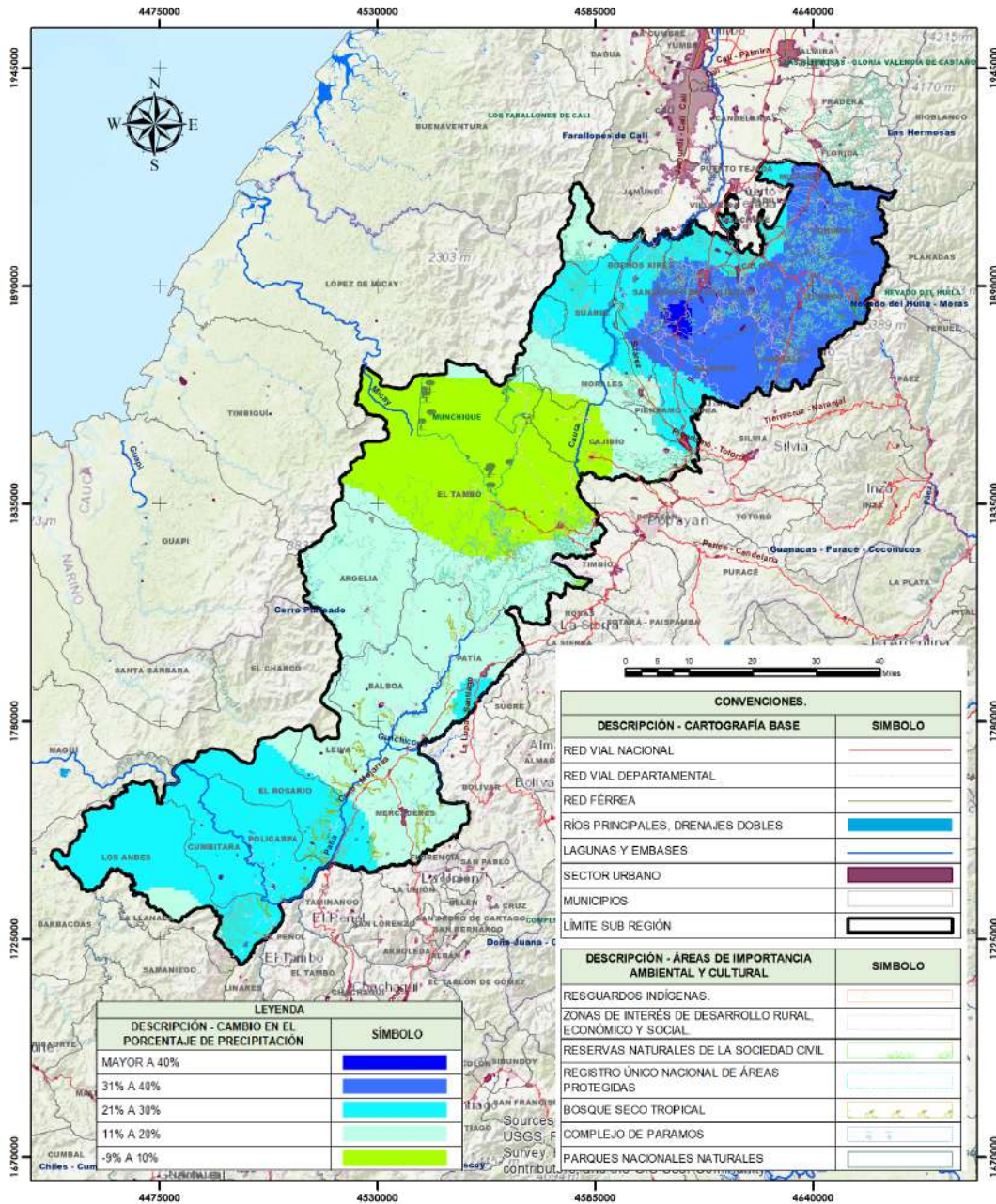
Nacional de Cambio Climático (TCNCC), el aumento de la temperatura esperado para la subregión PDET Alto Patía - Norte del Cauca oscila entre los 0,81 y 1°C para el año 2040. Mientras que la precipitación promedio muestra una tendencia a aumentar en todo el territorio, siendo el cambio más notable en la parte norte del territorio con cambios que podrías superar una variación porcentual mayor al 30%.



Ilustración 3. Escenario RPC 6.0 de cambio climático para 2040 para la precipitación promedio y la temperatura media para la subregión PDET Alto Patía - Norte del Cauca



	PROYECTO: <b>PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN SUBREGIONES PDET</b>
CONTIENE: <b>DIFERENCIA DE TEMPERATURA MEDIA EN EL PERIODO 2011 - 2040</b>	SUBREGIÓN PDET: <b>ALTO PATÍA - NORTE DEL CAUCA</b>
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: CARTOGRAFÍA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA CATASTRO Y AGROLOGÍA, IGAC (2011). ÁREAS DE IMPORTANCIA ESPECIAL Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS (MADS 2011) AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS (2021) PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN (ART- FAG 2021)	ESCALA: <b>1:1.250.000</b>  PERIODO DE EJECUCIÓN: <b>2020 - 2021</b>



	PROYECTO: <b>PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN SUBREGIONES PDET</b>
CONTIENE: <b>CAMBIO EN EL PORCENTAJE DE PRECIPITACIÓN EN EL PERIODO 2011 - 2040</b>	SUBREGIÓN PDET: <b>ALTO PATÍA - NORTE DEL CAUCA</b>
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: CARTOGRAFÍA SUBREGIONAL DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA CATÁSTRO Y AGROLOGÍA, IGAC (2021). ÁREAS DE IMPORTANCIA ESPECIAL Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS (MADS 2021) AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS (2021) PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN (ART - FAO 2021)	ESCALA: <b>1:1.250.000</b>  PERIODO DE EJECUCIÓN: <b>2020 - 2021</b>

Fuente: elaboración propia con base en IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017)

### 3. Vulnerabilidad, amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa frente al cambio climático

El carácter y la gravedad de los impactos por cambio y variabilidad climáticos no dependen exclusivamente de las nuevas condiciones hidroclimáticas que el cambio climático traerá al territorio, sino que también involucra las formas en las que los pobladores de las distintas regiones se relacionan con el territorio y su grado de exposición frente a las amenazas climáticas. El carácter de estas relaciones, junto con la amenaza climática y la exposición a la misma, es lo que configura la vulnerabilidad del territorio frente al cambio climático (GIZ, 2014).

La amenaza, en un nivel general, puede definirse como cualquier factor externo de riesgo potencial para provocar daños sociales, ambientales y económicos en una comunidad, durante determinado periodo de tiempo (GIZ, 2014; IPCC, 2014), mientras que la amenaza, asociada a la ocurrencia de eventos extremos, vendría definida como aquel valor de la variable meteorológica o climática anómalo, respecto al rango de valores observados y esperados de la variable climática analizada.

Usualmente en los casos de la temperatura y la precipitación, sus manifestaciones se expresan en términos de inundaciones o sequías. La sensibilidad determina

el grado en que un sistema (humano o natural) es potencialmente beneficiado o afectado por un estresor climático. La sensibilidad está típicamente asociada con atributos naturales, biofísicos o socioeconómicos, y se expresa en términos de relaciones entre los recursos y servicios ecosistémicos que provee el territorio y las dinámicas sociales adscritas a ellos. Ejemplos como la erosión, el cambio en la productividad de un cultivo o la presión sobre un determinado recurso o formas de adaptación culturales, pueden ser analizados desde el punto de vista de la sensibilidad (GIZ, 2014).

Mientras que la capacidad adaptativa puede definirse como la disposición de un sistema (humano o natural), para hacer frente a los efectos de la variabilidad y el cambio climático; por otro lado, se pueden disminuir sus impactos y sacar provecho de las oportunidades que brinda el cambio. En otras palabras, es la facultad interna de los sistemas de reorganizar su cultura y su entorno a un clima variable y cambiante, mediante el desarrollo de capacidades de adaptación apropiadas (DNP, 2012; GIZ, 2014).

No existe una única aproximación para estimar la capacidad adaptativa de un sistema, ya que sus componentes son ampliamente dependientes del sistema en estudio, no obstante, los aspectos más destacados que la componen, según las fuentes, son el conocimiento asociado al clima predominante y sus posibles impactos, el grado de conservación de los ecosistemas y la calidad de los servicios ecosistémicos que proveen, el acceso a medidas tecnológicas de

adaptación como pueden ser los sistemas de riego, la institucionalidad existente en torno a la problemática del cambio climático, su transparencia y veeduría, la capacidad organizativa comunitaria y, por último, el nivel de desarrollo económico de la comunidad (GIZ, 2014).

### 3.1 Amenaza por cambio climático para las cadenas productivas de la subregión Alto Patía - Norte del Cauca

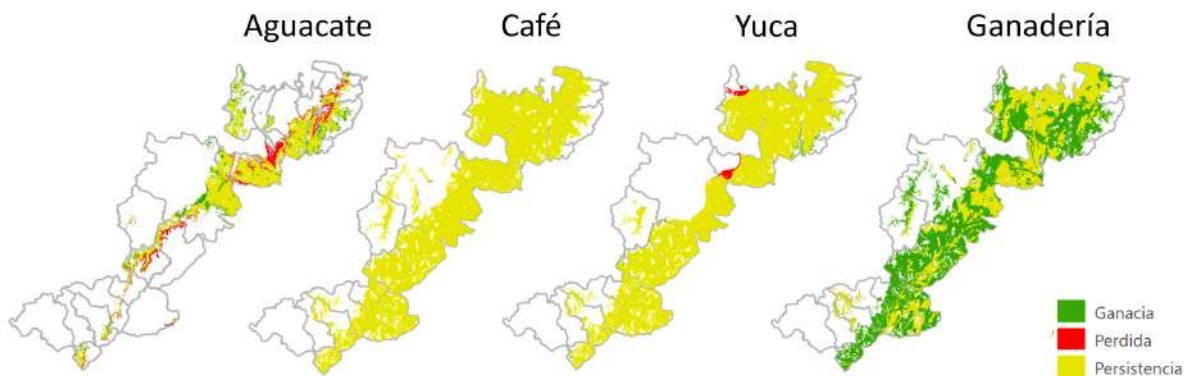
**E**n el análisis desarrollado por la FAO se identifica que la amenaza por cambio climático para la subregión Alto Patía - Norte del Cauca está caracterizada por un alto índice de disponibilidad hídrica asociado con las categorías de húmedo y muy húmedo. También se destaca el cambio proyectado en el porcentaje de área con vegetación natural y asociado a este la pérdida de área, idónea para especies amenazadas y de uso. Ambos indicadores pueden estar asociados con una alta tasa de deforestación, hechos que redundan en cambios drásticos en los usos del suelo y la pérdida consiguiente de los servicios ecosistémicos que estos proveen y que sirven de soporte para la ejecución de actividades productivas y de contemplación en el territorio. Vale la pena destacar que la pérdida de servicios ecosistémicos es un factor catalizador de las posibles amenazas ocasionadas por el cambio climático.

El impacto del cambio climático en las cadenas productivas se representa como el cambio esperado en las áreas idóneas de cultivo causado por el mismo, al modificar los regímenes de precipitación y temperatura regionales. Para tal fin, se estimaron las áreas de pérdida, persistencia y ganancia que tendría cada uno de los cultivos analizados, en función de los cambios previstos en la precipitación y la temperatura, entre el clima de referencia correspondiente al periodo 1981-2010 y el clima futuro correspondiente al escenario de cambio climático RPC 6.0 para el periodo 2011-2040.

Su interpretación es simple: el cambio en las condiciones climáticas puede perjudicar o impulsar ciertos cultivos, aumentando o disminuyendo el área idónea para el mismo o su desplazamiento a lo largo del territorio.

En el presente documento se analizaron las cadenas de valor de aguacate, café, yuca y ganadería. En la ilustración 4 se muestra la distribución espacial de los distintos cultivos en función de las nuevas condiciones que impondrá el cambio climático, reflejando en rojo las áreas que no serán válidas bajo las nuevas condiciones climáticas, en amarillo aquellas que permanecerán invariantes frente al cambio y en verde las nuevas que el cambio en las condiciones climáticas posibilita para la implantación de los cultivos.

Ilustración 4. Distribución y porcentaje de área asociada a cada tipología de amenaza por cambio climático



Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2020); IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017); IGAC (2020).

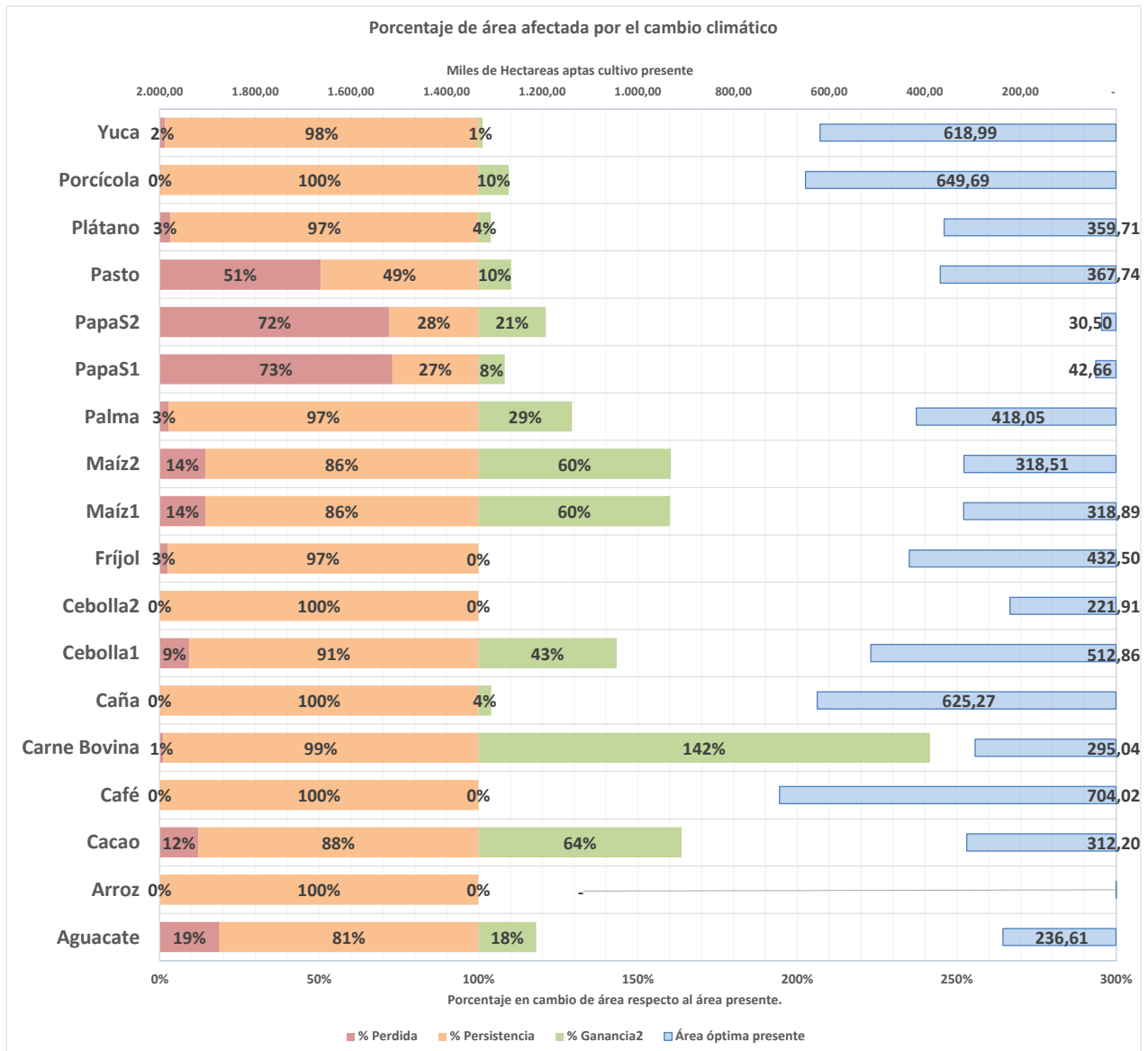
Como se puede observar, el cultivo de café posee una persistencia del 100% en la subregión, por lo que se podría decir que las nuevas condiciones climáticas asociadas con una mayor precipitación y temperatura no afectan al cultivo. Los cultivos de yuca y aguacate si van a tener un ligero desplazamiento, asociado a los cambios en los patrones de precipitación y temperatura futuros.

El aguacate por ejemplo va a perder un 19% de su área actual de cultivo y esta va a ser desplazada generando a su vez una ganancia de área del 18%, frente al área óptima presente establecida por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). En el caso de la yuca la pérdida ronda el 2% y la ganancia el 1%. La actividad ganadera va a presentar un aumento en sus áreas idóneas, con un aumento porcentual del

142%. No obstante, es preciso recordar que la subregión presenta indicios de una alta pérdida de sus ecosistemas naturales, los cuales sustentan y proveen distintos tipos de servicios ecosistémicos a las actividades inscritas en el territorio. Las acciones a desarrollar han de tener esto en consideración y fomentar el regeneración y conservación de dichas áreas con el fin de mitigar los posibles efectos negativos del cambio climático y generar oportunidades que estos cambios pueden requerir.

En cuanto al resto de cultivos, en la ilustración 5 se muestran los porcentajes de área bajo las tipologías de pérdida, persistencia y ganancia, junto con el área idónea actual estimada por la UPRA.

Ilustración 5. Porcentaje de áreas bajo cada una de las categorías de amenaza calculada por cadena de valor



Fuente: elaboración propia

## 3.2 Sensibilidad frente al cambio climático

La subregión PDET Alto Patía - Norte del Cauca está caracterizada por tener un índice alto de severidad de pobreza monetaria extrema. A su vez, también posee una proporción alta del PIB dedicado a la producción pecuaria y al cultivo del café, un alto índice de áreas agrícolas en suelos erosionados o degradados y un alto índice de tierras con conflictos sobre su uso. El conjunto de estos indicadores caracteriza al territorio con una sensibilidad alta frente al cambio climático.

De la misma forma, la sensibilidad del territorio frente al cambio climático está condicionada a la transformación que poseen sus humedales y bosques y, por lo tanto, en el índice de retención y regulación hídrica, así como en la pérdida de área municipal correspondiente a bosque. Con indicadores altos en cuanto al total de personas afectadas y damnificadas por fenómenos hidrometeorológicos y climáticos, se hace necesario prestar atención al cuidado y regeneración de los ecosistemas naturales y sus servicios ecosistémicos, los cuales son garantes de regular el impacto de los fenómenos extremos en la región.

Así mismo, es objeto de sensibilidad el alto porcentaje promediado de área municipal afectada por anomalías de precipitación muy por debajo de lo normal (MDN 0-40%), por lo que es de esperar un aumento en los periodos de sequía en el territorio.

## 3.3 Capacidad adaptativa frente al cambio climático

En cuanto a las capacidades adaptativas destacadas que caracterizan a la subregión se pueden enunciar el porcentaje de productores que pertenecen a algún tipo de asociación, el porcentaje de municipios con asistencia técnica prestada por la UPRA o el porcentaje de área agrícola con créditos otorgados.

También se destaca el porcentaje de áreas protegidas registradas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), indicio de que la población es o está en proceso de concienciación de la importancia que tienen los ecosistemas como agentes activos de la adaptación al cambio climático.

## 4. Opciones de adaptación para el sector agropecuario

Tal y como se ha evidenciado en los apartados anteriores, el sector agropecuario se encuentra entre los más sensibles a las condiciones cambiantes del clima y el de mayor exposición a los efectos adversos del cambio y su variabilidad. A su vez, las actividades que se realizan en ecosistemas degradados, son mucho más vulnerables a estos efectos.

Al mismo tiempo, son actividades críticas para la seguridad alimentaria, no solo porque producen alimentos, sino también porque desempeñan un rol esencial en la economía, proveyendo medios de vida e ingresos a la población más vulnerable. Es por ello que la producción agrícola implica la gestión cuidadosa de recursos naturales, entre ellos la tierra, el agua, la biodiversidad y los recursos genéticos: "la producción responsable tiene un papel clave en la adaptación de los ecosistemas al cambio climático" (MADS, 2018).

En la siguiente tabla se muestran algunas acciones para tener en cuenta en una correcta inclusión de la gestión del cambio climático en la agricultura, con el fin de reducir la vulnerabilidad frente a tales efectos.



Tabla 1. Acciones generales para la adaptación al cambio climático para el sector agropecuario

Modificar la exposición	Reducir la sensibilidad	Mejorar la capacidad adaptativa
- Identificación, conservación y regeneración de ecosistemas estratégicos para la gestión del cambio climático.	- Detener la deforestación. - Mejorar los sistemas de riego y drenaje.	- Desarrollar estrategias de adaptación basadas en los ecosistemas y en la población.
- Evaluar los impactos y mapear las zonas de peligro.	- Diseñar sistemas o prácticas agrícolas que regeneren y provean de nutrición a los suelos y se gestione agua en los predios.	- Diversificar las fuentes de ingresos familiares.
- Llevar a cabo una planificación territorial bajo componentes de gestión del cambio climático.	- Diversificar los cultivos y las actividades agrícolas.	- Restaurar servicios ecosistémicos que garanticen el suministro del agua y suelos.
- Proteger y restaurar las cuencas hidrográficas y establecer zonas de retención de inundaciones.	- Fomentar prácticas agropecuarias regenerativas como la silvicultura o los sistemas silvopastoriles.	- Mejorar sistemas de infraestructura.
- Reasentar humanos y reestructurar la agricultura.	- Adoptar estándares de construcción para la prevención de desastres.	- Establecer planes de seguro de cosechas y desastres.
- Adaptar los patrones de cultivo.		- Promover la transferencia técnica y el desarrollo de capacidades.

Fuente: adaptado de FAO (2012)

## 5. Referencias

- Departamento Nacional de Planeación (DNP). 2014. *Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia* Síntesis. Bogotá, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). 2012. *Plan nacional de adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales. Marco conceptual y Lineamientos. Resumen ejecutivo.* Bogotá, Colombia.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2013. *Glosario. Cambio Climático 2013. Bases físicas.* Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge y Nueva York.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2014. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis.*
- IDEAM - UNAL. 2018. *La variabilidad y el cambio climáticos en Colombia.* Bogotá, Colombia.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015. *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2021.* Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional - Regional: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá, Colombia.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017. *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.* IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2018. AbE. *Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia.*
- MADS – PNUD. 2018. *Documento técnico con las consideraciones para la incorporación de cambio climático en las instancias de diálogo subregional, dirigido a los actores que lideran el proceso de formulación de los PATR.* Bogotá, Colombia.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2012. *"Incorporating climate change considerations into agricultural investment programmes. Roma, Italia"*

Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ). 2014. *The Vulnerability Sourcebook*. Alemania.