ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE DE LOS IMPACTOS SOCIO – ECONÓMICOS COMO CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

JENNIFER ALEJANDRA ROSALES RINCÓN

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DEL AMBIENTE
BUCARAMANGA
2016

ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE DE LOS IMPACTOS SOCIO – ECONÓMICOS COMO CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

JENNIFER ALEJANDRA ROSALES RINCÓN

Proyecto de grado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia del Ambiente

DIRECTORA
CONSUELO CASTILLO PEREZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DEL AMBIENTE
BUCARAMANGA
2016

Nota de Aceptación

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma presidente del jurado

_____
Firma del jurado

_____
Firma del jurado

Bucaramanga, Junio de 2016

DEDICATORIA

Para mis padres Cesar A. Rosales y Sonia S. Rincón a quienes admiro, quiero y en los cuales he conseguido apoyo incondicional basado en las buenas costumbres y excelentes valores en que fui formada.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar te agradezco a ti Dios, por darme el privilegio de terminar este proyecto, gracias por llenarme de fuerza y coraje en los momentos necesarios para hacer de este sueño una realidad.

A mis padres pilares fundamentales; quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo un apoyo incondicional para mí en todo momento.

A mi hermano Paches, que desde el cielo me protege e ilumina mi camino.

A mis tías Ana y Amalia, por brindarme su amor, apoyo y confianza absoluta; pero sobre todo por su dedicación constante para conmigo.

A mi prima Laura; por ser como mi hermana, por brindarme todo su apoyo, quererme y cuidarme siempre.

A mi novio Sebastian; por ser un apoyo incondicional y por contagiarme de su alegría día a día.

A la Universidad Pontificia Bolivariana y su excelente trato humano por permitirme realizar mis estudios de postgrado en tan prestigioso claustro. Al cuerpo de docentes de la Especialización en Gerencia del Ambiente quienes han dado todo por inculcar sus conocimientos en cada uno de los estudiantes.

A la Ing. Consuelo Castillo Pérez, quien ha sido mi guía en este proceso, gracias por su apoyo incondicional, su disponibilidad en todo momento, y por la confianza que siempre ha depositado en mí.

Gracias a todos aquellos que no están aquí, pero que de alguna forma contribuyeron a la realización de este logro.

GLOSARIO

ADAPTACIÓN. Cualquier modificación de la estructura o función de un organismo a través de la cual se torna capaz de vivir en un determinado ambiente, al contrario de organismos sin tal adaptación. Evolutivamente, el organismo con adaptación dejará más descendientes que el otro. Es el proceso por el cual los individuos o especies pasan a poseer caracteres más adecuados para vivir en determinado ambiente.

AMBIENTE. El entorno, incluyendo el agua, aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.

CALIDAD AMBIENTAL. Los juicios de valor adjudicados al estado o condición del ambiente, en los cuales el estado se refiere a los valores (no necesariamente numéricos) adoptados en una situación y un momento determinados, por las variables o componentes del ambiente que ejercen una influencia significativa sobre la calidad de vida presente y futura de los miembros de un sistema humano.

CONTAMINACIÓN. Se entiende por contaminación la alteración del ambiente con sustancias o formas de energía puestas en él, por actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del ambiente o, de los recursos de la nación o de los particulares.

DESARROLLO SOSTENIBLE. Permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

EFECTO INVERNADERO. La energía solar absorbida por la tierra se irradia de vuelta al espacio en la forma de radiación infrarroja. Si la atmosfera fuese totalmente transparente a esa radiación, la temperatura media de la superficie terrestre sería de aproximadamente -20°C. Sin embargo, existen en la atmósfera algunos gases, de los cuales el dióxido de carbono es el más importante, capaces de absorber la radiación infrarroja. Esos gases se comportan como el techo de vidrio de un invernadero, permiten el paso de la radiación solar y retienen la radiación infrarroja reflejada, garantizando una temperatura más agradable y más estable.

FENÓMENO DE LA NIÑA. Es un fenómeno de interacción océano - atmósfera que se caracteriza por la aparición de temperaturas oceánicas superficiales inusualmente bajas en el centro y este del océano Pacífico ecuatorial. La Niña trae consigo lluvias intensas, pérdidas pesqueras y afectación de la agricultura.

FENÓMENO DEL NIÑO. Es un evento climático que se genera cada cierto número de años por el calentamiento del océano Pacífico, este afecta principalmente el Sureste Asiático, Australia y Sudamérica. Se caracteriza por el viaje de corrientes de agua cálida que están en la superficie del mar, desde Australia hasta el Perú, generando un aumento en la temperatura del mar, sequias, incremento de incendios forestales, limitación de la generación de energía y disminución del nivel de los caudales.

GESTIÓN AMBIENTAL. La conducción, dirección y control por el gobierno de los usos de los recursos naturales, mediante determinados instrumentos, los cuales incluyen medidas económicas, reglamentaciones y normalización, inversiones públicas y financiamiento, requisitos interinstitucionales y judiciales.

IMPACTO AMBIENTAL. Denomínese impacto ambiental, el efecto producido por una actividad humana o un hecho de la naturaleza, en la salud de las personas, animales o vegetales o en sus interrelaciones, así como en los bienes del hombre o de la comunidad.

LEGISLACION AMBIENTAL. Conjunto de normas jurídicas específicamente dirigidas a las actividades que afectan la calidad del ambiente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN. Son aquellas destinadas a prevenir los impactos negativos o a reducir su magnitud.

SALUD PÚBLICA. Ciencia y arte de promover, proteger y recuperar la salud física y mental, a través de medidas de alcance colectivo y de motivación de la población.

SANEAMIENTO AMBIENTAL. Dícese conjunto de acciones que tienden a conservar o mejorar las condiciones del ambiente en beneficio de la salud.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 11

1. OBJETIVOS 14

1.1 OBJETIVO GENERAL 14

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN 15

3. MARCO REFERENCIAL 17

3.1 MARCO TEÓRICO 17

3.2 MARCO LEGAL 21

4. METODOLOGÍA 27

5. ANTECEDENTES 28

5.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS 28

5.2 ANTECEDENTES EN COLOMBIA 31

5.3 CAUSAS DE GENERACION Y CONSECUENCIAS 34

6. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO 37

6.1 IMPACTOS AMBIENTALES COMO CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL MUNDIAL 37

6.2 IMPACTOS SOCIO – ECONÓMICOS EN COLOMBIA 39

6.3 RIESGOS PARA LA SALUD 45

6.4 RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN 46

7. MITIGACIÓN, VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN 51

7.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO 51

7.2 VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO 53

7.3 ADAPTACIÓN A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 54

8. EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PARA LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA 55

9. DISCUSIÓN ACERCA DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 61

10. CONCLUSIONES 63

11. RECOMENDACIONES 65

BIBLIOGRAFÍA 66

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normativa sobre el cambio climático en Colombia. 21
Tabla 2. Impactos visibles como consecuencia del cambio climático..... 37
Tabla 3. Algunos efectos esperados del cambio climático. 39
Tabla 4. Riesgos asociados al cambio y variabilidad climática y medidas de adaptación. 46
Tabla 5. Medidas de mitigación para combatir el cambio climático. 52

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Marco institucional nacional relacionado con el cambio climático. 25
Ilustración 2. Pasos a seguir para el desarrollo adecuado del proyecto. 27
Ilustración 3. Impulsores de peligros, exposición y vulnerabilidad. 38

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: ESTUDIO DEL ESTADO DEL ARTE DE LOS IMPACTOS SOCIO – ECONÓMICOS COMO CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

AUTOR(ES): JENNIFER ALEJANDRA ROSALES RINCÓN

FACULTAD: Esp. en Gerencia del Ambiente

DIRECTOR(A): CONSUELO CASTILLO PERÉZ

RESUMEN

Este estudio establece el estado del arte de los impactos socio - económicos asociados al cambio climático en Colombia, en el periodo comprendido entre 2007 y 2015. Se estableció una metodología en donde se examinaron los antecedentes de la problemática del cambio climático. Posteriormente se determinaron los impactos socio - económicos con el fin de analizar y evaluar las estrategias para las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático en Colombia de acuerdo al Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Finalmente y debido a la controversia que genera la temática en el país por las soluciones propuestas para corregir los impactos ocasionados, se presenta una discusión basada en la recopilación de la información y en el análisis de la misma.

PALABRAS CLAVES:

Cambio climático, impactos socio-económicos, acciones de adaptación y mitigación

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: STUDY OF THE CONDITION OF THE ART OF THE IMPACTS SOCIO - ECONOMIC AS CONSEQUENCE OF THE CLIMATE CHANGE IN COLOMBIA

AUTHOR(S): JENNIFER ALEJANDRA ROSALES RINCÓN

FACULTY: Esp. en Gerencia del Ambiente

DIRECTOR: CONSUELO CASTILLO PEREZ

ABSTRACT

This study establishes the state of the art of the socio - economic impacts related to climate change in Colombia, in the period between 2007 and 2015. A methodology was established in which the background of climate change issue was examined. Later socio-economic impacts were determined in order to analyze and evaluate the strategies for the adjustment and mitigation of the climate change actions in Colombia according to the National Plan for Adaptation to the Climate Change. Finally, due to the controversy generated by the proposed solutions to correct these impacts in the country, a discussion is presented based on information collected and analyzed.

KEYWORDS:

Climate change, socio - economic impacts, adaptation and mitigation actions

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El cambio climático comenzó a principios del siglo XIX cuando se sospechó por primera vez que hubo cambios naturales en el paleoclima y se identificó el efecto invernadero natural. En los decenios de 1950 – 60, 1960 – 70 y 1970 – 80 se recopilaron gran cantidad de datos, los cuales demostraron que el cambio climático es una realidad causada por el hombre como resultado del aumento de concentraciones de gases efecto invernadero (GEI) tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos, los cuales son liberados constantemente por la industria, agricultura y combustión de combustibles fósiles.[1]

Este fenómeno está afectando a todo el planeta hasta llegar a un nivel considerado irreversible debido a los cambios de las variables climáticas como las lluvias y sus patrones, la cobertura de nubes y otros elementos del sistema atmosférico. Estas variantes están ocasionando diversas consecuencias como la licuefacción de los glaciares y otras masas de hielos permanentes en todo el planeta (situación que pone en riesgo las más importantes reservas de agua dulce del mundo y que causará la crecida del nivel del mar); expansión de enfermedades; incremento de olas de calor, inundaciones y sequías; colapso de numerosos ecosistemas como los páramos, que cumplen una función vital para la regulación del ciclo del agua.

Es por esto, que el gobierno Colombiano ha instaurado el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), el cual busca reducir el riesgo y los impactos socio – económicos asociados al cambio y a la variabilidad climática, con el fin de iniciar acciones para anticiparse a los impactos y generar estrategias que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático.

El presente proyecto, pretende establecer el estado del arte (2007-2015) de los impactos socio – económicos asociados al cambio climático en Colombia, con el fin de analizar las investigaciones más recientes sobre cambio climático, puesto que se ha observado que existe polémica en cuanto a las medidas necesarias para mitigar dicha situación y proponer estrategias de adaptación al mismo.

[1] United Nations Framework Convention on Climate Change. En: La ciencia del clima [en línea]. Disponible en: <http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/antecedentes/items/6170.php> [citado el 28 de Octubre de 2015]

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer el estado del arte de los impactos socio - económicos asociados al cambio climático en Colombia, en el periodo comprendido entre 2007 y 2015.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar los antecedentes de la problemática del cambio climático en Colombia y las posibles causas de generación de la misma.

- Determinar los impactos socio – económicos para el país a consecuencia del cambio climático.

- Evaluar las estrategias para las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático en Colombia de acuerdo al Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La atmósfera está compuesta por gran variedad de gases, los cuales absorben y emiten, selectivamente, la radiación infrarroja emitida por la superficie terrestre, las nubes y la propia atmósfera. Consecuentemente, atrapan calor en la baja atmósfera produciendo el denominado “efecto invernadero natural”. Estos gases de efecto invernadero (GEI), son de origen natural y antropogénico. El vapor de agua (H2O), el dióxido de carbono (CO2), el dióxido de nitrógeno (N2O), el metano (CH4) y el ozono (O3) son algunos de los principales GEI. Recientemente, se han incorporado a la atmósfera algunos GEI producidos exclusivamente por el hombre; por ejemplo: clorofluorocarbono (CFC), hidroflurocarbono (HFC), hexafluoruro de azufre (SF6).[2]

El aumento de las concentraciones de GEI en la atmósfera y la incorporación en la misma de nuevos gases absorbentes de radiación infrarroja, disminuye la perdida de energía hacia el espacio y altera el equilibrio de radiación del sistema tierra-atmósfera, generando el calentamiento de la troposfera y de la superficie terrestre (efecto invernadero antropogénico), alteración de la redistribución de energía dentro de la propia atmósfera y entre ésta y la superficie terrestre y los océanos y finalmente, cambios en el clima.[3]

El cambio climático es definido como el cambio en las condiciones medias o en la variabilidad del clima, atribuido directa o indirectamente a actividades humanas (cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera mundial o en el uso de las tierras), que se añade a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.[4]

El cambio climático es sin duda, uno de los problemas ambientales globales más importantes del siglo XXI. La opinión pública internacional es cada vez más sensible a la amenaza que representa el calentamiento global, en particular por los impactos que puede tener en las poblaciones humanas, en la economía y en el proceso de desarrollo en general; además, de condicionar y modificar los ecosistemas, formas de vida, modelos de producción, localización y dinámica de las poblaciones en el momento, a corto y largo plazo.

---

[2] Cambio Climático Global. En: Los gases de efecto invernadero [en línea]. Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/gasesinv> [citado el 28 de Octubre de 2015]

[3] Ministerio de Ambiente de la República de Ecuador. En: Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del Agua (PACC) - Concepto del cambio climático [en línea]. Disponible en: <http://www.pacc-ecuador.org/cambio-climatico/concepto/> [citado el 28 de Octubre de 2015]

[4] Cambio Climático Global. En: El cambio climático global (Parte 1) [en línea]. Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/cambio1> [citado el 28 de Octubre de 2015]

La problemática global expuesta requiere la adopción de políticas y medidas de respuesta, eficaces y oportunas, entre las cuales se destacan las de adaptación al cambio climático y las de mitigación de emisiones de GEI.

La adaptación es el ajuste en los sistemas humanos y naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar los efectos beneficiosos del cambio. La capacidad de las diferentes regiones de adaptarse, depende en gran medida del estado actual y futuro de su desarrollo socioeconómico y su exposición a los problemas climáticos. Los costos de la adaptación se pueden reducir con la prevención y la adopción de medidas planificadas y, más aún, si éstas contribuyen al desarrollo sostenible. Mientras que, la mitigación es la intervención antropogénica destinada a reducir las fuentes o a intensificar los sumideros de GEI. La diversidad de factores que interactúan en la problemática del cambio climático (climáticos, ambientales, económicos, políticos, institucionales, sociales, tecnológicos, geográficos, etc.) determina una especial relevancia y complejidad a los estudios y evaluaciones de políticas y medidas de mitigación y a su proceso de toma de decisiones.[5]

Es por esto, que el proyecto en cuestión pretende alcanzar una mayor comprensión de la temática abordada; además, de determinar los impactos socio-económicos que se han generado en Colombia a raíz de dicha problemática; asimismo, se realizará una evaluación cualitativa de las estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático basada en la información suministrada por el Plan de Nacional de Adaptación al Cambio Climático, con el fin de analizar la viabilidad de implementación de las mismas.

---

[5] Yábar Sterling, Ana. Universidad Complutense de Madrid. En: Cambio climático: planteamientos y análisis desde una perspectiva multidisciplinar [en línea]. Disponible en: <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA20/Ana%20Yabar%20Sterling.pdf> [citado el 28 de Octubre de 2015]

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO TEÓRICO

El sistema de las Naciones Unidas y en especial el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, se encuentran trabajando en relación al cambio climático, tanto en la mitigación de sus causas, como en la adaptación a los impactos de los riesgos climáticos. El cambio climático está afectando a la población mundial, donde las comunidades pobres son las más vulnerables y las que tienen menos capacidad para recuperarse de sus impactos adversos; debido a que, su sustento económico depende en gran medida de sectores sensibles al clima, tales como, la agricultura, pesca, ganadería y silvicultura.[6]

En países del corredor andino, como Colombia, la vulnerabilidad y los impactos del clima son altos, a causa de la ubicación de la mayor parte de su población. Las partes altas de las cordilleras son zonas donde se prevén problemas de escasez hídrica y en sus costas, el aumento del nivel del mar, el cual puede impactar los asentamientos humanos y las actividades económicas clave para el país.

En Colombia, los efectos del cambio climático son variados pero se pueden agrupar en 6 grandes grupos como se presenta a continuación:

1) Zonas costeras y litorales

Estas son afectadas principalmente por el aumento en el nivel del mar, lo cual genera efectos en cada región costera del país. Según las proyecciones dadas por el IPCC el nivel aumentaría entre 80 cm y 1 metro en los próximos cien años, los resultados de las evaluaciones evidencian que en las zonas costeras se encuentran alrededor de 2’620.853 habitantes de los cuales el 50% se localiza en zonas con algún grado de amenaza de inundación, el 14% en zonas dominadas por otros efectos y tan solo el 30% se localiza en zonas donde no existe impacto directo sobre la población; es decir, que el número de personas localizadas en zonas con algún tipo de amenaza es de 1’482.629, lo que equivale al 4% de la población nacional.[7]

---

[6] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de Colombia. En: Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=i1-----&s=g&m=a&cmd[333]=i-333-3af48a226e7bb0eece38255cbc94a0e8> [citado el 06 de Noviembre de 2015]

[7] IDEAM – instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Colombia. 2001. Pág. 48. [PDF].

De acuerdo a los datos del Censo Nacional realizado en 1993 en la zona de afectación por ascenso del nivel del mar en el Litoral Pacífico, se encuentran 37 resguardos indígenas pertenecientes a las etnias Embera y Waunana, que habitan este territorio desde épocas prehispánicas en una zona de 575.520 ha, aunque gran parte de sus territorios se encuentran en zonas de amenaza nula. En el Litoral Caribe se encuentran tan solo 2 resguardos indígenas de las etnias Wayuu y Cuna, sus territorios que hacen parte de la zona de afectación equivalen a 230.000 ha.

Con respecto a los sectores productivos, se estableció que los sectores agrario e industrial serían los más afectados debido a que la mayor parte se encuentra en el área expuesta a los diferentes tipos de amenaza con alto grado de vulnerabilidad de presentarse un aumento en el nivel del mar. De igual forma, la infraestructura vial sería también afectada por dicha situación. De ser ciertas estas proyecciones del IPCC, Colombia sufriría una crisis catastrófica, ya que gran parte de las materias primas entran y salen del país mediante los puertos del Caribe.[8]

2) Recursos hídricos

El cambio climático provocará alteraciones en la capacidad de los sistemas hídricos para conservar y mantener su régimen hidrológico actual; lo cual hará vulnerable al sector usuario en la oferta y la disponibilidad de agua para su abastecimiento.[9]

Según datos provenientes del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, la alteración promedio que puede traer el escenario climatológico de cambio al régimen hidrológico actual, puede alcanzar 12% a favor de la escorrentía promedio anual del país, mientras que las variaciones en general pueden alcanzar hasta un 30%. Cabe recordar que Colombia está dividida en dos grandes sectores, en lo que tiene que ver con el régimen hidrológico; el primero con asimetría positiva (altos niveles de pluviosidad) y el segundo negativa (bajos niveles de pluviosidad).

Estos estudios indican que en un escenario de cambio climático progresivo, las regiones donde existen mayor nivel de lluvias se verán afectadas por niveles de lluvias aún mayores, lo que ocasionaría constantes inundaciones de ríos,

---

[8] Universidad del Rosario. Repositorio Institucional. En: Zonas costeras y litorales [en línea]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/19302442/el-cambio-climatico-en-colombia-repositorio-institucional-edocur-/9> [citado el 07 de Noviembre de 2015]

[9] Parry, Martin; Canziani, Osvaldo. Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC. 2007. Pág. 28. [PDF].

deslizamiento de tierras, avalanchas, entre otros desastres relacionados; y en las regiones donde los niveles son bajos se tornarían aún más bajos ocasionando graves sequías y desabastecimiento del recurso hídrico para las poblaciones. Los efectos del cambio climático con respecto al recurso hídrico pueden verse como la intensificación de los extremos en el ciclo general del régimen hidrológico en Colombia.[10]

3) Coberturas vegetales y ecosistemas

Los posibles efectos que se consideran en referencia a las coberturas vegetales están relacionados con el desplazamiento de las unidades bioclimáticas.

De acuerdo a varios reportes, se estima que el 23% de las coberturas vegetales y el 47% de los agrosistemas de la zona andina se verían afectados, lo cual indica que las zonas de vida existentes pasarían a tener condiciones bioclimáticas características de las zonas de vida inmediatamente menos húmedas y con desplazamientos a alturas mayores sobre el nivel de mar.

Con respecto a los ecosistemas, se considera que debido a la localización de los de alta montaña, en condiciones de cambio climático donde se prevé un calentamiento progresivo, se espera que haya una disminución del área y de la diversidad biológica que ellos albergan.[11]

Otro factor que está contribuyendo a la reducción de estos ecosistemas son los procesos socioeconómicos que en ellos se desarrollan, especialmente la agricultura y ganadería, lo que aumenta los niveles de vulnerabilidad.

4) Zonas glaciares

En el país se identifican seis áreas glaciares o nevados con una tendencia a la desaparición. Según los reportes del IDEAM, los actuales glaciares colombianos han perdido desde el año 1850 D.C. un 80% de su área y de continuar esa tendencia, desaparecerán en un futuro próximo. Estas zonas glaciares son consideradas reservorios hídricos importantes en temporadas de prolongadas sequías.[12]

---

[10] Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Op. cit., p. 49.
[11] Universidad Nacional de Colombia. Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo. República de Colombia. 2013. Pág. 8. [PDF].
[12] Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Op. cit., p. 52.

En la actualidad, los acueductos de Chinchiná, Palestina, Armenia, Pereira e Ibagué, entre otros, se abastecen de los ríos que nacen en la zona alta del Parque Nacional Natural de los Nevados. No obstante, los expertos del IDEAM mencionan que existe riesgo para la población que habita las zonas aledañas a los glaciares debido a las posibles avalanchas producto de la reactivación de los volcanes, como se evidencio en el mes de noviembre de 2008 con el Volcán del Huila.[13]

5) Sector agrícola

Con base a investigaciones realizadas por el IDEAM se estableció que 7'731.550 ha, correspondientes al 7% del territorio nacional, son aptas para la agricultura intensiva, pero solo 12% se encuentran en ecosistemas secos, los cuales son los más vulnerables en el proceso de degradación por desertificación. Según los datos del estudio, la oferta de los suelos afectados para la agricultura intensiva aumentaría el ecosistema seco en 1,4%, y las áreas de los cultivos de banano, caña de azúcar y palma de aceite sobre los suelos susceptibles a la degradación por desertificación, aumentarían en 3%.[14]
Los resultados concluyen que el sector agrícola es uno de los sectores económicos más importantes de la economía de Colombia, el cual está siendo amenazado por los cambios de temperatura debido al proceso de calentamiento global. De la misma forma, se evidencia un resecamiento de la tierra productiva, lo que constituye una amenaza a la seguridad alimentaria en el futuro.

6) Salud humana

Gracias a estudios realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC y el IDEAM, se pudo establecer que el cambio climático incide en el comportamiento de algunas enfermedades de las poblaciones humanas tales como el dengue y la malaria.[15]

Factores como el desarrollo socioeconómico, la situación de saneamiento básico, las medidas higiénico – sanitarias, los servicios de salud, migraciones forzadas, desplazamiento, calidad de los sistemas de registro de

---

[13] El Espectador. En: Volcán Nevado del Huila [en línea]. Disponible en: <http://www.elespectador.com/tags/volc%C3%A1n-nevado-del-huila?page=2> [citado el 08 de Noviembre de 2015]
[14] Mantilla, Guillermo; Gómez, Eduardo. Los suelos: estabilidad, productividad y degradación.Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 2007. Pág. 9. [PDF].
[15] Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Op. cit., p. 54.

enfermedades, entre otros, ayudan a controlar o no los comportamientos de las enfermedades en la población. Estos tienen un vínculo con el cambio climático, ya que si uno de estos factores falla, esto puede generar la intensificación de las enfermedades en diferentes áreas.[16]

Colombia, tiene además la mayor recurrencia de eventos extremos del continente, con una alta y creciente incidencia de emergencias asociadas al clima. Aunque, posee gran parte de la biodiversidad del planeta, sus ecosistemas se verán afectados por los cambios globales del clima y por el aumento de la presión que la población ejerce sobre ellos, ante la disminución de los bienes y servicios ambientales. Es por esto, que el cambio climático obliga a concebir el desarrollo de manera diferente, debido a que para reducir los riesgos es necesario realizar cambios profundos y sistémicos que promuevan estilos de vida y de consumo más conscientes.[17]

3.2 MARCO LEGAL

El Gobierno de Colombia ha establecido una serie de normas en lo que refiere a la adaptación y mitigación del cambio climático debido a los potenciales impactos evidenciados en los últimos años y establece regulaciones para su adecuado manejo en el marco de la gestión ambiental. A continuación se presenta en la *Tabla 1 e*l marco legal en Colombia:

Tabla 1. Normativa sobre el cambio climático en Colombia.

NORMA	OBJETO
Ley 1715 de 2014	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de 2012: El ABC en adaptación y bases conceptuales.	Reducir el riesgo y los impactos socio-económicos asociados a la variabilidad y al cambio climático e Colombia.
Ley 1523 de 2012	Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema

[16] IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Colombia. 2010. Pág. 210. [PDF].

[17] Wilches, Gustavo. En: Cambio Climático 2 [en línea]. Disponible en: < http://youtu.be/C-VPAwrzTsY> [citado el 08 de Noviembre de 2015]

	Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.
CONPES 3700 de 2011	Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático. Propuesta de creación del Sistema Nacional de Cambio Climático – SISCLIMA.
Ley 1450 de 2011	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014.
Resolución 2734 de 2010	Por la cual se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2733 de 2010	Por la cual se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país, se establece el procedimiento para la aprobación nacional de programas de actividades (PoA- por sus siglas en inglés) bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y se reglamenta la autorización de las entidades coordinadoras.
Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 “Prosperidad para todos”	Desarrollo de cuatro estrategias para enfrentar al cambio climático.
Segunda Comunicación Nacional (2010)	Se presenta la Segunda Comunicación Nacional de Colombia ante la CMNUCC, la cual expuso el inventario nacional de fuentes y sumideros de GEI para los años 2000 y 2004.
Resolución 551 de 2009	Por la cual se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio - MDL - y se dictan otras disposiciones.

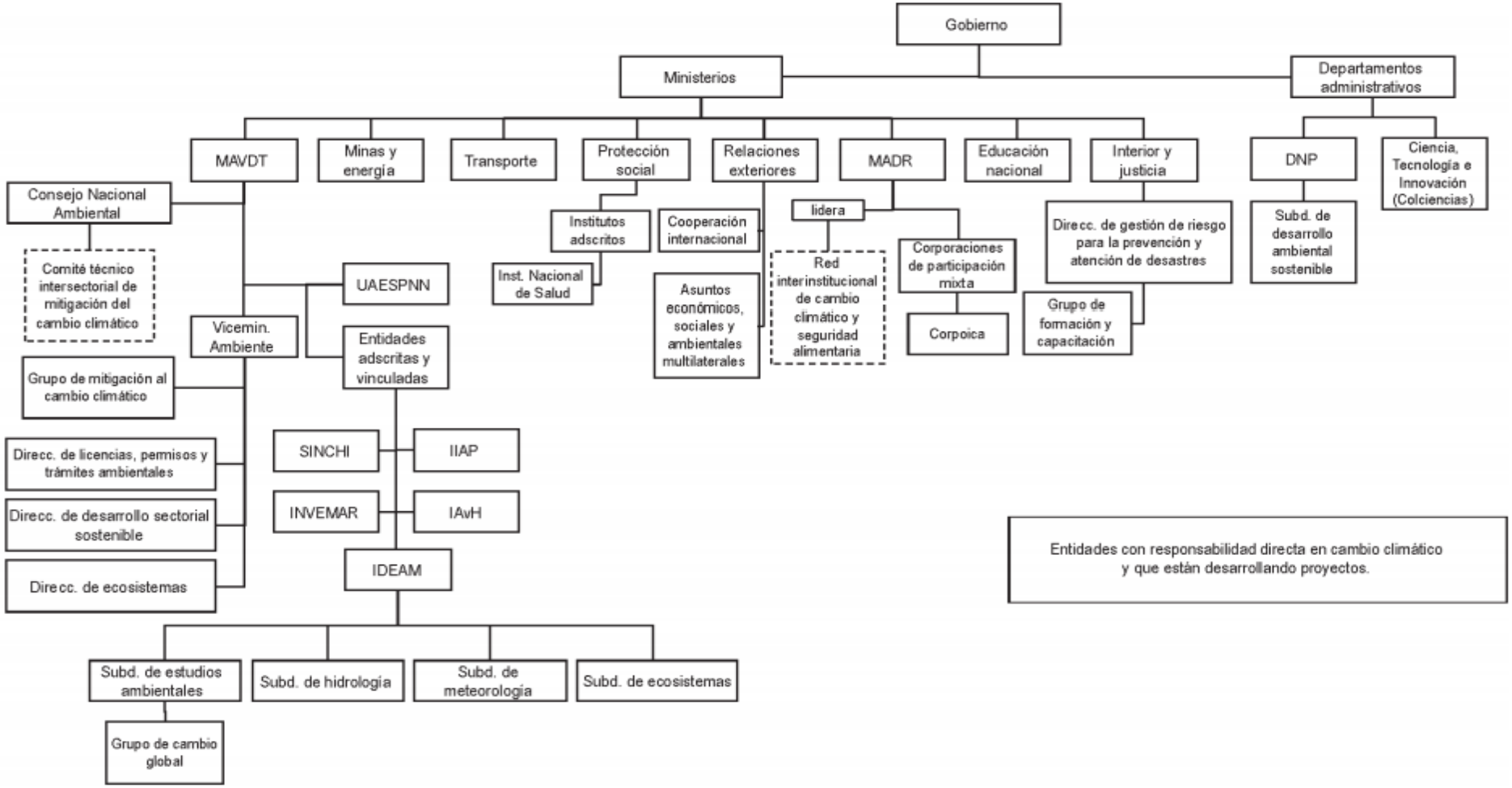
	Derogada por las Resoluciones 2733 y 2734 de 2010.
Resolución 340 de 2005	Se establece el Grupo de Mitigación de Cambio Climático – GMCC.
Resolución 0453 y 0454 de 2004	Tienen por objeto la adopción de principios, requisitos y criterios y el establecimiento del procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de GEI que optan al MDL, y la regulación del funcionamiento del Comité Técnico Intersectorial de Mitigación del Cambio Climático que creó el Consejo Nacional Ambiental para evaluar los proyectos MDL28. Derogadas por el art. 12 de la Resolución 551 de 2009.
Decreto 291 de 2004	Se designa al IDEAM como la entidad encargada de coordinar la elaboración de las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC.
CONPES 3242 de 2003	Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático.
Lineamientos de Política de Cambio Climático (2001)	El Ministerio de Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) coordinó la elaboración de un estudio para definir la Estrategia Nacional para la Implementación del Mecanismo de Desarrollo Limpio
Primera Comunicación Nacional (2001)	IDEAM publica la Primera Comunicación Nacional de Colombia ante al CMNUCC, que analizó y expuso el Inventario Nacional de GEI para los años 1990 y 1994.
Ley 629 de 2000	Por medio de la cual se aprueba el “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997.
Ley 164 de 1994	Por medio de la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
Ley 30 de 1990	Por medio de la cual se aprueba el

	Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, Viena, 22 de marzo de 1985.
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Fuente: Adaptado por el autor.

Adicional a la normativa, Colombia cuenta con instituciones como el IDEAM, Invemar, SINCHI, IAvH, IIAP, entre otros, los cuales se encargan de realizar investigaciones sobre el tema y desarrollar proyectos de adaptación al cambio climático (*ver Ilustración 1.*).

Ilustración 1. Marco institucional nacional relacionado con el cambio climático.



Fuente: Segunda Comunicación Nacional ante La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. IDEAM. 2010. Pág. 12. [PDF].

Por ejemplo, el IDEAM cuenta con las subdirecciones de Hidrología, Meteorología, Ecosistemas e Información Ambiental y Estudios Ambientales, además de una red nacional de estaciones que generan información climática e hidrológica. La subdirección de Meteorología recopila la información meteorológica de Colombia y elabora los escenarios futuros de cambio climático para el país; la subdirección de hidrología analiza el recurso hídrico nacional y es la encargada de elaborar el Estudio Nacional del Agua, asimismo de analizar el ciclo del agua relacionado con el cambio climático; la subdirección de Ecosistemas es la dependencia encargada de elaborar los inventarios de bosques del país y elaborar el mapa de ecosistemas de Colombia también de adelantar el monitoreo del ciclo del carbono. Por otra parte, la subdirección de Estudios Ambientales recopila y analiza la información generada por las demás dependencias y entidades ambientales, la interrelación ambiental con los sectores productivos y elabora los documentos de estado de los recursos naturales de Colombia. Al mismo tiempo, cuenta con el Grupo de Cambio Global que tiene a su cargo la coordinación general de la elaboración de las comunicaciones nacionales, el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y coordina los proyectos de adaptación en el país.[18]

[18] Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Op. cit., p. 10.

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo adecuado de este proyecto se fusionarán dos tipos de metodología, una de investigación descriptiva, también conocida como diagnóstica o estadística, la cual permite examinar la temática, analizar e interpretar los datos recopilados[19] y, otra de investigación evaluativa; esta última evalúa la información encontrada mediante métodos cuantitativos y cualitativos; además, de determinar si una intervención garantiza mejoría de las condiciones, permite brindar un aporte acerca de los resultados obtenidos o de la temática.[20]

De acuerdo con lo anterior, se utilizarán los siguientes pasos como el procedimiento más acorde para establecer el estado del arte de los impactos socio-económicos asociados al cambio climático, en el periodo comprendido entre 2007 y 2015, con el fin de comprender y analizar la problemática en Colombia y las acciones o estrategias tendientes a mitigar o adaptar; permitiendo asimismo la capacidad proponer soluciones que contrarresten la situación; además, de ser un abrebocas para futuras investigaciones en la temática.

Ilustración 2. Pasos a seguir para el desarrollo adecuado del proyecto.

Fuente: Autor.

[19] Chamorro Riquelme, Felicia. Universidad Autónoma de Asunción. En: Metodologías de la Investigación [en línea]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/AngeeRamirez/diseos-metodolgicos-de-la-investigacin> [citado el 09 de Noviembre de 2015]

[20] Haro, Jesús Armando.En: Investigación evaluativa [en línea]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/JESUSARMANDOHARO/investigacion-evaluativa> [citado el 09 de Noviembre de 2015]

5. ANTECEDENTES

5.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El cambio climático tiene antecedentes de varios millones de años atrás con la sucesión de las eras glaciales. El actual fenómeno se vio acelerado desde 1800, cuando la Revolución Industrial se puso en marcha y el desarrollo de las tecnologías permitieron utilizar los combustibles fósiles (carbón, petróleo, entre otros) como fuente de energía, lo cual influyó de la misma forma en la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que eran arrojados a la atmósfera.

No obstante, desde 1972 se habló del tema ambiental en la primera Conferencia de las Naciones Unidas (Estocolmo) y su importancia para el mundo, se hizo evidente la relación directa que existe entre la actividad humana y su impacto en el medio ambiente. De esta conferencia se plantearon una serie de estrategias tendientes a contrarrestar los efectos negativos que la actividad humana tenía sobre el medio ambiente.[21]

Desde aquella época se han realizado continuos esfuerzos por parte de las Naciones Unidas para darle la importancia que se merece en las agendas nacionales al tema del manejo de los recursos naturales. La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC), han realizado diferentes conferencias y reportes, que con aprobación científica calificada, puedan mostrar a los tomadores de decisiones en el sistema internacional la gravedad y seriedad del tema del cambio climático.

Junto con los avances de la Conferencia de 1972, vinieron consecutivas conferencias (Río, 1992; Johannesburgo, 2002; Conferencias de las Partes (COPs), 1995-2009) en las que se mostraron los adelantos y también se expusieron los informes sobre las evaluaciones realizadas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), para alcanzar una mejor comprensión del fenómeno; de la misma forma, para proporcionar información científica autorizada a los responsables de las decisiones políticas.[22]

Como respuesta al creciente problema del calentamiento de la Tierra y complementando esfuerzos hechos parcialmente en otras cumbres y conferencias internacionales sobre el tema Medio Ambiental, fue formulado,

---

[21] Conferencia de Estocolmo. 1972. En: Declaración de Estocolmo [en línea]. Disponible en: < http://www.diputoledo.es/global/ver_pdf.php?id=8011> [citado el 04 de Noviembre de 2015]

[22] Universidad del Rosario. En: Introducción al Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1052/80087794.pdf?sequence=1> [citado el 04 de Noviembre de 2015]

hace más de un decenio, un tratado internacional - La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), donde la comunidad internacional se comprometió a estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera en un nivel que impida efectos peligrosos en el sistema climático. Dicho nivel deberá permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al fenómeno, de modo que se asegure la producción de alimentos y el desarrollo económico sostenible.

Por otra parte, desde 1988 el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) ha revisado las investigaciones científicas y brindado a los gobiernos resúmenes y asesoramiento sobre los problemas climáticos. Para el año 1997, los gobiernos acordaron agregar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kyoto, el cual cuenta con medidas más enérgicas y jurídicamente vinculantes entre las partes. Este es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global o Gases de Efecto Invernadero (GEI), estos son: dióxido de carbono (CO2), gas metano (CH4) y óxido nitroso (N2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF6), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012.[23]

Con estos instrumentos se buscaba conseguir, en primer lugar, el planteamiento de las bases para que en el futuro hubiese un “régimen climático mundial”, adicionalmente, lograr un compromiso fuerte y decidido, que mostrará resultados concretos por parte de los Estados involucrados, especialmente los países desarrollados responsables por la mayoría de las emisiones de GEI y que los países en desarrollo alcanzarán niveles de desarrollo sostenible más altos, haciendo posible el crecimiento económico de forma tal que no amenazará el equilibrio del medio ambiente mundial.[24]

En diciembre de 2009, el mundo tenía los ojos puestos en Copenhague, ya que allí se celebraba la decimoquinta Cumbre de las Naciones Unidas sobre cambio climático, en la que debía decidirse el acuerdo global que diese continuidad al Protocolo de Kioto, una vez que éste finalizase en 2012 su primer periodo de compromisos. Sin embargo, el acuerdo fue criticado por numerosos gobiernos y adoptado por pocos países; puesto que, no prolongaba el Protocolo de Kioto; además, carecía de objetivos cuantitativos y plazos.

---

[23] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. En: Protocolo de Kioto (pK) [en línea]. Disponible en: < https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=458:plantilla-cambio-climatico-14> [citado el 04 de Noviembre de 2015]

[24] Introducción al Cambio Climático. Op. cit., p. 3.

La cumbre del clima de Cancún en 2010 dejó un sabor agridulce. La parte dulce es que se consiguió evitar el descarrilamiento total, recuperando la confianza de los países en que es posible un acuerdo global bajo el marco de las Naciones Unidas, después del fracaso de la anterior cumbre de Copenhague y las bajas expectativas puestas en Cancún. La parte agria es que aún no se tiene el acuerdo ambicioso, justo y vinculante que el mundo necesita para evitar las peores consecuencias del cambio climático. En esta hubo algunos avances en los temas de negociación, se recogió la necesidad de que los países industrializados reduzcan sus emisiones entre un 25 y 40% para el año 2020 respecto a las existentes en 1990, y se reconoció la insuficiencia de los objetivos planteados hasta la fecha para mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2°C, con mención a una posible revisión a 1,5°C en consideración a futuros informes científicos. Falta que este reconocimiento se traslade a un aumento real de los objetivos. También se acordó que las acciones de mitigación con apoyo internacional sean sometidas a medición, reporte y verificación nacional e internacional.[25]

La siguiente Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático realizada en Durban, culminó con la aprobación de una hoja de ruta para un tratado mundial, como exigía la Unión Europea, que obliga a comprometerse a los grandes contaminadores: China, EEUU y la India.

Para el 2012, se celebró la 18ª Cumbre de Naciones Unidas sobre cambio climático, el objetivo era sentar las bases para un acuerdo climático que asegurará que el aumento de temperatura global no superará los 2°C, umbral estimado a partir del cual existe un grave riesgo de desestabilización del sistema climático que puede producir impactos de consecuencias impredecibles. Esta concluyó con una resolución para alargar el periodo de compromiso del Protocolo de Kioto hasta 2020, pero algunos de los países más contaminantes como EEUU, China, Rusia, Japón no se sumaron.

En el 2013, se realizó la posterior cumbre en Varsovia, la cual tenía como objetivo inicial el de acercar posiciones para un acuerdo en 2015 (sustituto para el Protocolo de Kioto) que permitiera reducir las emisiones contaminantes.[26]

---

[25] Ripa, Isabel. El cambio climático: una realidad. Primera edición. Barcelona: Editorial Viceversa. 2011. 168 p. ISBN 978-84-92819-42-3.

[26] Estévez, Ricardo. EcoInteligencia. En: Conclusiones sobre las cumbres del cambio climático [en línea]. Disponible en: < http://www.ecointeligencia.com/> [citado el 04 de Abril de 2016]

5.2 ANTECEDENTES EN COLOMBIA

Desde 2007 los fenómenos de El Niño y La Niña, unidos a los efectos del cambio climático, han alterado el régimen tradicional del país, al hacer mucho más intensos los periodos de lluvias y más severas las temporadas de sequía, ambos con consecuencias desastrosas.

De acuerdo al IDEAM, se pronostica que partes de la región andina recibirán hasta 30% menos de lluvia, lo cual producirá escasez de agua en los lugares más poblados del país. El cambio del régimen de lluvias podría afectar también la capacidad hidroeléctrica nacional, obligando a diversificar las fuentes de energía.

Al mismo tiempo, se esperan más eventos extremos: en 2008, los ríos Cauca y Magdalena superaron los niveles de los últimos cincuenta años, afectando a 176.000 personas. El país ya es muy vulnerable a las inundaciones, con 3.809 eventos registrados por el IDEAM entre 1998 y 2007, eventos que afectaron veintisiete departamentos.[27]

El 2009 terminó con el fenómeno de El Niño (calentamiento de las aguas del océano Pacífico) en desarrollo y así empezó el 2010 con un verano intenso y lluvias escasas. Dicho verano dejó a 120 municipios sin suministro de agua, además, provocó incendios en 347 municipios, lo que ocasionó la pérdida de 33.000 hectáreas del territorio nacional. Asimismo, se vieron afectados los ríos Magdalena, Cauca y Cali, los dos primeros quedaron reducidos, en algunas partes, a quebradas, y el último se secó todo a causa del alza de la temperatura; por otro lado, los embalses estuvieron por debajo del 50 por ciento y hubo que encender las termoeléctricas.

El fenómeno del Niño se fue para el mes de mayo con las primeras lluvias, pero apareció La Niña (enfriamiento de las aguas), causando mayores desastres en la historia del país, debido a que trajo lluvias nunca antes vistas. Los científicos decían que esta Niña era la peor que había tenido el planeta, al superar las de 1973 y 1988, que eran los registros más fuertes.

Al cierre del fenómeno, el número de damnificados por el invierno ascendió a 2.121.894 personas en 696 municipios, la mayoría de la costa caribe. Para el mes de agosto y diciembre, la temporada de lluvias normal y La Niña coincidieron trayendo inundaciones importantes en toda la región. En

[27] Rodríguez Becerra, Manuel. Cambio climático: lo que está en juego. Foro Nacional Ambiental. Bogotá, D.C. 2009. Pág. 24. [PDF].

noviembre, llovió un 200 por ciento más en Barranquilla que el promedio para esta ciudad, lo que, ocasionó el rompimiento del Canal del Dique, que hizo que el río Magdalena encontrará un nuevo vertedero del poderoso caudal en el que sumergió poblaciones enteras como Manatí, Santa Lucía, Candelaria, Campo de la Cruz y Repelón.

De igual manera, dejó un millón de hectáreas de cultivos afectadas y la infraestructura vial en estado crítico. Se estimó que la reconstrucción podría llegar a más de 10 billones de pesos.[28]

En el 2011, Colombia empezó a elaborar la Tercera Comunicación de Cambio Climático de acuerdo con los nuevos escenarios de 2011 - 2100, para así cumplir el compromiso adquirido como miembro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), de dar información sobre el inventario de gases de efecto invernadero; de las políticas, programas y planes que contienen medidas que faciliten la adecuada adaptación al cambio climático y de los programas de mitigación y; el suministro de información acerca de su contribución y participación en investigaciones, transferencia de tecnología para la adaptación y mitigación al cambio climático y sobre las acciones adelantadas y resultados obtenidos en relación con la educación, sensibilización y formación.[29]

Con el fin de atender a la población afectada por el Fenómeno de la Niña 2010 – 2011, la Junta Directiva del Fondo Nacional de Calamidades, hoy FNGRD, creó la subcuenta Colombia Humanitaria, encargada de coordinar las actividades concernientes a las dos primeras etapas del proceso, es decir, atención de emergencia o ayuda humanitaria y rehabilitación. Por su parte, el Gobierno Nacional, por medio del Decreto 4819 de 2010 creó el Fondo Adaptación, encargado de la última etapa: reconstrucción.[30] La función del Fondo Adaptación es coordinar la recuperación, construcción, reconstrucción y reactivación económica particularmente de los sectores agrícolas, ganaderos y pecuarios de los territorios que fueron afectados por el Fenómeno de la Niña 2010 – 2011, con un enfoque que permita, en lo posible, mitigar y prevenir el riesgo frente a cualquier otra calamidad.

---

[28] Revista Semana. Nación. En: De El Niño a La Niña [en línea]. Disponible en: <http://www.semana.com/nacion/articulo/de-el-nino-la-nina/126072-3> [citado el 01 de Febrero de 2016]

[29] IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. En: Tercera Comunicación Nacional [en línea]. Disponible en: < http://www.cambioclimatico.gov.co/comunicacion-nacional-bur-2015> [citado el 07 de Marzo de 2016]

[30] Núñez Méndez, Jairo. Evaluación de los programas para la atención del Fenómeno de la Niña 2010 – 2011. Bogotá, D.C. 2013. Pág. 341. [PDF].

Para el 2012, durante el periodo 2010 – 2014 del Plan Nacional de Desarrollo surgió la formulación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, coordinado por el Departamento Nacional de Planeación con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual tiene como objetivo principal, reducir el riesgo y los impactos socio –económicos asociados a la variabilidad y al cambio climático en Colombia.[31]

En el 2014, diversos departamentos de Colombia se vieron afectados por una fuerte sequía, entre estos, Casanare quien atravesó una grave situación ambiental, con temperaturas superiores a los 40 grados centígrados, secó las fuentes de agua y causó la muerte de 20.000 animales entre especies típicas de la zona y bovinos.

El Niño se instaló en el 2015 para quedarse hasta marzo de 2016, según los indicadores oceánicos y atmosféricos que procesan instituciones científicas como el Centro de Predicción Climática (CPC) de la Administración Nacional de la Atmósfera y el Océano de los Estados Unidos (NOAA), el Instituto Internacional de Investigación sobre el Clima y la Sociedad (IRI) de la Universidad de Columbia (Estados Unidos), el Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC) del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) del Brasil, el Bureau de Meteorología de Australia y otros más.

Esta es una realidad que preocupa por los serios impactos que tiene sobre la economía nacional, de por sí ya afectada por los bajones del precio del petróleo.

El IDEAM, hace unos años, actualizó los mapas de impacto del Niño en las lluvias del país y lo que allí se observa, a nivel trimestral, es una muy seria escasez de agua en gran parte del país durante el segundo semestre del año y en el primer trimestre del 2016.

Es una sequía muy fuerte, según ya la hemos experimentado en carne propia todos los colombianos por los racionamientos eléctricos de 1991-1992 (que afortunadamente no se ha repetido por las medidas preventivas que este sector aplica) y la escasez de agua para consumo humano y animal (miles de reses muertas de sed y hambre), así como las gravísimas pérdidas para la agricultura en la costa caribe y los departamentos andinos principalmente. También se

[31] DPN - Departamento Nacional de Planeación. En: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/Paginas/plan-nacional-de-adaptacion.aspx> [citado el 07 de Marzo de 2016]

afecta la navegabilidad en los ríos, la sequía genera incendios forestales de manera natural y provocada, con graves perjuicios para los ecosistemas.

Es un drama general nacional, que todos los sectores deben contemplar de inmediato, aplicando las medidas preventivas que sean del caso y dándoles una buena lectura a las informaciones que entrega habitualmente el IDEAM de manera responsable.[32]

5.3 CAUSAS DE GENERACION Y CONSECUENCIAS

- CAMBIO CLIMÁTICO:

Causas naturales: Incluyen actividad volcánica o cambios en la energía recibida desde el Sol, entre otros.

Causas antrópicas (generadas por actividades humanas): Incluye la quema de combustibles fósiles, tala de bosques, entre otros.

Y también están las causas climáticas internas, como son variaciones en las corrientes marinas o la circulación atmosférica que pueden influir por periodos más cortos.[33]

- Consecuencias a nivel global[34]:

  → Aumento del nivel del mar.
  → Los cambios en el ecosistema de los océanos.
  → Más altas temperaturas, mayores riesgos.
  → Los cambios adversos en el ciclo hidrológico.
  → Aumento de riesgos para la salud.
  → Biodiversidad amenazada.

- FENÓMENO DEL NIÑO:

---

[32] Henrique Daza, Max. El Tiempo. En: El fenómeno del niño impacta de nuevo a Colombia [en línea]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/fenomeno-del-nino-en-colombia/15855983> [citado el 15 de Febrero de 2016]
[33] Cambio Climático Global. En: Causas del Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/causas> [citado el 17 de Febrero de 2016]
[34] Calleja, Eva; Sola, Alfred. Eco - Portal. En: Las 10 consecuencias más graves que producirá el Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <http://www.ecoportal.net/EcoNoticias/Las_10_consecuencias_mas_graves_que_producira_el_Cambio_Climatico> [citado el 18 de Febrero de 2016]

Las probables causas de este fenómeno obedecerían a profundas alteraciones entre la atmósfera y el océano, que se generarían en la región del Pacífico Tropical, ocasionando anomalías en la circulación general de la atmósfera, repercutiendo con efectos muy variados a nivel global.

- ¿Cómo se forma?

A mitad de año los vientos alisios del océano pacífico cambian de sentido y soplan de oeste a este. Las aguas cálidas de las costas de Australia e Indonesia se desplazan hacia la corriente de Perú o de Humboldt compuesta de agua fría. Durante diciembre ambas corrientes (cálida y fría) se encuentran en las costas de Sudamérica y provocan la evaporación del agua que forma nubes con fuerte carga de lluvia.[35]

- Consecuencias a nivel global[36]:

  → Calentamiento de la Corriente Humboldt o Corriente del Perú.
  → Surgen enfermedades como el cólera, que en ocasiones se transforman en epidemias muy difíciles de erradicar.
  → Existen especies que no sobreviven al cambio de temperatura y mueren, generando pérdida económica en actividades primarias.
  → Calentamiento global del planeta y aumento en la temperatura de las aguas costeras durante las últimas décadas.

- FENÓMENO DE LA NIÑA:

El fenómeno de la niña se manifiesta entre otras variables, por un enfriamiento de las aguas del océano pacífico tropical central y oriental frente a las costas del Perú, Ecuador y sur de Colombia. Este genera efectos contrarios a los que presenta “El Niño”; es decir, mientras que “El Niño” reduce las precipitaciones, “La Niña” favorece el incremento de las mismas en gran parte del país en particular sobre las regiones Caribe y Andina.

- ¿Cómo se forma?

La niña comienza su formación desde mediados del año con un enfriamiento de las aguas del océano pacífico tropical como uno de los indicadores

[35] Cañola, Carolina. Blog del Fenómeno del Niño. En: Fenómeno del Niño [en línea]. Disponible en: <http://niicollycarrillo.blogspot.com.co/2015/11/blog-del-fenomeno-de-el-nino.html> [citado el 16 de Febrero de 2016]
[36] El Clima. En: Fenómeno El Niño [en línea]. Disponible en: <http://www.elclima.com.mx/fenomeno_el_nino.htm> [citado el 02 de Febrero de 2016]

oceánicos; como también un incremento de los vientos alisios del este, que propicia un descenso del nivel del mar sobre la zona oriental. La niña alcanza su intensidad máxima a finales de año, cuando se acoplan todos los parámetros mencionados, junto con otras variables océano-atmosféricas propias de este evento climático; y tiende a disiparse a mediados del año siguiente.

- Consecuencias a nivel global[37]:

  → En los trópicos, las variaciones son radicalmente opuestas a las ocasionadas por el niño.
  → En América Central, se presentan condiciones relativamente más húmedas, principalmente sobre las zonas costeras del mar Caribe.
  → En México, provoca lluvias excesivas en el centro y sur del país, sequías y lluvias en el norte de México, e inviernos con marcada ausencia de lluvias.

[37] El Clima. En: El Fenómeno de la Niña [en línea]. Disponible en: <http://www.elclima.com.mx/fenomeno_la_nina.htm> [citado el 17 de Febrero de 2016]

6. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

6.1 IMPACTOS AMBIENTALES COMO CONSECUENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL MUNDIAL

Los recientes cambios en el clima han causado impactos en los sistemas naturales y humanos en todos los continentes y en los océanos. A continuación, se presenta un listado de los impactos observados del cambio climático ya extendidos y sus consecuencias.

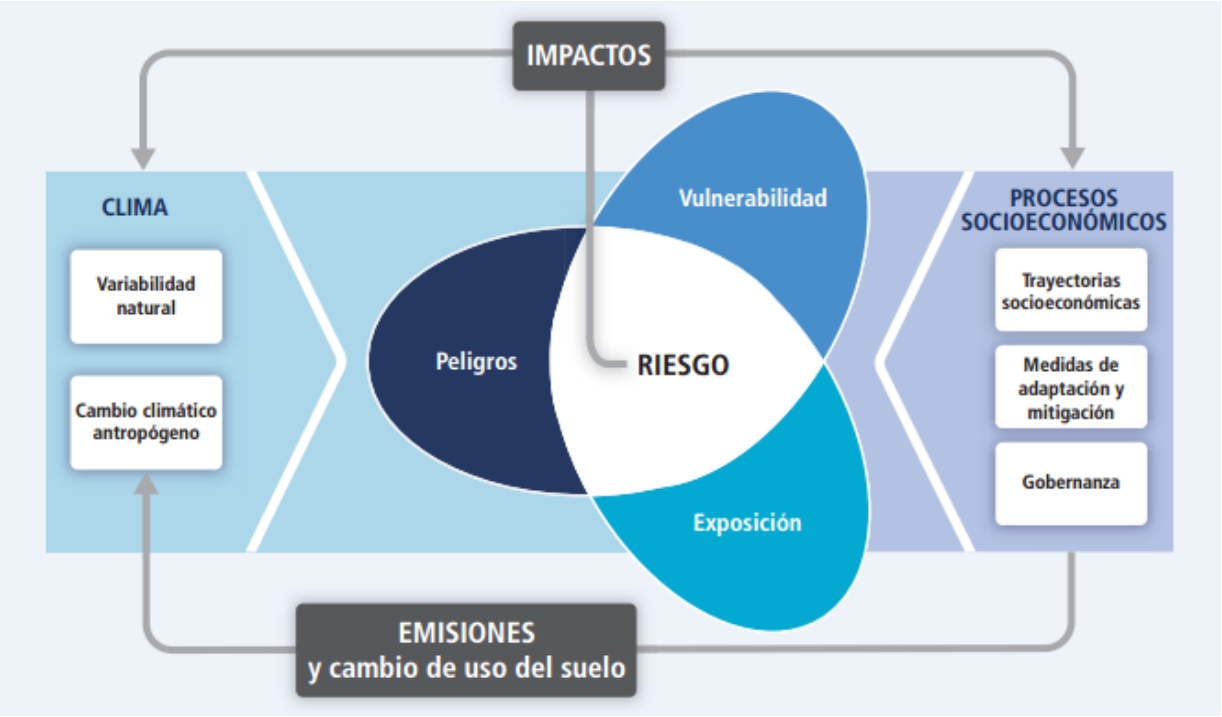
Tabla 2. Impactos visibles como consecuencia del cambio climático.

Las olas de calor están aumentando y los patrones de precipitaciones están cambiando.
Las especies animales y vegetales están desplazándose y están modificando enormemente sus comportamientos.
La creciente mortandad de árboles, observada en muchas partes del mundo, ha sido atribuida al cambio climático en algunas regiones.
Las temperaturas del aire y los océanos están aumentando, los glaciares se están derritiendo y el nivel del mar está aumentando.
Las propiedades físicas y químicas de los océanos han cambiado significativamente.
Los arrecifes de coral han experimentado blanqueo masivo y mortalidad.
Muchos peces, invertebrados y fitoplancton han modificado su distribución y/o abundancia hacia los polos y/o hacia aguas más profundas y más frías.
Los mayores cambios ocurren en la región del Ártico, en los bosques boreales y en muchos ecosistemas de agua dulce. El permafrost continúa calentándose y deshelándose.
Los impactos negativos en las cosechas y la producción de alimentos han sido más comunes que los impactos positivos.
Los impactos climáticos asociados a los ciclos hidrológicos y a la disponibilidad de recursos de agua dulce, se han observado en todos los continentes y en numerosas islas.
En las últimas décadas, el cambio climático ha contribuido probablemente al empeoramiento de la salud de las personas.
En algunas partes del mundo se sobrepasan los criterios internacionales de seguridad en la actividad laboral durante los meses más calurosos del año. Los impactos “en cascada” del cambio climático por las condiciones físicas del clima en las personas a través de los ecosistemas ya son detectados.

Fuente: Greenpeace. Quinto informe de evaluación del Grupo de Trabajo II del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Impactos, adaptación y vulnerabilidad del cambio climático. Yokohama, Japón. 2014. Pág. 3. [PDF].

El cambio climático es una amenaza progresiva para la seguridad humana, ya que perjudica el acceso a los alimentos, al agua y al refugio, destruye pertenencias, pone en peligro la cultura y la identidad, aumenta la migración forzada y la rivalidad y desafía a la capacidad de los estados para proporcionar las condiciones necesarias en seguridad humana. Indirectamente, todo esto puede derivar en riesgos de conflictos violentos. En la ilustración 3 se evidencian las causas potenciales de la generación de impactos asociados al cambio climático, las cuales deben ser consideradas a análisis y evaluación de expertos en la materia, con el fin de determinar las causas reales y los controles adecuados de las mismas.

Ilustración 3. Impulsores de peligros, exposición y vulnerabilidad.



Fuente: Calvo, Eduardo; Moreno, José. IPCC. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Suiza. 2014. Pág. 7. [PDF].

6.2 IMPACTOS SOCIO – ECONÓMICOS EN COLOMBIA

El cambio climático es un desafío de magnitud que puede afectar seriamente la trayectoria del desarrollo en Colombia, la lucha contra la pobreza y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como desencadenar nuevos conflictos socio – ambientales o profundizar los ya existentes.

Aunque Colombia ha avanzado en el logro de los ODM, estas metas son aún frágiles y marcadas por un escenario de conflicto social con grandes inequidades regionales y brechas sociales, y con un alto porcentaje de población vulnerable, que podría sufrir serios retrocesos en su desarrollo humano, a causa del cambio climático.

Los escenarios climáticos utilizados en el marco de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia muestran tendencias a un aumento de la temperatura media, de entre 2 y 4 °C al 2070 y a una modificación de las condiciones hidrológicas, con reducción de las precipitaciones en algunas regiones de hasta un 30%.

Se espera, además, un impacto del cambio climático sobre los medios de vida de la población, en especial de la rural, y sobre la calidad de vida de todos los colombianos. Por otra parte, el cambio climático puede acelerar los procesos de desplazamiento y migraciones internos. En este orden de ideas, se va a generar un estrés adicional en la lucha contra la pobreza en el país, que intensificará en algunos casos la vulnerabilidad de poblaciones y grupos marginales y excluidos.[38]

Tabla 3. Algunos efectos esperados del cambio climático.

Salud	Aumento de la incidencia de las enfermedades transmitidas por vectores (malaria y dengue). Las regiones andinas son las más propensas a estas nuevas epidemias por ser zonas de malaria inestable, pero también indirectamente a causa del

[38] PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Proyecto integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de país de las Naciones Unidas. Colombia. 2012. Pág. 2. [PDF].

	deterioro de los recursos hídricos y de las condiciones de habitabilidad.
Sector agropecuario	Gran parte de los agrosistemas del país son vulnerables a los efectos de la aridización, la erosión de suelos, la desertificación y a los cambios en el régimen hidrológico. También se estima un mayor riesgo de inundaciones en cultivos y de otros eventos naturales que afectan la producción agrícola (vendavales, granizadas, etc.)
Recursos hídricos	Se proyectan aumentos de la escorrentía en las regiones costeras, en los llanos orientales y en los departamentos donde en las últimas décadas hubo inundaciones y deslizamientos. En contraste, se prevé una disminución de la escorrentía en la región andina y el norte del país, que puede causar problemas en el suministro de agua y déficit en los embalses, lo cual disminuye la generación de hidroenergía.
Sistemas costeros	Con la evaluación prevista del nivel del mar millones de habitantes quedarían expuestos a las inundaciones en las zonas costeras, así como los asentamientos industriales, la infraestructura e instalaciones turísticas, y los cultivos. También son vulnerables las fuentes de agua, por una mayor intrusión salina.
Ecosistemas	Preocupa la reducción del área de nevados y páramos y, por tanto, de sus servicios ambientales. Los corales pueden sufrir por el aumento de la temperatura media del mar, y afectar así la biodiversidad y los recursos pesqueros asociados. Los impactos sobre los bosques pueden ser considerables, pero existe todavía incertidumbre sobre

	la resiliencia de éstos.
Vivienda y asentamientos	La infraestructura en todo el país y los asentamientos precarios y en zonas de riesgo pueden verse afectados por la mayor frecuencia de eventos extremos (en especial inundaciones, lluvias fuertes, tormentas tropicales, vendavales y deslizamientos), lo que deteriorará aún más las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de poblaciones desplazadas y pobres.

Fuente: PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Proyecto integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de país de las Naciones Unidas. Colombia. 2012. Pág. 2. [PDF].

Colombia puede verse muy afectada por los impactos del cambio climático. La mayor parte de la población se encuentra en las partes altas de las cordilleras, donde se prevén problemas de escasez hídrica e inestabilidad de suelos, y en las costas, donde el aumento del nivel del mar y las inundaciones pueden afectar los asentamientos humanos y las actividades económicas clave. Colombia tiene, además, una alta recurrencia de eventos extremos, con una gran y creciente incidencia de emergencias asociadas al clima.

Los efectos directos del cambio climático sobre los recursos hídricos, la biodiversidad, los bosques o las costas se trasladan inmediatamente a los sectores económicos relacionados; es por esto que, se abordarán los impactos socio-económicos como consecuencia del cambio climático de acuerdo a los sectores productivos (ganadería, agricultura, forestal, pesca y transporte) del país.

1) Ganadería

La ganadería es una de las actividades agropecuarias más importantes en el país, contribuye al 20% del PIB agropecuario según el DANE, aunque su participación histórica en el PIB nacional ha venido reduciéndose. A pesar de lo anterior la producción de carne, especialmente bovina en fresco y procesada, genera negocios importantes en el nivel internacional; y su producción, que crea empleos en todo el país, está ubicada dentro de los cinco productos más importantes de la dieta de los colombianos. La ganadería en Colombia es de

tipo extensivo y una parte importante del área que ocupa corresponde a suelos con vocación para la agricultura y la actividad forestal.[39]

El cambio climático puede tener efectos sobre la producción ganadera. Cambios de temperatura y precipitación podrían ser determinantes en la producción total de materia seca y en la calidad de diferentes tipos de pasturas y forrajes, y por lo tanto, influir en la producción de carne y leche. Olas de calor pueden provocar estrés calórico en los animales y afectar la producción y la calidad de la carne y la leche, mientras que las inundaciones y los deslizamientos en zonas ganaderas pueden afectar la capacidad del ganado de alimentarse, ganar peso y en algunos producir la muerte.

2) Agricultura

La agricultura en Colombia representó en 2011 alrededor del 62,5% del PIB agropecuario y 3,9% del PIB nacional. En la última década la agricultura ha perdido participación en el PIB total pues ha tenido un crecimiento anual promedio de 2,1% por debajo del promedio nacional de 4,3%. Sin embargo, el sector continúa siendo una fuente importante de empleo, principalmente para la población rural; en 2012 la agricultura empleó directamente 2,5 millones de personas y generó indirectamente otros 4,8 millones de empleos los cuales, en conjunto, representan el 36% de la población ocupada del país.[40]

La agricultura es particularmente sensible a las modificaciones del clima, por lo cual, el cambio climático puede llegar a constituirse en una seria amenaza para el sector. Dentro de los posibles impactos para la agricultura se encuentran la pérdida gradual de productividad y aptitud de ciertos cultivos; el riesgo de pérdida de recursos genéticos no conservados; el aumento de la vulnerabilidad de pequeños productores; la intensificación de la degradación y desertificación de suelos; el aumento y desplazamiento de plagas y enfermedades hacia nuevas regiones del país y los cambios en la fenología de los cultivos.[41]

3) Forestal

---

[39] DPN - Departamento Nacional de Planeación. Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis. Sector Ganadero. 2014. Pág. 40. [PDF].

[40] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). En: Estadísticas del anuario estadístico del sector agropecuario 2012 [en línea]. Disponible en: <http://agronet.gov.co/www/htm3b/popup2uniNuke_2011_mobile.asp?cod=842>[citado el 31 de Marzo de 2016]

[41] Ramírez, Julián; Salazar, Mike. A way forward on adaptation to climate change in Colombian agriculture: perspectives towards 2050. 2012. Págs. 1-18. [PDF].

Según las cuentas nacionales publicadas por el DANE en 2010 el sector de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas representó 2,8% del PIB agropecuario y 0,18% del PIB nacional. Al igual que todo el sector agropecuario el crecimiento del sector forestal en la década 2001-2010 fue inferior al crecimiento del PIB nacional, por lo cual su participación disminuyó. Es un sector relativamente pequeño y afectado por la pérdida y degradación del patrimonio forestal, la producción ilegal de madera y la baja productividad del sector. Sin embargo, es un sector importante para la economía como proveedor de insumos para los sectores de la construcción y el manufacturero. Además, es un sector estratégico para el país por sus beneficios ambientales y la conservación de recursos naturales renovables.[42]

El sector tiene un gran potencial de crecimiento considerando, entre otros, que la localización geográfica del país en la zona ecuatorial-tropical permite el crecimiento permanente de las plantaciones en cortos periodos. De hecho, se espera que para 2025 el sector tenga una alta participación en la producción agropecuaria y en la generación de empleo relacionado con el manejo sostenible de los bosques naturales y plantados.[43]

La capacidad productiva forestal del país podría verse afectada por el cambio climático. Los posibles escenarios que prevén la ocurrencia de sequía o aumento de la precipitación en las áreas donde existen plantaciones forestales podrían disminuir el crecimiento y la productividad forestal. Por el contrario el aumento de la temperatura del aire podría ampliar la actividad fisiológica de las plantas y aumentar su rendimiento.

4) Pesca

El sector pesquero y acuícola representó 3,7% del PIB agropecuario y el 0,14% del PIB nacional en 2011 de acuerdo con los registros del DANE. A pesar de su baja participación en el PIB la pesca representa la principal fuente de sustento para numerosas familias asentadas en los litorales colombianos, especialmente en municipios y departamentos identificados con mayores índices de pobreza.[44]

---

[42] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia. Viceministerio de Ambiente. Dirección de Ecosistemas – Grupo de Recurso Hídrico. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. 2010. Pág. 52. [PDF].

[43] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. En: Plan Nacional de Desarrollo Forestal [en línea]. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=426:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-21#documentos> [citado el 31 de Marzo de 2016]

[44] Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis. Sector Pesca. Op. cit., p. 70.

El cambio climático afectará de manera importante los ecosistemas, en especial, se espera que el cambio climático tenga una serie de impactos directos e indirectos en las pesquerías marinas y continentales que reducirán el suministro de alimentos para las poblaciones costeras, con consecuencias en la economía y en las poblaciones que dependen directamente de la pesca como medio de vida.

El cambio climático se ve evidenciado en el ascenso del nivel medio del mar, incremento de la temperatura superficial del mar, alteración de las corrientes marinas y de los procesos de transporte que causa incremento de la disponibilidad de nutrientes, reducción en el tamaño corporal de los individuos, alteración del comportamiento reproductivo, entre otros.

5) Transporte

De acuerdo a registros del ministerio de transporte, los servicios de transporte tuvieron una producción cercana a los $28 billones de pesos en 2012. Esto equivale a una participación del 4,2% en el PIB nacional, cifra que se ha mantenido relativamente constante en el periodo 2000 – 2012. En orden de importancia el sector está integrado por el transporte terrestre urbano e interurbano, aéreo, complementario y marítimo, fluvial y férreo.[45]

El sector transporte tiene dos prioridades estratégicas: el mejoramiento y desarrollo de la infraestructura logística y de conectividad; y la consolidación de los sistemas de transporte en las ciudades. No obstante, el nivel de avance en el cumplimiento de estos objetivos puede verse afectado por efectos del clima. El cambio climático y sus posibles alteraciones en los patrones de precipitación pueden tener efectos negativos sobre los activos y la operación del sector transporte. Las inundaciones y sequías pueden causar daños en las vías y en los puertos, e incrementar los cierres y las interrupciones en el tráfico terrestre, aéreo, férreo y marítimo generando aumentos en los fletes, menor confiabilidad, desabastecimiento y represamiento de carga con impactos sobre el resto de la economía. Por otro lado, el aumento del nivel del mar junto con las mareas tormentosas puede causar inundaciones en la infraestructura de transporte, ocasionando daños y cierres costosos para el sector.

[45] Ministerio de Transporte de la República de Colombia. En: Anuario Estadístico 2012. Disponible en: <https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticas> [citado el 05 de Abril de 2016]

6.3 RIESGOS PARA LA SALUD

El cuerpo humano tiene que esforzarse para afrontar las temperaturas extremas, tanto los fríos intensos como las olas de calor, las cuales generan complicaciones de salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte que el cambio climático influye en los requisitos básicos de la salud, a saber, un aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura. Este organismo recuerda que en 2007 se produjeron más de 140.000 defunciones atribuibles al calentamiento global y que muchas de las enfermedades que causan más muertes, como las diarreas, la malnutrición, la malaria y el dengue, son muy sensibles al clima, por lo que se prevé que se agraven y extiendan con el cambio climático.

El IPCC pronostica que a lo largo de este siglo el cambio climático tendrá efectos sobre la situación sanitaria y de millones de personas al empeorar la malnutrición y el número de fallecimientos, enfermedades y lesiones causadas por fenómenos meteorológicos extremos. Además, aumentará el número de enfermedades diarreicas; se incrementarán las enfermedades cardiorrespiratorias debido al aumento de las concentraciones del ozono superficial en niveles bajos de la atmósfera, y se modificará la distribución especial de ciertas enfermedades infecciosas, por ejemplo, al desplazarse desde zonas tropicales, con lo que podría ampliarse la zona de distribución de enfermedades como el paludismo. Por otra parte, el aumento de temperatura en las regiones más frías hará disminuir las muertes relacionadas con la exposición al frío.

6.4 RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Tabla 4. Riesgos asociados al cambio y variabilidad climática y medidas de adaptación.

AMENAZA	VARIACIÓN	FACTORES DE / INFRAESTRUCTURA EN RIESGO	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN
Oleadas de calor	Aumento de la frecuencia	La sensación térmica de calor aumentará debido al incremento de la temperatura y humedad relativa previstos en los escenarios de cambio climático para la zona.	• Aumento de la sensación térmica • Impactos negativos sobre la salud de la población • Riesgo de daños en infraestructuras • Riesgos para la salud animal • Impactos sobre la biodiversidad • Aumento del riesgo de incendios forestales • La alta temperatura y alta humedad relativa crean ambientes propicios para vectores de dengue y malaria	• Incluir medidas de lucha contra las oleadas de calor y periodos cálidos • Aumento de las zonas verdes, arbolado en calles, uso de materiales o pinturas reflejantes en tejados y construcción, etc. • Intensificar las medidas de control y prevención de la malaria y el dengue • Planes de acción sanitarios relacionados con el calor
Vendavales	Aumento de la frecuencia	La temporada invernal que generalmente viene acompañada de vientos	• Pérdidas de inmuebles y vidas humanas • Aumento de incendios	• Mejorar las condiciones de habitabilidad y

		fuertes, facilita la afectación por vendavales.	estructurales	norma urbanística
Inundaciones	Aumento de la frecuencia	Generalmente los problemas de inundación se deben a avenidas torrenciales como consecuencia de las pendientes de las colinas que ocupan el área urbana y redes de alcantarillado pluvial insuficientes.	• Inundaciones fluviales y marinas, con riesgo de daños estructurales • Inundaciones debidas a las precipitaciones torrenciales y falta de capacidad de drenaje en alcantarillas y desagües – riesgo de daños estructurales • Riesgo de anegación de los cultivos • Desplazamiento de la población • Daños en infraestructura debidos a mayor erosión • Exacerbación de los deslizamientos de tierra • Aguas contaminadas y propagación de enfermedades en aguas estancadas (malaria) • Pérdidas en la actividad comercial • Daños en los edificios y	• Implementar medidas como relleno de playas, estabilización de taludes, reconstrucción de dunas, creación o restauración de humedales, revegetación de playas y taludes y remoción de obras de protección costera, etc. • Desarrollar plan de estabilización de taludes • Diversificación de los atractivos e ingresos del sector turístico • Mejorar la vigilancia y control de enfermedades sensibles al clima • Planes de seguridad del agua • Uso de variedades

			las infraestructuras • Daños a hábitats de importancia • Riesgo de salinización de las fuentes de agua para potabilización • Pérdida o alteración de playas por erosión del mar • Pérdida de elementos de interés turístico	vegetales resistentes a sequías o inundaciones • Planear con antelación la reubicación de animales
Deslizamientos de tierra	Aumento de la frecuencia	La condición de los suelos blandos y saturados, derivados de la acción de la alta precipitación y la elevada temperatura, sumado al alto riesgo sísmico, aumentan la vulnerabilidad de remoción en masa y deslizamiento. Bajo la influencia del Fenómeno de La Niña los movimientos en masa aumentan aproximadamente en un 57%.	• Exacerbación de eventos de remoción en masa y deslizamientos • Incomunicar al municipio con el interior del país • Pérdidas comerciales • Aumento de la inestabilidad de las laderas • Contaminación de cuerpos hídricos • Impacto negativo sobre la salud pública	• Mapas de riesgo y zonificación sísmica • Recuperación y rehabilitación de zonas de ladera • Restricción de asentamientos en zonas de alto riesgo • Reubicación de población asentada en zona vulnerable • Control de la erosión y protección del suelo mediante la plantación de árboles

		En la zona norte que presenta relieve de montaña, la alta precipitación ocasiona erosión, fenómenos de remoción en masa, perdida de capa vegetal y deslizamientos.		
Sequías	Aumento de la frecuencia	Se evidencia impactos como la escasez de alimentos, afectación de las actividades agrarias y pecuarias, desplazamiento hacia los centros urbanos y en general afectación de las condiciones de vida por el déficit de lluvias y escasez de agua.	• Exacerbación de la escasez y la competencia • Escasez de agua para consumo doméstico • Escasez de agua para uso industrial • Escasez de agua para uso agrícola y pecuario • Amenazas para algunas especies naturales como cultivadas • Impacto negativo sobre la seguridad alimentaria	• Mapa de riesgo por persona prestadora municipal • Planes operacionales de emergencia y contingencia de los prestadores de servicios públicos y los distritos de riego • Programas de uso eficiente y ahorro del agua y de irrigación • Ampliación del aprovechamiento de agua de lluvia • Desarrollar planes de ordenamiento de microcuencas hidrográficas • Constituir los consejos de cuenca

				hidrográfica • Programas de reuso total del agua residual • Programas de gestión integral del recurso hídrico • Planes de seguridad del agua • Programa de reducción de pérdidas • Plantas desalinizadoras • Aumentar la redundancia en la fuente del sistema de acueducto y riego

Fuente: Fedesarrollo, Fundación Ciudad Humana, Instituto para la Investigación y Debate sobre la Gobernanza. Ciudades y Cambio Climático en Colombia. Bogotá. 2013. Pág. 174. [PDF].

7. MITIGACIÓN, VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN

7.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático está en marcha y las concentraciones de carbono y los gases de efecto invernadero (GEI) que ya se encuentran en la atmósfera tardarán cien o más años en disiparse y mucho más tiempo tardarán los gases industriales que tienen mayor estabilidad. Las acciones de mitigación determinarán la gravedad del calentamiento global a lo largo de los próximos decenios.

Mitigación es la reducción de las emisiones netas de GEI, tanto por la disminución de dichos gases como por el incremento de los sumideros que los absorben. Las estrategias de mitigación tratan básicamente de intervenir en las causas del cambio climático con resultados a largo plazo y de cobertura global. No obstante, la mitigación puede tener beneficios secundarios, por ejemplo, la reducción de la contaminación y la preservación de la biodiversidad de un área determinada donde se aplique esta medida. En esos casos, los beneficios no sólo son importantes, sino que estos pueden ser inmediatos, o al menos en el mediano plazo, a diferencia de la disminución de GEI cuyos beneficios de mitigación pueden tardar decenas de años en lograrse.

Las medidas de mitigación, como puede advertirse, principalmente en la producción y uso de energía para tratar de reducir los GEI. Es importante, entonces, fijar la atención en el tipo de energía que se use, puesto que no todas las modalidades de producción energética tienen la misma capacidad de emitir ese tipo de gases. En este sentido, la incorporación de fuentes de energías renovables es una estrategia ambiciosa para el desplazamiento gradual de la energía fósil productora de GEI, principalmente de CO_2.[46]

A continuación, se presenta en la tabla 5 las medidas de mitigación propuestas por el Protocolo de Kioto para los países en vías de desarrollo como Colombia.

[46] López López, Víctor Manuel. Cambio Climático y Calentamiento Global: Ciencia, evidencias, consecuencias y propuestas para enfrentarlos. 2ª ed. México: Editorial Trillas. 2009. 99 p. ISBN 978-607-17-0323-1.

Tabla 5. Medidas de mitigación para combatir el cambio climático.

ACTIVIDADES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Abastecimiento de energía	• Incrementar la eficiencia energética y la conservación. • Mejorar la eficiencia de transformación. • Modernizar las instalaciones termoeléctricas. • Reducir las pérdidas en trasmisión y distribución. • Desarrollar planes para la electrificación rural y la explotación de energías renovables.
Demanda de energía	• Promover la información relacionada con los subsectores de transporte residencial, comercial e industrial.
Agricultura y ganadería	• Reducir la emanación de metano en el cultivo de arroz mediante el mejoramiento en el manejo de sembradíos. • Cambiar las prácticas agrícolas tradicionales. • Rotar los cultivos. • Diversificar e intensificar las cosechas. • Informar sobre la mitigación de las emanaciones de metano a través del cultivo de arroz. • Adoptar sistemas de riego intermitente. • Mejorar las prácticas de cría de ganado. • Optimizar las variedades de ganado. • Adecuar la dieta ganadera. • Utilizar desechos ganaderos para la producción de energía.
Cambios en el uso del suelo y silvicultura	• Conservar los bosques existentes. • Desarrollar plantaciones comerciales de árboles. • Prevenir y controlar incendios forestales. • Controlar enfermedades y plagas forestales.

	• Controlar daños producidos por la lluvia ácida. • Utilizar subproductos de aserraderos. • Reaprovechar terrenos de baja productividad con especies adecuadas.
Gestión de residuos	• Minimizar los residuos en las etapas de producción, distribución y disposición. • Promover el reciclaje de materiales. • Mejorar la recolección, utilización y almacenamiento de residuos orgánicos. • Volver eficiente el tratamiento de aguas servidas. • Utilizar los residuos para la generación de energía. • Incinerar selectivamente los residuos. • Regular (para controlar) la contaminación industrial y urbana.

Fuente: López López, Víctor Manuel. Cambio Climático y Calentamiento Global: Ciencia, evidencias, consecuencias y propuestas para enfrentarlos. 2ª ed. México: Editorial Trillas. 2009. 102 p. ISBN 978-607-17-0323-1.

Además de estas medidas de mitigación directas se requiere educar, entrenar y concienciar a la población en relación con el fenómeno del cambio climático por motivos antropogénicos, particularizando en las causas, fuentes de emanación de GEI, así como las acciones que pueden abordarse a todos los niveles.

7.2 VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el 2007, el IPCC definió la vulnerabilidad como el nivel al que un sistema es susceptible o no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo tanto la vulnerabilidad climática como los eventos extremos propiciados por ese fenómeno. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a los que se encuentra expuesto el sistema, así como la sensibilidad y capacidad de adaptación.[47]

[47] Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Op. cit., p. 37.

En todo el planeta tierra existen zonas vulnerables al cambio climático, pero la repercusión será mayor en los países en vías de desarrollo como Colombia; puesto que tienen litorales amplios y bajos, por lo que algunas naciones y regiones resienten ya los efectos a través de inundaciones, intrusión de agua salada, daños en arrecifes de coral y cambios en los hábitos migratorios de los peces. Además de esta exposición geográfica vulnerable, muchos países no tienen acceso a la tecnología, a los recursos financieros y carecen de personal capacitado para enfrentar las consecuencias del cambio de clima. El grado de vulnerabilidad cambia según el lugar geográfico, condiciones sociales, económicas y ambientales.

7.3 ADAPTACIÓN A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La adaptación es el ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a las consecuencias climáticas esperadas o reales, para moderar los riesgos o aprovechar las oportunidades que representan esos cambios. En otras palabras, es la reducción de los daños causados a la población por el cambio climático, mediante el combate o la prevención de los efectos negativos que podría causar el fenómeno y la obtención de las ventajas posibles que ofrece. Se identifican varios tipos de adaptación: anticipada o proactiva, reactiva, pública, privada, planeada y autónoma.[48]

Adaptarse a los efectos del cambio climático es, junto con las medidas de mitigación, otra de las acciones fundamentales que se deben atender por parte de los países que forman la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCC). Los proyectos relacionados con la adaptación a los impactos causados por el cambio de clima son diferentes a los proyectos de mitigación en dos aspectos importantes: los proyectos de mitigación tienen resultados a largo plazo y a escala global, por lo que no resultan estimulantes a la población para intervenir en ellos. En cambio, la mayoría de los proyectos de adaptación aportan beneficios locales tangibles, en tiempos cortos o inmediatos. Como consecuencia, los actores que intervienen en las acciones de adaptación estarán especialmente motivados para llevar a cabo ese tipo de actividades, sin que los tengan que hacer estrictamente en acato a disposiciones gubernamentales.

Hay muchas barreras para lograr una efectiva adaptación, por ejemplo, la falta de información realista y confiable, razón por la cual las políticas y los apoyos gubernamentales son determinantes para complementar las iniciativas y esfuerzos de las comunidades.

---

[48] Cambio Climático y Calentamiento Global: Ciencia, evidencias, consecuencias y propuestas para enfrentarlos. Op. cit., p. 109.

8. EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PARA LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

El cambio climático obliga a concebir el desarrollo de manera diferente, ya que para reducir los riesgos es necesario hacer cambios profundos y sistémicos que promuevan estilos de vida y consumo más sostenibles. Estos cambios son: 1) La descarbonización de la economía o la promoción de un desarrollo de baja intensidad en el consumo de carbono (mitigación); y 2) un desarrollo más resiliente, resistente y con capacidad de adaptarse a los impactos y las oportunidades del cambio climático, lo que implica una relación más armónica entre las actividades humanas y el territorio (adaptación).

Es por esto, que Colombia ha venido adelantando acciones de adaptación frente a esta problemática, un ejemplo de ello es el proyecto “Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación Territorial y Gestión Sectorial de Cartagena de Indias”, cuyo propósito es integrar la adaptación al cambio climático en la planificación de Cartagena en torno a la gestión integral del riesgo.

El MADS lidera la construcción y la implementación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono que busca principalmente: identificar acciones en todos los sectores, encaminadas a evitar la carbonización de la economía y que contemplen todas aquellas medidas políticas, normas o programas que promuevan la mitigación a nivel nacional o eviten el aumento de emisiones en el largo plazo, contribuyendo al desarrollo sostenible.

La adaptación para tener éxito ha de ser adaptada localmente, alineada con estrategias de mitigación y desarrollo y debe abordar los diferentes factores de estreses sociales y ambientales de una manera holística y justa.

En Colombia se está llevando a cabo una adaptación basada en el ecosistema que comprende áreas protegidas, acuerdos de conservación y gestión comunitaria. En el sector agrícola se están incorporando variedades de cultivos resilientes, predicciones climáticas y una gestión integrada de los recursos hídricos.

De forma general, las soluciones que surgen son de dos tipos: las que plantean seguir haciendo lo mismo, pero de distinta forma, por ejemplo, conducir coches con un menor consumo de combustibles fósiles o empleando otro tipo de

combustibles, y aquellas que plantean nuevas opciones, como sería en este caso emplear la bicicleta en lugar del coche.

Otro enfoque se refiere a la necesidad de responder a la complejidad del cambio climático con respuestas integradoras que tengan en cuenta los diferentes aspectos que están interrelacionados; tales como[49]:

a) Soluciones energéticas

Aproximadamente, las dos terceras partes de las emisiones globales de los GEI de origen humano son debidas a la quema de combustibles fósiles que se emplean para generar electricidad, para el transporte, la industria y los hogares. De ahí que la solución energética al cambio climático tenga tres vertientes diferentes: el ahorro de energía, la eficiencia energética y la sustitución de las energías fósiles por energías renovables, siendo más acorde a la problemática la última opción. Las principales energías renovables disponibles hoy en día son las siguientes:

- Hidroeléctrica: Esta energía se obtiene del aprovechamiento de la energía de la corriente de los ríos y de los saltos de agua. Su uso se remonta a siglos atrás, cuando se crearon los molinos de agua. Actualmente es un clásico en el conjunto de las fuentes energéticas de nuestro país, aunque inicialmente se empleaban grandes instalaciones hidroeléctricas con elevados impactos ambientales.

- Eólica: Utiliza la energía del viento. Su aprovechamiento se hace mediante los aerogeneradores, unos molinos de viento que se instalan en parques eólicos localizados en zonas que reciben una cantidad de viento suficiente para hacer la inversión rentable.

- Solar: La energía solar es la que, según los expertos, tiene un mayor potencial de crecimiento en Colombia debido a la elevada insolación que recibe el país. Se puede utilizar tanto para la generación de electricidad como de calor. Incluye la energía solar térmica y la fotovoltaica.

- Mareomotriz: Es la energía obtenida de las mareas. Aunque hace años parecía inviable, ya existen empresas que invierten en esta tecnología.

[49] El cambio climático: una realidad. Op. cit., p. 136-147.

- Biomasa: Se denomina biomasa a las materias vegetales y a sus restos, así como a los subproductos ganaderos con un uso energético. La biomasa incluye los restos de cultivos vegetales, de aprovechamientos forestales o de las industrias agroalimentarias y ganaderas que son procesados para transformarlos en productos que se emplean como combustibles. También se incluye en la biomasa los denominados cultivos energéticos, destinados a la producción de plantas (incluidas algas). Es importante que la utilización de cultivos agrícolas con fines energéticos se realice de una forma sostenible, evitando impactos negativos como el aumento de los precios de los alimentos, la deforestación, el incremento del consumo de agua o una mayor contaminación de aguas y suelos.

- Energía geotérmica: Es la procedente del calor interno de La tierra, dado que a medida que nos adentramos en el subsuelo la temperatura aumenta con la profundidad, entre 2 y 3°C de cada 100 m. Puede emplearse para la producción de electricidad y para la climatización.

b) Movilidad sostenible

El transporte se ha incrementado de forma vertiginosa a expensas de un mayor consumo de combustibles fósiles y del incremento de las emisiones. La movilidad sostenible implica una forma de moverse que reduzca los efectos negativos que el modelo actual de movilidad tiene, como las elevadas emisiones de GEI, la contaminación del aire, la emisión de ruidos, los accidentes de tráfico o los atascos.

La movilidad sostenible es algo que puede recibir un impulso muy importante desde los municipios, con participación de las alcaldías que pongan en marcha planes que les permita entre otros beneficios, reducir el número de coches en el centro urbano, mantener el porcentaje de gente que se mueve andando, reducir el número de accidentes graves y consumir menos combustibles fósiles.

Por lo que respecta a los medios de transporte, también estos van respondiendo a los retos actuales. Los automóviles reducen su consumo de combustibles fósiles y los coches híbridos y eléctricos ya son una realidad en el mercado.

c) Edificios energéticamente eficientes

En los edificios se consume cerca del 40% de la energía final que se usa en todo el planeta, que puede llegar a más del 50% si se tiene en cuenta la energía consumida en la producción de los materiales de construcción, como el aluminio, el cemento o el vidrio. Además, se espera que este consumo aumente de forma importante en países en rápida expansión económica como India y China.

Sin embargo, se puede llegar a alcanzar grandes ahorros si se mejora la eficiencia energética de los edificios y de los electrodomésticos y otros aparatos eléctricos.

d) Industrias

Las energías renovables muestran un presente e indican el futuro, pero existen muchas otras industrias que aún siguen ancladas en el pasado. A escala mundial, la industria acapara el 40% de todas las emisiones de CO_2 debidas al uso de la energía, donde la mayor parte del uso energético industrial se da en los países en desarrollo.

Para muchas de estas empresas como cementeras o metalurgias, el reto de disminuir sus emisiones se traduce en la necesidad de incorporar nuevas tecnologías que las hagan más eficientes energéticamente o de sustituir sus fuentes de energía por otras renovables.

e) Recuperar y fortalecer los ecosistemas

Los efectos negativos que ya se ven en los océanos y las amenazas identificadas urgen a poner en marcha acciones, como desarrollar medidas de protección de las costas frente a inundaciones y huracanes, y mejorar la gestión de las áreas marinas protegidas existentes así como crear otras nuevas para mantener la biodiversidad marina.

La protección y restauración de los ecosistemas puede ayudar de forma importante a reducir los efectos del cambio climático. Por ejemplo, evitar que se siga deforestando el planeta ayuda a reducir la emisión de más CO_2 y facilita la absorción del sobrante, además de ofrecer otros servicios, como proporcionar materias primas o regulares el ciclo del agua.

Los océanos y los bosques son, a escala planetaria, los dos grandes ecosistemas captadores de CO_2, por lo que todas las iniciativas destinadas a

salvaguardarlos y restaurarlos contribuyen directamente a mitigar el cambio climático.

f) Aumentar la biocaptación

Se puede incrementar la captación de GEI y en particular de CO_2 utilizando la naturaleza, esto es, lo que se denomina *biocaptación*, que va más allá de la captura de CO_2 que llevan a cabo los bosques. Para ello, se debe conocer mejor el ciclo del carbono, así como la capacidad de los diferentes seres vivos para captar este gas, lo que puede proporcionar propuestas muy interesantes.

Una manera de incrementar esta captación sería aumentar la productividad del fitoplancton marino y, con ello, su capacidad de fijar CO_2, algo que se puede realizar con la aportación controlada de iones de hierro.[50]

Otro ejemplo, es el estudio que está realizando la Universidad de Cádiz, España, para encontrar microalgas marinas que puedan emplearse para la biocaptación de CO_2.

Según las anteriores estrategias, es preciso decir que Colombia cuenta con los acuerdos climáticos, normativa y documentos necesarios para desarrollar de forma adecuada las acciones de mitigación y adaptación. No obstante, deberá tener en cuenta las áreas clave para la adaptabilidad propuestas en el informe de Stern[51]:

- Tratar de elevar los ingresos para lograr la seguridad alimentaria y vencer las causas estructurales de las hambrunas.
- Reforzar los sistemas educativos y de salud, priorizando la cabal erradicación del paludismo, el cólera y otros procedimientos asociados con la calidad del agua.
- Mejorar los planes urbanos, de servicios públicos, así como la infraestructura en general.
- Considerar en todos los casos la equidad del género.
- Proporcionar a la población elementos que favorezcan la adaptación autónoma a través del financiamiento a las empresas pequeñas y familiares, así como el acceso a créditos y seguros contra desastres.

[50] Llebot, Josep Enric. ¿El tiempo está loco? y 74 preguntas más sobre el cambio climático. Primera edición. Barcelona: Rubes Editorial. 2007. 92 p. ISBN 978-844-97-0171-9

[51] Stern, Nicholas. The Economics of Climate Change. The Stern Review. Cambridge: Cambridge University Press, Londres. 2007. 125 p. ISBN 978-052-17-0080-1.

Y promover en la comunidad, el apoyo a los esfuerzos comunes de adaptabilidad mediante inversiones en acciones como:

- Incrementar el monitoreo y las predicciones del cambio del clima.
- Desarrollar y compartir cultivos resistentes a las sequias e inundaciones.
- Desarrollar métodos para combatir la degradación de tierras.
- Perfeccionar los modelos que estudian los impactos del cambio climático.
- Mejorar los mecanismos para la gestión de riesgos, respuesta a desastres y atención a refugiados.

Asimismo, Colombia deberá implementar como primera medida el educar y concientizar a los ciudadanos (desde el más pequeño hasta el más grande) acerca de las consecuencias del cambio climático y los beneficios que trae consigo el actuar; ya sea por medio de capacitaciones evidenciando los escenarios climáticos o mediante campañas de sensibilización.

9. DISCUSIÓN ACERCA DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La apertura del encuentro de las américas frente al cambio climático reunió en un mismo escenario a más de 160 invitados representantes de diversas organizaciones, gobiernos, embajadores y académicos a nivel nacional e internacional en Bogotá, el 20 de septiembre de 2015, quienes compartieron e intercambiaron experiencias de sus programas, proyectos y perspectivas en torno al cambio climático, los objetivos de desarrollo sostenible y la nueva agenda urbana mundial.[52]

El alcalde mayor de Bogotá, Gustavo Petro, en sus palabras de recibimiento se refirió entre otros temas a la importancia de la financiación de los planes de adaptación al cambio climático, la reubicación de personas que vivan en zonas de alto riesgo y la discusión sobre el agua como temas prioritarios a tratar en la próxima conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático COP-21 en Paris, Francia. Seguidamente, el grupo de liderazgo climático –C40- en el marco de unos talleres en los que participan representantes de distintas ciudades del mundo, plantearon los avances del programa "basura cero" y su modelo de inclusión social con los recicladores de la ciudad de Bogotá, a través de un proceso de dignificación, formalización y regularización de esta población.

En la Cumbre de París – COP21 – los gobiernos acordaron mantener el incremento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales y redoblar los esfuerzos para limitarlo a 1,5°C; al igual que, establecer planes generales nacionales de acción contra el cambio climático para reducir sus emisiones y comunicar cada cinco años sus contribuciones para fijar objetivos más ambiciosos. Asimismo, la UE y otros países desarrollados seguirán financiando la lucha contra el cambio climático para ayudar a los países en vías de desarrollo tanto a reducir sus emisiones como a aumentar la resiliencia ante los efectos del cambio climático.[53]

Ahora la pregunta es ¿Qué pueden hacer las personas individualmente para contribuir al cambio climático?, todas las políticas e iniciativas que hemos visto a escala internacional y nacional nos llevan a plantear la necesidad de un cambio social, un cambio en el que participen de forma activa las organizaciones de la sociedad civil y, de manera muy especial, las

[52] El tiempo. En: Tres días para discutir sobre el cambio climático. Disponible en: <app.eltiempo.com/bogota/cambio-climático-foro-de-medio-ambiente/16381945> [citado el 19 de Abril de 2016]

[53] Consejo de la Unión Europea. En: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en París. Disponible en: <http://www.consilium.europa.eu/es/meetings/international-summit/2015/11/30/> [citado el 26 de Abril de 2016]

organizaciones ambientales no gubernamentales, como WWF y, sobre todo, cada uno de nosotros como personas. Un barco de remos no se mueve si los remeros no reman.

Debemos ser conscientes de que la mejor manera de contribuir es a través de la promoción de la conciencia global sobre la necesidad de evolucionar hacia un modelo de sociedad “amiga” del clima. Es imposible que la sociedad avance si no existe una conciencia social que la impulse.

Aunque no hay recetas que podamos aplicar en nuestro ámbito profesional o privado para contribuir a frenar el cambio climático, sí podemos contar con algunas directrices, como disminuir nuestro consumo de energía, en particular de combustibles fósiles, reduciendo, por ejemplo, nuestros desplazamientos en coche privado o en avión, o el consumo de gas natural y electricidad en los edificios; promover el uso de energías renovables es una excelente alternativa. Todos compartimos un mismo hogar y tenemos que ocuparnos de él, y la forma de hacerlo en relación con el clima es, por una parte, evitando que nuestras acciones hagan aumentar la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) y, por otra, haciendo todo lo posible para favorecer la retirada de estos gases.

Es momento de dejar de estar anclados en un punto intermedio entre la preparación y la aceptación, retrasando el proceso de cambio social y, quizá, con ello, perdiendo un tiempo valioso. Necesitamos entender que el cambio climático es un síntoma de la falta de equilibrio de nuestro modelo de desarrollo, de su insostenibilidad. Por eso, los cambios que deben darse tienen que hacer progresar nuestra sociedad hacia la sostenibilidad.

Es hora de actuar, debemos comprometernos y poner en marcha los cambios sociales adecuados para que, además de frenar el cambio climático y de paliar las consecuencias negativas que ocasiona, aprendamos de los errores y, con creatividad e imaginación, salgamos de esta crisis con una nueva sociedad más justa y ecológica, más responsable y resiliente.

10. CONCLUSIONES

- En general, los cambios graduales en las condiciones climáticas afectarían negativamente la economía, vía impactos directos en la productividad de diversos sectores económicos e impactos indirectos sobre otros sectores relacionados. Los impactos no se distribuyen homogéneamente en el nivel territorial ni en la población.

- El cambio climático implica tomar decisiones buscando reducir la vulnerabilidad actual y futura de la economía, la población y los ecosistemas, en procesos sinérgicos entre el desarrollo sectorial y territorial y la gestión ambiental. Hacerlo reduciría costos económicos por impactos futuros aumentando la productividad del país, acelerando la lucha contra la pobreza y encaminando a Colombia en un crecimiento sostenible.

- Para reducir los riesgos del cambio climático es necesario hacer cambios profundos y sistémicos que promuevan estilos de vida y de consumo más consciente; tales como, alternativas energéticas eficientes, movilidad sostenible y aumento de la biocaptación.

- La ausencia de medidas oportunas en materia de adaptación al cambio climático tiene severas implicaciones sociales, ambientales y económicas para el país, situación reflejada en los efectos de la ola invernal 2010 – 2011 ocasionados por el fenómeno de la Niña que generó importantes pérdidas económicas y humanas.

- Como consecuencia del cambio climático, el gobierno de Colombia adoptó las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de las metas establecidas en el PND 2010 – 2014 y en el CONPES 3700 en materia de la creación de SISCLIMA, formulación del Plan Nacional de Adaptación y sus respectivos planes sectoriales con incorporación de políticas de adaptación al cambio climático, de modo que la gestión institucional y presupuestal respondan no solo a la atención de situaciones de desastre y emergencia en el país, sino que se enfoque de manera prioritaria al tema de adaptación al cambio climático. No obstante, estas estrategias no han sido suficientes para controlar el cambio climático, por lo que, se considera que la mejor opción es la descarbonización de la economía y la promoción de un desarrollo más resiliente y resistente.

- La solución para llevar a cabo la transición hacia una economía baja en carbono son las energías renovables. Para cumplir los objetivos de temperatura acordados, las energías renovables deberán triplicar o

cuadruplicar su presencia en 2050. El costo de dichas energías cada vez es más asequible y la implementación de las mismas, contribuye con la disminución de los índices de deforestación, generando el mismo estándar de confort, lo cual hace que esta sea una medida viable.

- El cambio climático es una realidad y el IPCC considera extremadamente probable (con más de un 95% de posibilidades, cuando en 2007 esta probabilidad era del 90% y del 66% en 2001) la responsabilidad de la actividad humana en el aumento de la temperatura media desde mediados del siglo XX; es por esto, que como principales causantes de dicha situación debemos tomar medidas drásticas que mitiguen y/o contrarresten las consecuencias generadas.

11. RECOMENDACIONES

- Las entidades líderes de la planeación del desarrollo deben adoptar una visión prospectiva a la luz del cambio climático diferenciada por regiones y poblaciones.

- El desarrollo económico puede mejorar la capacidad de adaptación de la población y la economía. Sin embargo, es importante identificar y priorizar sectores y territorios más vulnerables al cambio climático para generar una adaptación planificada y costo efectiva. Además, evitaría procesos de mala adaptación en los que el mismo desarrollo aumenta la exposición y la sensibilidad de poblaciones, sectores productivos o ecosistemas.

- Colombia debe reforzar la capacidad de investigación, creación y activación de políticas para la conservación y racionalización del uso del agua, así como el desarrollo de proyectos de fuentes renovables de energía que "descarbonicen" el uso de las actuales fuentes energéticas.

- Las políticas nacionales deben estar acorde con las internacionales de cambio climático, con el fin de garantizar un adecuado manejo de los recursos contaminantes, reducción de CO_2 como la realización de buenas prácticas conforme a los nuevos estándares de clima, vegetación y demás que se den, debido a la necesidad de las comunidades deben adaptarse a los nuevos cambios y por ende los gobernantes a destinar recursos encaminados a minimizar los riesgos y garantizar la vida, los ingresos y necesidades básicas a sus comunidades como la generación de conocimiento.

- El costo de no actuar hoy con miras a la adaptación, será mayor en un futuro, así como el grado de dificultad para alcanzarla. Por esto es importante que los proyectos, estrategias y políticas que se diseñen en todos los niveles de la sociedad, comiencen a formularse a prueba del cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

- Cambio Climático Global. En: El cambio climático global (Parte 1) [en línea]. Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/cambio1> [citado el 28 de Octubre de 2015]

- Cambio Climático Global. En: Los gases de efecto invernadero [en línea]. Disponible en: < http://cambioclimaticoglobal.com/gasesinv> [citado el 28 de Octubre de 2015]

- Calleja, Eva; Sola, Alfred. Eco - Portal. En: Las 10 consecuencias más graves que producirá el Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <http://www.ecoportal.net/EcoNoticias/Las_10_consecuencias_mas_graves_que_producira_el_Cambio_Climatico> [citado el 18 de Febrero de 2016]

- Calvo, Eduardo; Moreno, José. IPCC. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Suiza. 2014. Pág. 7. [PDF].

- Cañola, Carolina. Blog del Fenómeno del Niño. En: Fenómeno del Niño [en línea]. Disponible en: <http://niicollycarrillo.blogspot.com.co/2015/11/blog-del-fenomeno-de-el-nino.html> [citado el 16 de Febrero de 2016]

- Chamorro Riquelme, Felicia. Universidad Autónoma de Asunción. En: Metodologías de la Investigación [en línea]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/AngeeRamirez/diseos-metodolgicos-de-la-investigacin> [citado el 09 de Noviembre de 2015]

- Climate Change Science Program (CCSP**).** 2008a. The effects of climate change on agriculture, land resources, water resources, and biodiversity*.* Synthesis and Assessment Product 4.3. Washington, DC, EE.UU. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA).

- Conferencia de Estocolmo. 1972. En: Declaración de Estocolmo [en línea]. Disponible en: < http://www.diputoledo.es/global/ver_pdf.php?id=8011> [citado el 04 de Noviembre de 2015]

- Consejo de la Unión Europea. En: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en París. Disponible en: <http://www.consilium.europa.eu/es/meetings/international-summit/2015/11/30/> [citado el 26 de Abril de 2016]

- DPN - Departamento Nacional de Planeación. En: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/Paginas/plan-nacional-de-adaptacion.aspx> [citado el 07 de Marzo de 2016]

- DPN - Departamento Nacional de Planeación. Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis. Sector Ganadero. 2014. Pág. 40. [PDF].

- El Clima. En: El Fenómeno de la Niña [en línea]. Disponible en: <http://www.elclima.com.mx/fenomeno_la_nina.htm> [citado el 17 de Febrero de 2016]

- El Espectador. En: Volcán Nevado del Huila [en línea]. Disponible en: <http://www.elespectador.com/tags/volc%C3%A1n-nevado-del-huila?page=2> [citado el 08 de Noviembre de 2015]

- El tiempo. En: Tres días para discutir sobre el cambio climático. Disponible en: <app.eltiempo.com/bogota/cambio-climático-foro-de-medio-ambiente/16381945> [citado el 19 de Abril de 2016]

- Estévez, Ricardo. EcoInteligencia. En: Conclusiones sobre las cumbres del cambio climático [en línea]. Disponible en: < http://www.ecointeligencia.com/> [citado el 04 de Abril de 2016]

- Fedesarrollo, Fundación Ciudad Humana, Instituto para la Investigación y Debate sobre la Gobernanza. Ciudades y Cambio Climático en Colombia. Bogotá. 2013. Pág. 174. [PDF].

- Greenpeace. Quinto informe de evaluación del Grupo de Trabajo II del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Impactos, adaptación y vulnerabilidad del cambio climático. Yokohama, Japón. 2014. Pág. 3. [PDF].

- IDEAM – instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Colombia. 2001. Pág. 48. [PDF].

- IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las

Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Colombia. 2010. Pág. 210. [PDF].

- IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. En: Tercera Comunicación Nacional [en línea]. Disponible en: < http://www.cambioclimatico.gov.co/comunicacion-nacional-bur-2015> [citado el 07 de Marzo de 2016]

- Haro, Jesús Armando. En: Investigación evaluativa [en línea]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/JESUSARMANDOHARO/investigacion-evaluativa> [citado el 09 de Noviembre de 2015]

- Henrique Daza, Max. El Tiempo. En: El fenómeno del niño impacta de nuevo a Colombia [en línea]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/fenomeno-del-nino-en-colombia/15855983> [citado el 15 de Febrero de 2016]

- Llebot, Josep Enric. ¿El tiempo está loco? y 74 preguntas más sobre el cambio climático. Primera edición. Barcelona: Rubes Editorial. 2007. 92 p. ISBN 978-844-97-0171-9

- López López, Víctor Manuel. Cambio Climático y Calentamiento Global: Ciencia, evidencias, consecuencias y propuestas para enfrentarlos. 2ª ed. México: Editorial Trillas. 2009. 102 p. ISBN 978-607-17-0323-1.

- Mantilla, Guillermo; Gómez, Eduardo. Los suelos: estabilidad, productividad y degradación. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 2007. Pág. 9. [PDF].

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). En: Estadísticas del anuario estadístico del sector agropecuario 2012 [en línea]. Disponible en: <http://agronet.gov.co/www/htm3b/popup2uniNuke_2011_mobile.asp?cod=842>[citado el 31 de Marzo de 2016]

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia. Viceministerio de Ambiente. Dirección de Ecosistemas – Grupo de Recurso Hídrico. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. 2010. Pág. 52. [PDF].

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. En: Plan Nacional de Desarrollo Forestal [en línea]. Disponible en:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=426:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-21#documentos> [citado el 31 de Marzo de 2016]

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. En: Protocolo de Kioto (pK) [en línea]. Disponible en: < https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=458:plantilla-cambio-climatico-14> [citado el 04 de Noviembre de 2015]

- Núñez Méndez, Jairo. Evaluación de los programas para la atención del Fenómeno de la Niña 2010 – 2011. Bogotá, D.C. 2013. Pág. 341. [PDF].

- Parry, Martin; Canziani, Osvaldo. Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC. 2007. Pág. 28. [PDF].

- PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Proyecto integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación de país de las Naciones Unidas. Colombia. 2012. Pág. 2. [PDF].

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de Colombia. En: Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=i1-----&s=g&m=a&cmd[333]=i-333-3af48a226e7bb0eece38255cbc94a0e8> [citado el 06 de Noviembre de 2015]

- Proyecto de Adaptación al Cambio Climático – PACC. Ecuador. En: Concepto del cambio climático [en línea]. Disponible en: <http://www.pacc-ecuador.org/cambio-climatico/concepto/> [citado el 28 de Octubre de 2015]

- Ramírez, Julián; Salazar, Mike. A way forward on adaptation to climate change in Colombian agriculture: perspectives towards 2050. 2012. Págs. 1-18. [PDF].

- Ripa, Isabel. El cambio climático: una realidad. Primera edición. Barcelona: Editorial Viceversa. 2011. 168 p. ISBN 978-84-92819-42-3.

- Rodríguez Becerra, Manuel. Cambio climático: lo que está en juego. Foro Nacional Ambiental. Bogotá, D.C. 2009. Pág. 24. [PDF].

- Stern, Nicholas. The Economics of Climate Change. The Stern Review. Cambridge: Cambridge University Press, Londres. 2007. 125 p. ISBN 978-052-17-0080-1.

- United Nations Framework Convention on Climate Change. En: La ciencia del clima [en línea]. Disponible en: <http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/antecedentes/items/6170.php> [citado el 28 de Octubre de 2015]

- Universidad del Rosario. En: Introducción al Cambio Climático [en línea]. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1052/80087794.pdf?sequence=1> [citado el 04 de Noviembre de 2015]

- Universidad del Rosario. Repositorio Institucional. En: Zonas costeras y litorales [en línea]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/19302442/el-cambio-climatico-en-colombia-repositorio-institucional-edocur-/9> [citado el 07 de Noviembre de 2015]

- Universidad Nacional de Colombia. Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo. República de Colombia. 2013. Pág. 8. [PDF].

- Wilches, Gustavo. En: Cambio Climático 2 [en línea]. Disponible en: < http://youtu.be/C-VPAwrzTsY> [citado el 08 de Noviembre de 2015]

- Yábar Sterling, Ana. Universidad Complutense de Madrid. En: Cambio climático: planteamientos y análisis desde una perspectiva multidisciplinar [en línea]. Disponible en: <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA20/Ana%20Yabar%20Sterling.pdf> [citado el 28 de Octubre de 2015]