

# INVERSIONES EN INVESTIGACION SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y SECTOR AGROPECUARIO

## 1. Marco Conceptual

Cambio Climático, en concepto del IPCC, es la alteración del clima atribuida directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.

Aunque el clima *per se*, se relaciona sólo con los estados variables de la atmósfera terrestre, las otras partes del sistema terrestre también desempeñan una función importante en la formación de las condiciones climáticas. La dinámica del sistema terrestre que genera el clima se llama sistema climático. Las cinco partes del sistema terrestre son: la atmósfera (materia gaseosa sobre la superficie de la tierra), hidrosfera (agua líquida sobre o debajo de la superficie de la tierra), criosfera (nieve y hielo sobre o debajo de la superficie de la tierra), litosfera (superficie sólida de la tierra, por ejemplo, rocas, suelo y sedimento) y biosfera (las plantas y la vida animal de la tierra, incluyendo a los seres humanos).

## 2. Modelo del Sistema Institucional en Cambio Climático

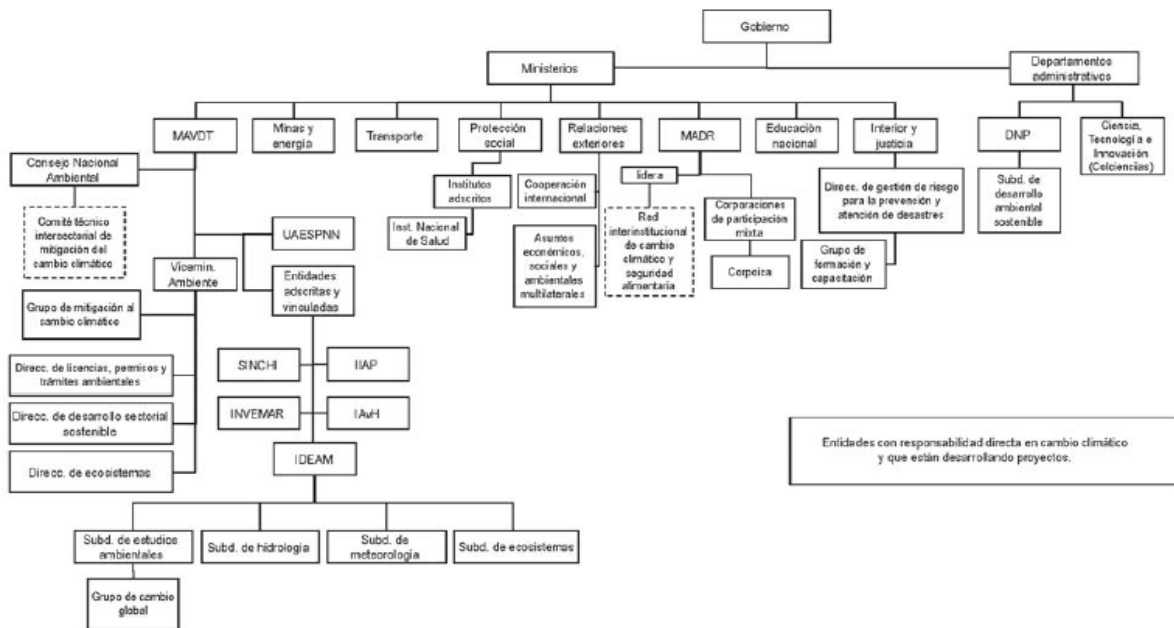


Figura1. MODELO INSTITUCIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (Fuente: Segunda Comunicación Nacional-Ideam)

## 3. POLITICAS Y PROGRAMAS

El capítulo ambiental del Plan Nacional de Desarrollo (PND), 2006 – 2010, contempló como uno de sus lineamientos la adopción mediante CONPES, de una política nacional

de cambio climático que definirá el marco institucional necesario para coordinar las acciones que en ella se propongan, así como de un plan integral de acción en este tema.

De la misma forma, invita a todas las instituciones y sectores con competencia en el tema a que participen en la elaboración participativa de la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, como efectivamente sucedió. En específico para el sector agropecuario, el Plan menciona que se adelantarán actividades relacionadas con el desarrollo y evaluación de aseguramiento para el manejo del riesgo fiscal de la Nación ante desastres naturales de origen climático.

En el 2003 se aprueba el CONPES 3242 “Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación de cambio climático” y en el 2004 el MAVDT expide las resoluciones 0453 y 0454; la primera tiene por objetivo adoptar principios, requisitos y criterios y establecer el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al MDL. La segunda tiene por objetivo regular el funcionamiento del Comité Técnico Intersectorial de Mitigación del Cambio Climático (CTIMCC) del Consejo Nacional Ambiental (CNA).

En la versión del PND 2011-2014, que se presentará al Congreso de la República, se da la máxima importancia al tema de Cambio Climático y Variabilidad Climática y sus efectos sobre los diferentes sectores, con énfasis en la “Locomotora Agropecuaria” más aun luego del comportamiento del clima que obligó al Gobierno Nacional a decretar el Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica”.

En el marco de los mercados de carbono, el PND anterior menciona que se promocionarán las opciones de reducción de emisiones de GEI y se fortalecerá el portafolio de proyectos de reducciones de emisiones. Así mismo que se implementarán estrategias para superar las barreras (técnicas, comerciales, institucionales, jurídicas y financieras) que limitan la formulación de estos proyectos en los sectores o actividades con mayor impacto en el desarrollo nacional.

Sin embargo, Colombia tiene una relativa amplia trayectoria de trabajo en este tema. En 1992 el país aprobó la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático) mediante la expedición de la Ley 164 de 1994 con el ánimo de buscar alternativas que le permitieran adelantar acciones para abordar la problemática en el país.

En el año 2000 Colombia aprobó el protocolo de Kyoto mediante Ley 629 y se emprendieron en el país una serie de iniciativas para aprovechar las oportunidades que ofrecen los mecanismos flexibles de este Protocolo, específicamente el Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL –. También en el año 2000, el Ministerio de Medio Ambiente coordinó la elaboración de una Estrategia Nacional para la implementación del MDL en Colombia que tenía por objetivos evaluar el potencial de Colombia frente al nuevo mercado, identificar las restricciones y desarrollar estrategias para superarlas, así como para promover los beneficios potenciales para el país.

En el año 2001 Colombia presentó su Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático ante la CMNUCC, publicación coordinada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM – que analizó y expuso el inventario nacional de GEI para los años 1990 y 1994 y los primeros avances en posibles medidas de adaptación.

Posteriormente, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y el Departamento Nacional de Planeación – DNP – elaboraron en el 2002, los Lineamientos de Política de Cambio Climático aprobados por el Consejo Nacional Ambiental, que esbozan las principales estrategias para la mitigación y adaptación al fenómeno de acuerdo con la CMNUCC, el

Protocolo de Kyoto y de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2001). En este mismo año se designa al MAVDT como Autoridad Nacional Designada de acuerdo a los requisitos del Protocolo de Kyoto. Así mismo se crea en el MAVDT la Oficina Nacional de Cambio Climático que en el año 2005 se transforma en el Grupo de Mitigación de Cambio Climático.

En el año 2011 Colombia presentó su Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático ante la CMNUCC, publicación coordinada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM – que analizó y expuso el inventario nacional de GEI para los años 2000 y 2004 y los primeros avances en posibles escenarios de cambio climático para el país.

En cuanto a los incentivos tributarios y financieros la Ley 788 de 2002 establece en su artículo 18 la exención de renta por un periodo de quince años por la venta de energía eléctrica con base en los recursos eólicos, biomasa o residuos agrícolas realizada únicamente por las empresas generadoras, siempre y cuando el proyecto genere y venda certificados de reducción de gases de efecto invernadero y destine a obras de beneficio social el 50% de los recursos obtenidos por este concepto. Adicionalmente, el artículo 95 de esta misma ley determina que la importación de maquinaria y equipos destinados a proyectos que generen certificados de reducción de GEI estará exenta de IVA (reglamentada por la Resolución 1242 de 2006 y Resolución 978 de 2007).

### **3.1 CONSIDERACIONES VARIAS**

La agenda de la adaptación al cambio climático en Colombia ha cobrado mayor importancia en los últimos 3 a 4 años, como repercusión del proceso global de negociaciones y de una mayor toma de conciencia de la población colombiana.

El país se encuentra iniciando medidas de adaptación concretas en regiones prioritarias, en las islas del Caribe, en regiones de montaña como el Macizo Colombiano y en sectores prioritarios, como el agrícola, el de la salud, y en la gestión de recursos hídricos. Está empezando a explorar los vínculos del cambio climático y la lucha contra la pobreza, y las sinergias entre la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.

También existen iniciativas orientadas a ampliar la discusión en los ámbitos académicos y generar procesos de difusión, educación y concientización de la población.

La literatura especializada, sin embargo, afirma que esto se debe principalmente a una construcción de la vulnerabilidad generada por los patrones de asentamiento y desarrollo, pues en la década de 1990 no hubo eventos hidrometeorológicos de magnitud, más allá de los que se hubieran presentado en décadas anteriores.

Algunas regiones también han iniciado procesos propios de adaptación al cambio climático. En este orden de ideas, Colombia se encuentra en un momento propicio para explorar un enfoque programático y alinear sus actividades de adaptación al cambio climático con agendas más amplias en el país, como la seguridad alimentaria, la lucha contra la pobreza, la gestión de riesgos de desastres y las prioridades sectoriales.

Una de las formas de fomentar los procesos de adaptación es incluir consideraciones relativas al cambio climático en la planificación del desarrollo.

Este énfasis en los ODM genera un entramado de diferentes temas y sectores que simplifica la inclusión de aspectos relativos al cambio climático. El enfoque integral del Conpes 113, “Política nacional de seguridad alimentaria y nutricional (PSAN)”, ya incluye las principales medidas de adaptación orientadas a reforzar el sistema alimentario y se encuentra en construcción el CONPES de Cambio Climático Intersectorial con una extensión para el Sector Agropecuario, a través de la Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria. Definir un escenario de línea de base, manteniendo el marco temático de los ODM y el sistema de observación sugerido para el Conpes 91, “Metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio - 2015”, para monitorear los efectos adversos del cambio climático sobre algunos aspectos críticos de la seguridad alimentaria y nutricional como la disponibilidad de tierras para cultivos alimentarios y los precios de alimentos.

#### **4. LA RED DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SEGURIDAD ALIMENTARIA**

##### **Antecedentes y Justificación**

La creciente incidencia de eventos climáticos tales como intensas lluvias, severas épocas de sequía, fuertes heladas y los incrementos de la temperatura en el largo plazo pueden causar efectos desastrosos sobre la producción de alimentos en Colombia, si no se generan opciones tecnológicas y herramientas para la toma de decisiones que le permita a los productores y políticos anticipar los efectos del clima, mejorar la resiliencia de sus sistemas de producción y producir carne, leche y productos básicos dentro de normas de calidad ambiental. Evaluar el impacto del clima sobre la producción agropecuaria y la seguridad alimentaria en Colombia es una tarea compleja debido a la gran diversidad de Agroecosistemas que tiene el país, y a los diferentes grados de vulnerabilidad socioeconómica y ambiental de los sistemas de producción agropecuarios.

Por esta razón se necesita un abordaje multidisciplinario e interinstitucional que permita integrar información socioeconómica y ambiental, desarrollar escenarios de impacto a varias escalas espaciales y temporales y probar y validar tecnologías de manejo mejorados.

Una estrategia para facilitar esta tarea es a través de la formación de una red nacional de instituciones de investigación que están trabajando en el tema y que apoye al Ministerio de Agricultura en el desarrollo de un sistema de Seguridad alimentaria capaz de garantizar la disponibilidad y el acceso de alimentos en las próximas décadas. A través de la red se pueden aprovechar las sinergias entre instituciones e investigadores y abordar problemas prioritarios del cambio climático y la seguridad alimentaria.

Específicamente, con la creación de la Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad alimentaria se busca:

1. Contribuir a la priorización de actividades de investigación en temas de cambio climático y seguridad alimentaria.
2. Facilitar el intercambio de información y el uso de metodologías comunes para generar escenarios de impacto del clima y evaluar sus implicaciones sobre los factores de producción y conservación ecosistémica.
3. Desarrollar indicadores socioeconómicos, biológicos y ambientales que permitan evaluar la vulnerabilidad de los sistemas de producción y las relaciones con los sistemas naturales.
4. Desarrollar sistemas de alerta temprana para anticipar el efecto de cambios climáticos extremos e implementar medidas de adaptación.

5. Formular y ejecutar proyectos colaborativos de alta calidad que atiendan las prioridades del problema con la participación de investigadores de diferentes disciplinas localizados en diferentes instituciones.
6. Propiciar la colaboración e intercambio de información y experiencias entre investigadores de diferentes disciplinas a través de tecnologías de Información y comunicación (TICs).
7. Fortalecer la capacidad de las instituciones y sus investigadores para evaluar el impacto del cambio climático sobre los sistemas de producción y generar opciones de adaptación.
8. Unificar y compartir las bases de datos con las cuales se trabaja sobre el tema de vulnerabilidad al cambio climático.

La Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria debe estar orientada por la definición de problemas asociadas con el cambio climático su impacto en la seguridad alimentaria y su relacionamiento con las áreas naturales; debe monitorear la calidad de la investigación y de la adopción e impacto de las tecnologías que se generen y se transfieran a productores a través de diferentes estrategias.

#### **4.1 TRANSVERSALIZACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA**

Por tratarse de un diagnóstico de lo que están haciendo diferentes instituciones en Colombia, me permito transcribir, casi que textualmente, apartes de un documento donde encontramos que:

El cambio climático amenaza el alcance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y puede acarrear un retroceso en los niveles de desarrollo humano en todos los países, especialmente en los que están en desarrollo y en las comunidades más pobres y vulnerables (PNUD, 2008). A pesar de lo anterior, las políticas públicas nacionales de desarrollo de Colombia y los marcos de asistencia para el desarrollo del Sistema de las Naciones Unidas (SNU), aún no consideran los riesgos y efectos relacionados con este fenómeno. En este orden de ideas, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con recursos del Gobierno español, está emprendiendo un proyecto titulado: **Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas**. El objetivo del proyecto es desarrollar la capacidad de los equipos del SNU del país y de los responsables de las decisiones nacionales, para integrar los riesgos y las oportunidades del cambio climático en la programación del Sistema de las Naciones Unidas y las políticas de desarrollo nacionales, en cinco países. En Colombia, el proyecto se ejecuta entre el 15 de enero y el 15 de noviembre de 2009.

Colombia se encuentra en un momento crítico en el tratamiento del cambio climático. Por una parte, existe una variedad de iniciativas sobre adaptación y mitigación y un gran interés de las instituciones de todos los niveles por trabajar el tema y, por otra parte, el gobierno ha iniciado el proceso de definición de una política de cambio climático que establecerá las prioridades y el marco institucional. Lo anterior reviste de importancia el ejercicio de integración y transversalización de riesgos climáticos y priorización del tema en las agendas sectoriales, en las estrategias de lucha contra la pobreza y en el logro de los ODM, para lo cual existe el interés del gobierno colombiano y concurre el compromiso de colaboración de parte del SNU en Colombia. La lucha contra la pobreza en el país va a requerir de una mayor comprensión de las repercusiones del cambio climático sobre los ecosistemas, las poblaciones vulnerables y los medios de vida de la gente.

#### **4.1.1 Principales proyectos**

El primer proyecto de adaptación al cambio climático en Colombia se ejecutó entre 2000 y 2003, denominado “*Definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe y Pacífico) y medidas de adaptación*”; fue también el primer proyecto en su tipo a nivel mundial y lo ejecutó el INVEMAR en alianza con la Universidad EAFIT, el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt, los Centros de Investigación de la Armada (CCCP y CIOH) y el entonces Ministerio del Medio Ambiente. El proyecto se financió con recursos del Programa Holandés de Asistencia para Estudios en Cambio Climático (NCAP). Este proyecto después contó con una segunda fase y con desarrollos posteriores que aún continúan.

En la actualidad, en Colombia se ejecutan más de 40 proyectos de mitigación y/o adaptación al cambio climático, incluidos los 14 de investigación del MADR, en los cuales participan más de 100 instituciones. No obstante, entre estas iniciativas cabe resaltar dos como las más importantes, de los no financiados por el MADR, del país por sus alcances y resultados y por el monto de los recursos comprometidos:

#### **4.1.2 Proyecto piloto nacional de adaptación al cambio climático (INAP)**

Este proyecto se inició en julio de 2006 con un horizonte de 5 años y su propósito es implementar medidas de adaptación útiles para las comunidades y para la disminución de su vulnerabilidad presente y futura al cambio climático. El IDEAM es el coordinador técnico del proyecto, que cuenta con una financiación de 7.800.000 dólares estadounidenses provenientes principalmente del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM o GEF por sus siglas en inglés), a través del Banco Mundial, más otros aportes del Instituto de Investigación Meteorológica del Japón (MRI), el Instituto Internacional de Investigación para la Predicción Climática (IRI), Conservación Internacional (CI), entre otros. La contrapartida nacional se estima en un valor superior a los recursos internacionales. La ejecución administrativa y financiera del proyecto corre por cuenta de Conservación Internacional Colombia. El proyecto tiene cinco componentes, a saber:

- A. Producción de información sobre cambio climático y variabilidad climática para la toma de decisiones. Construcción de los escenarios de cambio climático para Colombia. Responsable: IDEAM.
- B. Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas de alta montaña. Responsable: IDEAM.
- C1 y C2. Diseño e implementación de un programa de adaptación en las áreas insulares del Caribe Colombiano: insular y continental. Responsables: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, (CORALINA) y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (INVEMAR).
- D. Respuestas a las enfermedades tropicales transmitidas por vectores (malaria y dengue) inducidas por el cambio climático. Responsable: Instituto Nacional de Salud (INS).

#### **4.1.3 Programa conjunto Integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el Macizo colombiano**

En este programa participan cuatro organismos del SNU Colombia: el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF); la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); y la Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). El programa cuenta con una financiación de 4 millones de

dólares estadounidenses para 3 años (2008 - 2011) provenientes de un fondo PNUD-España para el logro de los ODM, recursos administrados en el proyecto por el PNUD. El programa tiene tres orientaciones específicas:

- (i) transversalizar el cambio climático en políticas nacionales y apoyo a la formulación de éstas;
- (ii) mejorar la capacidad local de adaptación; e
- (iii) implementar medidas piloto de adaptación.

Este proyecto goza de un alto reconocimiento entre los actores nacionales y conlleva acciones importantes en cuanto al acompañamiento a la Política Hídrica Nacional, al CONPES de cambio climático, al análisis de la relación pobreza, ODM y cambio climático, además de que contribuye a tejer puentes y relaciones entre los diferentes actores.

## **4.2 Investigación sobre cambio climático en Colombia**

Según un estudio del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Colciencias), que presenta un análisis de la producción científica sobre cambio climático en el país, entre 2000 y 2007, en Colombia la investigación tramitada y financiada por esta institución en esta materia es aún poco e incipiente, en comparación con otros sectores. En el país se registran 22 grupos de investigación sobre cambio climático y desastres naturales y 19 sobre cambio climático y ecosistemas marinos. Los primeros están en 12 universidades de ocho departamentos, principalmente en la Universidad Nacional. Estos grupos suman un total de 675 investigadores. A pesar del número de grupos e investigadores, entre 2002 y 2006 sólo fueron financiados ocho proyectos relacionados con el cambio climático, lo cual demuestra una baja dinámica de estos grupos. Cabe destacar que en el país se cuenta con tres programas de Maestría sobre desastres, una en proceso sobre cambio climático en la Universidad de Antioquia y un Doctorado en Ciencias Ambientales, con una línea de profundización en cambio climático, ofrecido entre la Universidad del Cauca, la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad del Valle.

## **4.3 Reflexiones finales**

### **Tendencias del tema**

El abordaje del cambio climático presenta varias tendencias en el país, entre las que resaltan:

(i) **El tema está empezando a dejar de ser exclusivo de las instituciones gubernamentales** y se registra una participación creciente de organizaciones de la sociedad civil, de organismos de cooperación internacional, SNU, universidades y entidades regionales, impulsadas por preocupaciones derivadas de la relación del cambio climático con la gestión del riesgo, con la lucha contra la pobreza, el alcance de los ODM, la seguridad alimentaria, la disponibilidad del agua, el desarrollo alternativo, la afectación de ecosistemas, etc. Esta tendencia claramente le podrá dar una mayor continuidad, expansión y legitimidad al tema.

(ii) **El cambio climático está empezando a ser abordado por otros sectores diferentes al ambiental** (aunque aún de manera incipiente), por ejemplo por el agropecuario, energético y el de la salud, tomando su propia dinámica y empezando a ser objeto de política pública.

La agenda del cambio climático está dejando de ser un tema técnico, para empezar a generar preguntas y proyectos que apuntan a definir sus impactos, las vulnerabilidades y las medidas de adaptación en todos los niveles. Esta situación se deriva especialmente del trabajo interministerial del GMCC, el IDEAM, Minagricultura y DNP y del proceso de

elaboración de la Segunda Comunicación Nacional ante la CMNUCC (proyecto PNUD/FMAM). No obstante, aquí se requiere aún mayor coordinación y fortalecimiento de capacidades.

(iii) **De igual forma, el tema está dejando de ser un asunto de manejo nacional y está empezando a descentralizarse**, al abordarse a nivel regional, especialmente en el Cauca, Nariño, Antioquia y Eje Cafetero, impulsado por universidades, algunas Corporaciones Autónomas Regionales y proyectos de Organizaciones no gubernamentales (algunos con apoyo internacional), esto ha logrado congregarse la participación de algunas alcaldías y gobernaciones, así como de empresas prestadoras del servicio de agua potable y asociaciones de productores. Sin embargo, la regionalización del tema aún es incipiente y de momento existe una baja relación interinstitucional entre lo nacional y lo local, lo cual está empezando a ser superado y seguramente cobrará fuerza con el nuevo Plan Nacional de Desarrollo. PND, 2011-2014.

(iv) **El cambio climático y sus implicaciones para el desarrollo del país empieza a llamar la atención de los organismos de cooperación internacional** que tienen asiento en el país, especialmente en el análisis y la comprensión de la relación entre el cambio climático y la lucha contra la pobreza, el alcance de los ODM y los retos que tendrá la atención humanitaria, por eventos meteorológicos y/o climáticos.

## **5. Acciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**

- Durante el año 2005 se ejecutó el Convenio 008/05 MADR – IICA por el valor de \$800.000 000, en el desarrollo del cual se evaluó el mercado internacional de carbono para la aplicación de MDL, se definieron áreas elegibles para MDL y aptas para proyectos forestales y se definieron proyectos productivos con arreglos multiestrata asociados a especies arbóreas.
- En la investigación, que cofinancia el MADR mediante Fondo Concursal – 2004-2007, con mecanismo de convocatoria abierta, se está desarrollando distintos proyectos, que indirectamente influirán positivamente en la disminución de las amenazas que representa cambio climático, en temas como:
  - Reconversión agroecológica - financiamos con 50 millones un proyecto de 137 millones titulado “Implementación de una propuesta de desarrollo tecnológico hacia la reconversión agroecológica del distrito agrario del oriente Antioqueño” ejecutado por CORPOICA
  - Sistemas agroforestales – financiamos en el año 2005 con 50 millones un proyecto de 110 millones titulado “Investigación en cacao bajo sistemas agroforestales en la región de Urabá” en ejecución por CORPOICA
  - Manejo Integrado de Plagas – Proyecto “Generación de estrategias de manejo integrado de plagas en cultivos de lechuga, cilantro y espinaca bajo esquemas de producción limpia” en ejecución por CCI en Nariño, del valor total de 126 millones, con cofinanciación del MADR por 50 millones
  - Ganadería sostenible – Proyecto “Alternativas silvopastoriles como estrategia de manejo sostenible de praderas” en ejecución por CORPOICA, en Cundinamarca, Nariño y Boyacá, del valor total de 215 millones, donde el MADR cofinancia con 86 millones.
  - Manejo adecuado de suelos – proyecto “Aplicación de prácticas convencionales y no convencionales para el mejoramiento de la productividad de los suelos tabacaleros de los Departamentos de Santander, Huila y Sucre” de 418 millones, con aporte del MADR de 93 millones.



- Plan Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas y fortalecimiento de la agricultura ecológica
- Fortalecimiento de la estrategia nacional de biocombustibles:
  - Normatividad – exenciones fiscales, obligatoriedad de la mezcla
  - Financiamiento – Condiciones especiales para proyectos de biocombustibles
  - Apoyo en investigación – plantas piloto, evaluación de materias primas, zonificación del país
- Cofinanciación a 14 proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, en el área transversal de Agricultura y Cambio Climático en la Convocatoria 2008 - por valor total de \$11.269 millones, dónde el MADR aporta \$5.284 millones.

### 5.1 Áreas temáticas y líneas estratégicas priorizadas para el Tema Transversal de: “Agricultura y Cambio Climático” en la Convocatorias MADR 2008

Área Temática	No. Proyectos
Manejo de Suelos y Aguas	9
Manejo Sanitario y Fitosanitario	5
<b>Total</b>	<b>14</b>

Como aspectos más relevantes por área temática, evaluados en los proyectos de investigación cofinanciados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para el área transversal de Agricultura y Cambio Climático son:

- Evaluación y desarrollo de alternativas de adaptación y mitigación de los efectos de cambio climático en los sistemas productivos agropecuarios sobre el uso del suelo, uso de fertilizantes y pesticidas, degradación y compactación.
- Evaluación de los efectos del cambio climático (cambios de temperatura, latitud, coberturas y disponibilidad de recurso agua) sobre los sistemas productivos agropecuarios, con la utilización de sistemas de monitoreo y evaluación.
- Evaluación de los procesos biológicos, procesos ecosistémicos y dinámica de distribución de plagas y enfermedades que afectan los sistemas productivos debido al cambio climático.

Línea Estratégica	No. Proyectos
Evaluación de los efectos del cambio climático (cambios de temperatura, latitud, coberturas y disponibilidad de recurso agua) sobre los sistemas productivos agropecuarios, con la utilización de sistemas de monitoreo y evaluación.	2
Evaluación y desarrollo de alternativas de adaptación y mitigación de los efectos de cambio climático en los sistemas productivos agropecuarios sobre el uso del suelo, uso de fertilizantes y pesticidas, degradación y compactación.	7
Evaluación de los procesos biológicos, procesos	5

ecosistémicos y dinámica de distribución de plagas y enfermedades que afectan los sistemas productivos debido al cambio climático.	
<b>Total</b>	<b>14</b>

**5.2 Cobertura de los proyectos en ejecución:** Magdalena, Cesar, Santander, Cundinamarca, Meta, Valle del Cauca, Cauca, Nariño.

**5.3 Recursos asignados por el MADR:** \$5.284 millones.

**5.4 Necesidades de Investigación y Desarrollo en Cambio Climático y Sector Agropecuario Colombiano.**

Con los integrantes de la Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria se hizo el ejercicio para definir las necesidades llegando a las siguientes conclusiones:

- **Demanda**

1. Investigación agroclimática que garantice la seguridad alimentaria a los pequeños productores agropecuarios y a la sociedad rural, ante las amenazas de la variabilidad climática extrema y el cambio climático.
2. Indicadores Físico – Biológicos de Adaptación al Cambio Climático para el sector Agropecuario y Forestal colombiano, con énfasis en seguridad alimentaria.

- **Definición de la demanda**

1. Se refiere a las investigaciones necesarias sobre el desarrollo y aplicación de información y técnicas agroclimáticas que reduzcan la vulnerabilidad del sector agropecuario ante la variabilidad y el cambio climático y fomenten una producción alimentaria adecuada para los pequeños productores rurales en un contexto de severas amenazas climáticas.
2. Es necesario implementar una metodología espacio – temporal para construir indicadores Físico – Biológicos de cambio climático para el sector agropecuario y forestal colombiano, con énfasis en seguridad alimentaria, siguiendo un patrón latitudinal y longitudinal, sobre los Valles Inter-andinos, la Orinoquía, la región Caribe y altitudinal en las laderas de las tres cordilleras andinas que atraviesan la geografía del país de sur a norte, y en la sierra nevada de Santa Marta.
3. Se anida la metodología a un sistema de seguimiento en tiempo cercano al real de la oferta climática, a macro, meso y micro-escala.

- **Tipo de investigación que se requiere**

1. Innovación, Básica y Aplicada. Posibilidad de Investigación Participativa.

- **Disciplinas requeridas**

1. Agro-climatología, Fisiología Vegetal, Modelación de plantas, Suelos y aguas, Mejoramiento Genético, Fitopatología, Entomología, Microbiología de suelos, Biología, Climatología, Oceanografía Física, Biología Aplicada, Agronomía, Zootecnia, Economía Rural, como las principales.

**Proyectos propuestos como respuesta a la demanda identificada**

Línea estratégica	Proyectos
1. <b>Monitoreo de Variables Agro-climáticas.</b>	<b>Proyecto 1a.</b> Implementación del sistema de captura, colección, transmisión y análisis de variables Agro-

	climáticas, al nivel de macro, meso y micro-escala.
2. <b>Indicadores de planta asociados con su Plasticidad Fenotípica y modelación de especies de interés.</b>	<p><b>Proyecto 2a.</b> Plasticidad fenotípica de las especies y genotipos de interés de acuerdo con la distribución latitudinal, longitudinal y altitudinal seleccionada.</p> <p><b>Proyecto 2b.</b> Incorporación al modelo CREFT®, del sub-modelo de crecimiento potencial de las especies determinantes de seguridad alimentaria seleccionadas.</p>
3. <b>Indicadores abióticos asociados con los sistemas productivos.</b>	<p><b>Proyecto 3a.</b> Determinación de los coeficientes físico – químicos del suelo, asociados con la disponibilidad y movilidad de agua y los nutrientes.</p> <p><b>Proyecto 3b.</b> Incorporación al modelo CREFT® de los sub-modelos de balance hídrico, suelos y nutrición (Interrelación CREFT® – APEX), para las especies y genotipos seleccionados.</p> <p><b>Proyecto 3c.</b> Implementación de la red para medición de Gases de Efecto Invernadero (GEI), con su respectiva plataforma de captura, colección, transmisión y análisis de información.</p>
4. <b>Indicadores bióticos asociados con los sistemas productivos.</b>	<p><b>Proyecto 4a.</b> Caracterización espacio – temporal de la micro, meso y macro fauna del suelo, concordante con las propiedades físico – químicas del suelo.</p> <p><b>Proyecto 4b.</b> Monitoreo de los sistemas huésped – patógeno y huésped – insecto, como indicadores de adaptación al cambio climático.</p> <p><b>Proyecto 4c.</b> Incorporación al modelo CREFT® de los sub-modelos de enfermedades y plagas.</p> <p><b>Proyecto 4d.</b> Caracterización y dinámica espacio temporal de la flora y la fauna, asociada con la biodiversidad para los agro-ecosistemas seleccionados.</p>
5. <b>Construidos y seleccionados los mejores indicadores de adaptación al cambio climático.</b>	<b>Proyecto 5a.</b> Determinación y selección de los indicadores de adaptación al cambio climático, para los genotipos y sistemas de producción prevalentes en Colombia.
6. <b>Diseñado el sistema de monitoreo de variables de adaptación al cambio climático.</b>	<b>Proyecto 6a.</b> Implementación del sistema de monitoreo de variables asociadas con la adaptación al cambio climático en los sistemas productivos prevalentes en Colombia.
7. <b>Generación de información agroclimática y evaluación del impacto potencial de la variabilidad y el cambio climático en regiones y sistemas de producción prioritarios para la seguridad alimentaria de pequeños productores: cereales (maíz, arroz), tubérculos (papa, yuca) y pastos (para la producción de carne y leche).</b>	<p><b>Proyecto 7a.</b> Desarrollo de escenarios de variabilidad y cambio climático y evaluación de impactos potenciales en sistemas de predominio de pequeños productores, en escala espacial local (pequeña escala).</p> <p><b>Proyecto 7b.</b> Desarrollo de sistemas de alerta temprana agroclimática local para planificar e implementar respuestas a los efectos de eventos climáticos extremos.</p> <p><b>Proyecto 7c.</b> Zonificación agroclimática a escala local para identificar riesgos del cambio climático sobre los sistemas de producción agropecuarios.</p>

	<p><b>Proyecto 7d.</b> Estudio del impacto de fases extremas de la variabilidad climática (eventos severos Niño, Niña) en sistemas agrícolas y ganaderos del país, prioritarios en el contexto de la seguridad alimentaria rural.</p>
<p><b>8. Desarrollo de sistemas de producción agropecuaria más resilientes a los impactos de la variabilidad y el cambio climático.</b></p>	<p><b>Proyecto 8a.</b> Selección de nuevo germoplasma vegetal, más tolerante a la sequía, exceso de agua, plagas y enfermedades</p> <p><b>Proyecto 8b.</b> Evaluación del potencial de las razas criollas para reducir el efecto negativo del incremento de la temperatura sobre la producción de leche y carne en sistemas de doble propósito en zonas secas de Colombia.</p> <p><b>Proyecto 8c.</b> Indicadores fenológicos y biológicos para evaluar el impacto del cambio climático sobre la calidad de cultivos anuales y perennes.</p> <p><b>Proyecto 8d.</b> Desarrollo de sistemas agrosilvopastoriles para pequeños productores con potencial de mejorar la resiliencia a los impactos del cambio climático y mejorar la eficiencia en el uso del agua y nutrientes.</p>
<p><b>9. Valoración y uso del conocimiento local ancestral en la evaluación de vulnerabilidad y desarrollo de opciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático.</b></p>	<p><b>Proyecto 9a.</b> Identificación y valoración de saberes locales acerca de las causas y efectos de la variabilidad climática y cambio climático.</p> <p><b>Proyecto 9b.</b> Generación de indicadores y sistemas de monitoreo participativo de vulnerabilidad basados en la combinación del conocimiento técnico y local para evaluar el la vulnerabilidad de los sistemas de producción a los impactos de la variabilidad y cambio climático a nivel local.</p> <p><b>Proyecto 9c.</b> Desarrollo de métodos participativos de evaluación de respuestas de adaptación y mitigación a nivel local.</p> <p><b>Proyecto 9d.</b> Tecnologías de información y comunicación para fortalecer la capacidad de resiliencia de las comunidades rurales a los impactos de la variabilidad y cambio climático.</p>
<p><b>10. Caracterización del impacto de cambio climático sobre insectos plaga y enfermedades en cultivos agrícolas de importancia para la seguridad alimentaria nacional.</b></p>	<p><b>Proyecto 10a.</b> Caracterización de la presencia de insectos plaga en cultivos de importancia en la seguridad alimentaria nacional, en el contexto de variabilidad climática inter anual (eventos ENOS) y de cambio climático.</p> <p><b>Proyecto 10b.</b> Caracterización de la presencia de enfermedades agrícolas en cultivos de importancia para la seguridad alimentaria nacional, en el contexto de variabilidad climática inter anual (eventos ENOS) y de cambio climático</p>

## Adaptación

## Líneas estratégicas – futuro Plan Nacional de Adaptación al CC

- Fortalecer la gestión de la investigación y la transferencia del conocimiento.
- Fortalecer la gestión del riesgo.
- Mejorar el uso del territorio como estrategia para disminuir la vulnerabilidad.
- Reducción de los impactos ambientales, económicos y sociales.
- Mejorar la capacidad de adaptación de las comunidades vulnerables.
- Diseñar e implementar un arreglo institucional adecuado para la adaptación.
- Valorar y proteger la base productiva a partir de los bienes y servicios de la biodiversidad.
- Fortalecer la gestión de cooperación y recursos para la adaptación.
- Formulación del Plan Nacional de Adaptación para el Sector Agropecuario.

## Vulnerabilidad – condiciones futuras

- En los páramos - tendencia a la disminución de eventos extremos de lluvia.
- En los otros pisos térmicos, sin importar si la precipitación total anual disminuye o aumenta - tendencia al aumento de las precipitaciones de alta intensidad.
- Páramo alto - fuertes incrementos en la temperatura máxima.
- Acelerada pérdida de las áreas de glaciar – 3 a 5% de cobertura por año.
- Ascenso del nivel del mar en el Caribe de aproximadamente 3,5 mm/año.
- Tendencia lineal en la temperatura media del aire, la cual está aumentando a una tasa de cambio promedio para el país de 0,13 °C/década.

## Vulnerabilidad sector agropecuario

- Vulnerabilidad = [Impactos Potenciales Climáticos negativos] – [(Impactos Pot. negativos) \* Capacidad de Adaptación].
- Café - impacto potencial alto y muy alto en 71% del total del área (869.000 ha, aprox.) relacionado con el déficit de lluvias para el periodo 2011 a 2040, departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Quindío y Caldas.
- Cultivos anuales o transitorios – impacto muy alto, departamentos de Antioquia, Tolima, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca y Santander.
- Pasturas – impacto muy alto y alto en 50% de la superficie.
- Minifundio campesino – impacto muy alto por reducción de precipitaciones, departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Antioquia, Bolívar, Nariño y Santander, 47% del total de las áreas de economía campesina.

## **Estrategia Sectorial – Agricultura**

- Agenda Ambiental Interministerial entre el MAVDT y MADR.
- Plan Estratégico Ambiental del Sector Agropecuario.
- Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana.
- Estrategia de investigación ligada a las cadenas productivas.
- Red interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria.

## **Prioridades**

- Integrar información ambiental, productiva y socioeconómica, relacionada con el cambio climático y su significado para el sector agropecuario.
- Desarrollar escenarios de impacto a varias escalas espaciales y temporales.
- Compilación e intercambio de saberes tradicionales alto andinos sobre indicadores de variabilidad climática y sobre medidas de prevención y adaptación.
- Probar y validar tecnologías de adaptación.

## **Referencia del presente informe**

- IPCC, 2007: *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.
- “Cardona, A. (2009). *Mapeo institucional. Actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia*. Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas. PNUD: Bogotá”.
- Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria, 2009, 2010, Documentos varios.

**NÉSTOR HERNÁNDEZ IGLESIAS**