

PRODUCTO FINAL

**ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL AMBIENTE EN LAS CUENCAS
LECHERAS DEL VALLE DE UBATÉ – CHIQUINQUIRÁ Y DEL CAQUETÁ CÓMO
HERRAMIENTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA POLITICA PUBLICA DEL
SECTOR LECHERO COLOMBIANO**

**Escenarios y Estrategias del Componente Ambiental y el Cambio Climático en la Política
Pública para el sector Lechero Colombiano.**

**Asistencia Técnica – Programa de Apoyo Presupuestario al Sector Lácteo en Colombia en
desarrollo del programa DCI-ALA/2011/22872.**

ANDREA GUERRERO

CONSULTORA SENIOR

Y

MARIO ANDRES LONDOÑO MARTINEZ

CONSULTOR JUNIOR

BOGOTÁ

MAYO DE 2014

RESUMEN EJECUTIVO

La presente consultoría **Escenarios y Estrategias del Componente Ambiental y el Cambio Climático en la Política Pública para el sector Lechero Colombiano** comprendió el desarrollo de cuatro capítulos generales, los cuales son; i) Introducción; Ganadería, ambiente y cambio climático, contexto de las cuencas lecheras sujetas a estudio ii) Revisión y recomendaciones a las políticas programas y proyectos a nivel nacional del sector lácteo con respecto al cambio climático, variabilidad climática y ambiente iii) Revisión y recomendaciones a las políticas, programas y proyectos a nivel local (cuencas lecheras del Valle de Ubaté – Chiquinquirá y Caquetá) con respecto al cambio climático, variabilidad climática y ambiente y iv) Elaboración de un portafolio de medidas de mitigación y adaptación al cambio y variabilidad climática en las cuencas de estudio.

Finalmente, se presentan sugerencias de algunos indicadores para incluir el tema de cambio climático en el apoyo presupuestario de la Unión Europea al sub-sector lácteo.

Se inicia el análisis con una descripción del contexto general de la ganadería de leche y doble propósito con respecto al ambiente y al cambio climático en Colombia. También se incluye el contexto histórico de las cuencas lecheras de Ubaté – Chiquinquirá y el Departamento de Caquetá con respecto al desarrollo ganadero y lechero.

La ganadería de leche en Colombia

La ganadería de leche en nuestro país se caracteriza por tener dos sistemas productivos bien marcados y generalmente ligados a condiciones ambientales específicas. Uno de los sistemas es la ganadería doble propósito la cual se extiende por las zonas medias y bajas de los Andes, la costa caribe y en los últimos 50 años en la altillanura oriental y los piedemontes de los llanos y amazónico. En términos de producción de leche éste sistema se caracteriza por ser de bajos rendimientos de leche 3– 6 litros de leche por vaca al día. El otro sistema es conocido como ganadería de leche especializada, la cual se ubica en las zonas altas de poco o nula pendiente de los Andes colombianos. Este sistema tiene un rendimiento alto en comparación al doble propósito, superando los 8 litros y registrando, sin problemas hasta 20 litros por animal día. Es importante señalar que la ganadería en Colombia se basa en el consumo de pastos y que la suplementación es dada de manera generalizada solo en la lechería especializada, proceso que aumenta los costos de producción considerablemente.

Cuenca lechera del Caquetá

El departamento del Caquetá se ha caracterizado por procesos de colonización intermitentes a lo largo del siglo XX, los cuales han tenido como fin la ocupación y presencia de la población civil e institucionalidad nacional en el territorio amazónico. Esta dinámica ha concluido en la deforestación de un área importante del Departamento, en donde la agricultura se caracteriza como frente de colonización y la ganadería como actividad sucesora de la agricultura de colonización, actualmente dominante del uso del suelo en el territorio. En los últimos 30 años la ganadería doble propósito ha ido consagrándose a lo largo y ancho del territorio colonizado llegando a producir actualmente, según diferentes estimativos, entre 900,000 y 1,200,000 litros diarios de leche, los cuales son absorbidos por el mercado informal de leche y quesos, el autoconsumo y el mercado formal de leche (NESTLE) y fabricación de quesos (Empresas regionales).

Cuenca lechera del Valle de Ubaté – Chiquinquirá

El Valle de Ubaté – Chiquinquirá se caracteriza por su uso ganadero de leche hace más de 3 siglos, por lo cual la región tiene impreso su sello lechero. Esta región lechera se caracteriza por ser una de las más productivas a nivel nacional con 850,000 litros por día, por lo cual ha sido escenario de la consolidación del mercado a través del establecimiento de las grandes acopiadoras de leche. Recientemente se ha manifestado por parte de los productores y por medio de marcados sucesos desastrosos, la vulnerabilidad que presenta la región ante eventos climáticos extremos (fenómenos de la niña y el niño), los cuales gracias al cambio climático, son más frecuentes e intensos.

El impacto de la ganadería en el ambiente

El principal impacto de la ganadería y de otras actividades agrícolas y forestales es que propicia indirecta o directamente el cambio de uso del suelo de coberturas naturales a coberturas introducidas (pastos), lo cual acarrea una disminución en la biodiversidad y en los servicios ambientales ligados a la misma. En su proceso de ocupación acarrea también la pérdida de suelos, por compactación y erosión, igualmente la sedimentación de cuerpos de agua encargados de la “función natural” de regular el ciclo hidrológico.

Finalmente, se tiene que la ganadería contribuye a la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales generan el cambio en la composición de gases atmosféricos ocasionando el incremento del efecto invernadero y por ende el cambio climático, sin embargo hay que resaltar que el principal causante del cambio climático a nivel mundial es el uso de combustibles fósiles y que el manejo que el hombre da a sus recursos es el problema, más no una actividad específica como tal. Por ejemplo, para México se tiene que más del 70% de sus emisiones provienen de fuentes energéticas, y para Colombia país con baja industrialización y teniendo como principal fuente energética las hidroeléctricas, se tiene que las emisiones principalmente están compuestas en un 38.1 % por el modulo agropecuario, en un 36,6 por el energético, un 14% por los cambios en el uso del suelo y en un 7,5 % por residuos (IDEAM, 2009).

Cambio climático, Variabilidad climática y ganadería

El cambio climático es definido “cómo cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. Este es un fenómeno de largo plazo, normalmente entendido cómo cambio en temperatura y precipitaciones. La variabilidad climática se refiere a los fenómenos climáticos que salen de la normalidad estadística del clima, es decir precipitaciones extremas o ausencia de precipitaciones prolongadas (sequías). Esta variabilidad puede ser intra anual, es decir en un mismo año o inter anual es decir entre un año y otro, cómo lo son los fenómenos de enfriamiento y calentamiento del océano pacífico (Niña y Niño).

Como se describe anteriormente, la ganadería es uno de los actores que incrementan las concentraciones de GEI en la atmosfera como respuesta a una demanda de sus productos, pero más importante aún es el papel que esta puede jugar en remover GEI (CO₂) de la atmósfera, mitigando así el cambio climático. Igualmente importante es la dependencia que tiene la ganadería del clima, esto debido a que las pasturas como fuente de alimentación del ganado se encuentran totalmente expuestas a sus cambios y variabilidades.

Con base en lo anterior es que surge la necesidad de generar estrategias adaptativas de la ganadería frente al nuevo escenario climático a la vez que se logra reducir las emisiones de GEI y la degradación ambiental que inadecuados manejos ganaderos ocasionan sobre el territorio.

CAPITULO 2: REVISIÓN Y RECOMENDACIÓN A LAS POLÍTICAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS A NIVEL NACIONAL DEL SECTOR LECHERO

Este proceso se desarrolló mediante la búsqueda de las políticas, programas y proyectos a través de la bibliografía disponible y mediante la entrevista directa con actores importantes del nivel político, gremial y de productores. A partir de ello, se lograron identificar las siguientes iniciativas:

Iniciativa	Categoría
CONPES 3675 2010 POLÍTICA NACIONAL PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR LACTEO COLOMBIANO	Política
CONPES 3676 2010 CONSOLIDACIÓN DE LA POLÍTICA SANITARIA Y DE INOCUIDAD PARA LAS CADENAS LÁCTEA Y CÁRNICA	Política
PROYECTO DE LEY SECTOR LECHERO FEDEGAN	Proyecto de ley
LEY 1133 DE 2007 POR MEDIO DE LA CUAL SE CREA E IMPLEMENTA EL PROGRAMA “AGRO, INGRESO SEGURO – AIS”	Política y Programa
PLAN ESTRATÉGICO DE LA GANADERÍA COLOMBIANA 2019 – FEDEGAN	Plan
PROGRAMA NACIONAL DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL GANADO	Programa
PROGRAMA DE TRANSFORMACION PRODUCTIVA - PTP	Programa
AGENDA PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA CADENA LÁCTEA COLOMBIANA	Programa
PROYECTO GANADERIA COLOMBIANA SOSTENIBLE – FEDEGAN	Proyecto

El desarrollo del capítulo inicia con la descripción de las iniciativas “Políticas, programas y proyectos” (sección 2.1). Seguido a esto viene una fase de identificación de vacíos en las iniciativas con respecto cambio climático, variabilidad climática y ambiente (sección 2.2) y finalmente se presentan las recomendaciones generales para incluir en las iniciativas (sección 2.3).

En las secciones anteriormente nombradas se observa de manera general que debido a lo reciente que es el tema de cambio climático en el país y relativamente en el mundo, se identificó que todavía no es una variable incluida explícitamente a nivel de políticas, programas o proyectos, y que es necesario generar la inclusión del tema de adaptación y mitigación si se quiere llegar a ser competitivos en términos productivos y en términos de acceso a mercados que reclaman eficiencia y sostenibilidad en sus productos. Específicamente, es necesario generar procesos de análisis de vulnerabilidad frente a la variabilidad y el cambio climático por parte de los sistemas ganaderos e igualmente la necesidad de generar procesos de implementación de sistemas de mitigación del cambio climático además de ser resilientes y resistentes¹ al clima presente y futuro. Es de resaltar el papel pionero a gran escala que juega el proyecto “*Ganadería Colombiana Sostenible*” en la incorporación de temas ambientales y de cambio climático en la ganadería de nuestro país.

CAPITULO 3: REVISIÓN Y RECOMENDACIÓN A LAS POLÍTICAS PROGRAMAS Y PROYECTOS A NIVEL LOCAL EN LAS CUENCAS LECHERAS DEL VALLE DE UBATÉ – CHIQUINQUIRÁ Y DEL PIEDEMONTE CAQUETEÑO.

Este proceso transcurrió en la búsqueda bibliográfica de la información disponible para las cuencas de estudio e igualmente en la visita a las cuencas con el fin de entrevistar directamente a los actores importantes del nivel político, gremial y de productores. A partir de ello, se lograron identificar las siguientes iniciativas:

CAQUETA	
Iniciativas	Categoría

¹ Véase Anexo 1.

PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO	Política
PLAN DEPARTAMENTAL DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACIÓN	Política
PLANES MUNICIPALES DE DESARROLLO	Política
ESCUELAS DE MAYORDOMIA - FEDEGAN	Programa
LECHE AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE - NESTLE	Programa
IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE MODELOS ALTERNATIVOS DE PRODUCCIÓN GANADERA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ	Proyecto
DESARROLLO DE PROCESOS INTEGRALES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE AREAS ESTRATEGICAS PARA EL APROVISIONAMIENTO DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS Y EL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACION AMBIENTAL EN LOS MUNICIPIOS DE MONTAÑITA, CARTAGENA DEL CHAIRA Y SAN VICENTE DEL CAGUAN.	Proyecto
UBATE - CHIQUINQUIRA	
Iniciativas	Categoría
PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO DE BOYACA	Política
PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO DE CUNDINAMARCA	Política
PLAN DEPARTAMENTAL DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACIÓN DE BOYACA	Política
PLAN DEPARTAMENTAL DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACIÓN DE CUNDINAMRACA	Política
PLANES MUNICIPALES DE BOYACA Y CUNDINAMARCA REGIÓN UBATÉ – CHIQUINQUIRÁ	Política
PROYECTO CHECUA – PROCAS – CAR	Proyecto
ZONIFICACIÓN AGROCLIMÁTICA DEL SISTEMA DE GANADERÍA DEL VALLE DE UBATÉ Y CHIQUINQUIRÁ Y EL ALTO CHICAMOCHA	Proyecto

El desarrollo de este capítulo, al igual que el anterior, comprende una fase de descripción de las iniciativas “Políticas, programas y proyectos” (sección 3.1), seguido de una fase de identificación de vacíos en las iniciativas con respecto a cambio climático, variabilidad climática y ambiente (sección 3.2) y por último la presentación de recomendaciones generales para incluir en las iniciativas (sección 3.3).

Desde un punto de vista general, en las secciones anteriormente nombradas, se encontró que a nivel territorial se tienen avances en el tema ambiental y de cambio climático, sin embargo no han sido abordados desde un punto vista integral al sistema ganadero, dándose recomendaciones de generar sistemas exclusivos para estos temas, por lo cual sigue sin abordarse y cuestionar a fondo a nivel político y programático, el modelo tradicional ganadero. A nivel de planes de Ciencia, Tecnología e Innovación hace falta dar trascendencia al tema ganadero y climático, además de la necesidad de generar lineamientos más específicos que ayuden a la priorización de la investigación en el territorio. En el nivel local hay que resaltar la realización del proyecto *“Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha”* el cual se encuentra generando todo un mapa de vulnerabilidad frente a los nuevos escenarios climáticos y las respuestas de cómo hacer frente a ellos desde el sistema ganadero.

CAPITULO 4: ELABORACIÓN DE UN PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LAS CUENCAS DE ESTUDIO.

En este capítulo se presentan las recomendaciones puntuales a nivel de finca y región, de cómo hacer frente al cambio climático en términos de mitigación y adaptación. Inicialmente, en esta sección se explica cómo el desarrollo de las pasturas se encuentra ligado al clima y el suelo y por ende cómo la heterogeneidad de estas condiciones a nivel de finca pueden generar diferentes disponibilidades en el tiempo, de esta manera se exponen los principios básicos de cómo a través de unas leyes de pastoreo

se puede incorporar la variable climática en el sistema productivo, lo que repercutirá en un aumento de productividad, de almacenamiento de carbono en el suelo y una disminución en la vulnerabilidad frente al cambio y variabilidad climática.

Seguido a esto se presentan medidas para las cuencas de estudio donde el componente principal es la inclusión de buenas prácticas de pastoreo, unidas a un componente forestal que aumenta la disponibilidad de forrajes y disminuye la vulnerabilidad del productor y reduce la exposición de su sistema ganadero a los factores climáticos. Las medidas propuestas son:

- Pastoreo Racional Forestal
- Buenas prácticas de cercado
- Cercas vivas
- Recuperación de Rondas Hidráulicas
- Cosecha de agua
- Henolaje y Ensilaje
- Zonificación agroclimática

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Marco y alcances de la consultoría	9
1.2 Cambio climático, variabilidad climática y la ganadería	9
1.3 Contexto de las cuencas lecheras de Ubaté – Chiquinquirá y el Departamento del Caquetá	10
1.3.1 Caquetá	10
1.3.2 Valle de Ubaté y Chiquinquirá	12
CAPITULO 2: ANÁLISIS DE POLÍTICAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL SECTOR LECHERO COLOMBIANO A NIVEL NACIONAL	15
2.1 Descripción de Políticas, programas y proyectos	16
2.1.1 CONPES 3675 de 2010 Política Nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano	16
2.1.2 CONPES 3676 2010. Consolidación de la Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas láctea y cárnica	18
2.1.3 Proyecto de Ley sector lechero Fedegán.....	19
2.1.4 LEY 1133 DE 2007 por medio de la cual se crea e implementa el Programa “Agro, Ingreso Seguro – AIS” o “Desarrollo Rural con Equidad – DRE”	19
2.1.5 Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019 – Fedegán.....	20
2.1.6 PNMGG: Programa nacional de mejoramiento genético del ganado.....	22
2.1.8 Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana	23
2.1.9 Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible – Fedegán	23
2.2 Vacíos en temas ambientales y de cambio climático.....	24
2.2.1 CONPES 3675 de 2010 Política Nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano	24
2.2.2 CONPES 3676 de 2010 Consolidación de la Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas láctea y cárnica	25
2.2.3 Proyecto de Ley sector lechero Fedegán.....	25
2.2.4 LEY 1133 DE 2007 por medio de la cual se crea e implementa el Programa “Agro, Ingreso Seguro – AIS”	25
2.2.5 Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019 – Fedegán.....	25
2.2.6 PNMGG Programa nacional de mejoramiento genético del ganado	26
2.2.8 Agenda prospectivade investigacióny desarrollo tecnológicode la cadena láctea colombiana	26
2.2.9 Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible – Fedegán	26
2.3 Recomendaciones de componentes a incluir en políticas, programas y proyectos.....	26
2.3.1 CONPES 3675 de 2010 Política Nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano	26
2.3.2 CONPES 3676 2010 Consolidación de la Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas láctea y cárnica	30
2.3.3 Proyecto de Ley sector lechero - Fedegán.....	31
2.2.4 LEY 1133 DE 2007 por medio de la cual se crea e implementa el Programa “Agro, Ingreso Seguro– AIS”	32
2.3.5 Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019 – Fedegán.....	32
2.3.6 PNMGG Programa nacional de mejoramiento genético del ganado	33
2.3.7 Programa de Transformación Productiva - PTP.....	33
2.2.8 Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana	34
2.3.9 Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible – Fedegán	34

2.4. Recomendaciones generales para incluir el tema de ambiente, cambio y variabilidad climática en la formulación de políticas, programas y proyectos del sector lechero y ganadero colombiano.....	34
CAPITULO 3: ANÁLISIS DE POLÍTICAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL SECTOR LECHERO COLOMBIANO A NIVEL LOCAL	39
3.1 Descripción de políticas, programas y proyectos	40
3.1.1 Caquetá.....	40
3.1.2 Valle de Ubaté – Chiquinquirá.....	43
3.1.2.7 Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha – Corpoica	46
3.2 Vacios en temas ambientales y de cambio climatico.....	47
3.2.1 Caquetá.....	47
3.2.2 Valle de Ubaté – Chiquinquirá.....	48
3.3 Recomendaciones de componentes a incluir en Políticas, programas y proyectos.....	49
3.3.1 Caquetá.....	49
3.3.2 Valle de Ubaté – Chiquinquirá.....	52
3.3.2.7 Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha.....	54
3.4 Recomendaciones generales.....	54
3.4.1 Valle de Ubaté y Chiquinquirá.....	54
3.4.2 Planes de C T e I.....	55
CAPITULO 4: PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DE LA GANDERIA AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA PARA LAS CUENCAS LECHERAS DEL CAQUETÁ Y EL VALLE DE UBATÉ – CHIQUINQUIRÁ.....	56
4.1 Aspectos generales de las medidas de mitigación y adaptación	56
4.2 El clima como condicionante de la producción de pasturas y de la ganadería	57
4.3 Análisis y propuestas detalladas de mitigacion y adaptación.....	61
4.3.1 Caquetá.....	61
4.3.2 Valle de Ubaté y Chiquinquirá.....	64
4.3.3 Programas y medidas para Caquetá y el Valle de Ubaté y Chiquinquirá.....	67
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.....	74
BIBLIOGRAFÍA	77
Indicadores propuestos para Fase 1 y fase 2 de cooperación Programa de Apoyo Presupuestario al Sector Lácteo en Colombia en desarrollo del programa DCI-ALA/2011/22872.....	79
AGRADECIMIENTOS.....	80
Anexo 1.....	82

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Marco y alcances de la consultoría

El presente trabajo hace parte de Programa de Apoyo Presupuestario al Sector Lácteo en Colombia, en desarrollo del programa DCI-ALA/2011/22872, el cual tiene como objetivo principal la generación de herramientas concretas para aumentar la competitividad del sector lácteo colombiano. Específicamente, ésta consultoría se encuentra enfocada en el desarrollo de Escenarios y Estrategias del Componente Ambiental y el Cambio Climático, para fortalecer la política pública y los programas del sector lácteo en Colombia.

La presente consultoría tienen una duración de 40 días, los cuales se distribuyeron en la visita a las cuencas lecheras del valle de Ubaté – Chiquinquirá y el Departamento del Caquetá (Priorizadas por el Programa de Apoyo Presupuestario), en la reunión con expertos sectoriales, productores e investigadores, en la revisión bibliográfica y en el desarrollo del presente informe, el cual se encuentra dividido en tres capítulos i) Revisión y recomendaciones a políticas, programas y proyectos en curso a nivel nacional ii) Revisión y recomendaciones a políticas, programas y proyectos en curso a nivel local de las cuencas lecheras del valle de Ubaté – Chiquinquirá y el Departamento del Caquetá y iii) Formulación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático a nivel local de las cuencas lecheras del valle de Ubaté – Chiquinquirá y el Departamento del Caquetá. Cada capítulo contiene sus conclusiones y recomendaciones puntuales, las cuales son recogidas de manera general en una sección final de conclusiones y recomendaciones.

1.2 Cambio climático, variabilidad climática y la ganadería

El cambio climático es definido por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático –CMNUCC (1992) como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. A dicho cambio en el clima se le atribuyen “efectos adversos” los cuales se definen por la CMNUCC (1992) como “los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos”.

La Variabilidad Climática es definida según el IPCC (2001) como “las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos del clima en todas las escalas temporales y espaciales” éstas variaciones pueden ser resultado de la variación natural del clima o de la variación ocasionada por factores externos antropogénicos, es decir por el cambio climático.

Con base en lo anterior, podemos explicar que el cambio climático es ocasionado por la alteración de los componentes de la atmósfera, siendo la emisión de Gases de Efecto Invernadero - GEI (retienen el calor) por parte de las actividades humanas la mayor responsable de dicha alteración. Igualmente tenemos que esta alteración atmosférica juega un papel primordial en aumentar la ocurrencia y magnitud de fenómenos extremos (lluvias torrenciales, sequías, tormentas, etc.).

Para la ganadería, este conjunto de cambios y variaciones climáticas representa una amenaza y un reto que hay que afrontar con un debido proceso de aprendizaje y planeación. Por qué este nuevo

escenario climático representa una amenaza, se debe a que la ganadería a nivel nacional depende de la oferta de forrajes y pasturas, los cuales se encuentran expuestos en su totalidad al clima, el cual hace unos pocos años y de ahora en adelante será caracterizado por manifestaciones y variaciones no acostumbradas por los productores. El proceso de aprendizaje y planeación por parte del sector ganadero, incluyendo todos sus eslabones, debe ser lo suficientemente rápido como para disminuir las pérdidas y generar un espacio propicio para el aumento de la productividad bajo un esquema productivo ambientalmente sostenible.

Por último, es necesario determinar los avances y alcances de la temática de cambio climático bajo la perspectiva sectorial de la ganadería. Según la CMNUCC es necesario generar dos procesos explícitos para hacer frente al cambio climático; el primero es la mitigación del cambio climático, proceso que es definido como la reducción en las emisiones de GEI o a la captura y almacenamiento de los GEI por medio de procesos biológicos de fijación de carbono con el desarrollo de biomasa. El segundo proceso para hacer frente al cambio climático es la adaptación, cuyo fundamento es generar estrategias en los sistemas socioeconómicos con el fin de reducir el riesgo a sufrir efectos adversos por los nuevos escenarios climáticos.

1.3 Contexto de las cuencas lecheras de Ubaté – Chiquinquirá y el Departamento del Caquetá

Esta consultoría tiene un enfoque nacional y local, el local representado por el estudio de caso de las cuencas de Caquetá y el Valle de Ubaté y Chiquinquirá. Estas dos cuencas fueron seleccionadas por su importancia en producción de leche, y para poder generar propuestas específicas y aplicables en el territorio a partir de las características diferenciales de dos ambientes como lo son el pie de monte amazónico y el altiplano cundiboyacense.

1.3.1 Caquetá

1.3.1.1 Historia

El territorio del Caquetá históricamente ha sido sujeto a varios procesos de colonización temporal por los auges extractivos de Quina, Pieles, Caucho, la guerra entre Colombia Perú y exploración petrolera en la primera mitad del siglo XX, lo que unido a la transformación de bosques en zonas agrícolas y ganaderas para el autoabastecimiento de la región, genera procesos permanentes y marcados de colonización desde comienzos de la década de 1950 (Arcila, et al., 2000).

Estos procesos de colonización se dan en torno a la creciente actividad ganadera comandada por la empresa Larandia, la cual llegó a superar las 30 mil hectáreas en la década de 1960, gracias a la apropiación de tierras de indígenas y colonos primarios. Entre los años 1958 y 1961 se da la primera intervención del Estado para primar la ordenación del territorio por medio de la Caja Agraria, la cual adjudicó más de 600 mil hectáreas a familias de colonos en parcelas de 50 hectáreas aproximadamente. De ahí en adelante, por medio del INCORA y la extracción de 3 millones de hectáreas de la Reserva Forestal Amazónica de la ley 2ª de 1959 se da un continuo proceso de titulación enfocado a la transformación del bosque en parcelas de maíz, arroz y finalmente en pastizales. A mediados de 1970 se da la crisis del colono por baja demanda de sus productos, lo que unido a los problemas orden público y accionar de guerrillas en el territorio, hizo que el proceso de colonización se estancara. Esta situación se revierte al iniciarse el cultivo de coca en la región en 1980, el cual aumenta la tala de bosques para el establecimiento del cultivo (Arcila, et al., 2000).

Para el año de 1983 existían 2,553,000 hectáreas colonizadas, de las cuales solo 1,274,000 contaban con títulos de propiedad. Para la década de 1990 la dinámica de abrir tierras hacía el occidente del departamento continuó, siendo el colono minifundista el actor clave, ya que al haber sido desplazado

por grandes terratenientes en las zonas más cercanas a los centros poblados se ve obligado a generar nuevos fundos para en un futuro ser vendidos a nuevos terratenientes con miras de expansión. En respaldo de lo anterior, Arcila, et al., (2000) muestran que el número de predios para 1983 era de 20,863 y para el año de 1994 era 33,655 predios. Otro factor importante a resaltar es que los predios titulados comprendían para 1997 un tamaño de 138 hectáreas en promedio, frente a las 50 hectáreas del programa estatal de las décadas anteriores y para los colonatos (ocupados por colonos sin titulación) los predios comprendían 427 hectáreas en promedio, lo que demuestra un aumento de la extensión colonizada y el proceso de acaparamiento de tierras en la región. Dicho acaparamiento, destinado a la producción ganadera, explotación maderera y proliferación de cultivos ilícitos se ha realizado a expensas de la pérdida de bosques, biodiversidad y suelos con vocación netamente forestal (Arcila, et al., 2000).

1.3.1.2 Bienes y servicios provenientes de la ganadería

En términos productivos, las últimas dos décadas han mostrado un cambio de la actividad ganadera de carne al doble propósito, donde cerca del 70% de los ganaderos del departamento se enfocan a la producción de leche y carne. Para la producción de leche se tenía que para el año 1988 se producían cerca de 68,000 litros por día, rendimiento que fue aumentando debido a la presencia institucional de Nestlé que fomentó el desarrollo y la demanda del producto. Para el año 2009, esta compañía acopiaba cerca de 97,000 litros diarios y en 2011 alcanzó los 220,000 litros diarios, representando para ese año el 19% de la leche producida en el departamento, la cual alcanzó 1,161,500 litros por día (Comité Departamental de Ganaderos, 2013).

1.3.1.3 Impacto ambiental de la ganadería

El principal impacto ambiental de la ganadería en la región del Caquetá puede ser atribuido a la ocupación de suelos con vocación forestal, por el uso en pasturas introducidas. La ganadería es un resultado de las dinámicas de deforestación y colonización en la región, y es la principal actividad en el uso del suelo y la principal motora de transformación de los bosques remanentes del área colonizada de la región (Arcila, et al., 2000). Por otra parte, la ganadería extensiva empleada en la región es resultante de la continua oferta de tierras por el avance en el frente de deforestación y colonización que al desplazarse a nuevas tierras necesita una actividad de ocupación y permanencia productiva que no sea perecedera como lo es la ganadería. Esta simple actividad de ocupación hace que no haya un manejo adecuado sobre los animales y las prácticas productivas, lo que repercute en la contaminación de los cuerpos de agua, la compactación y erosión del suelo y la sedimentación de los cuerpos de agua que cumplen la función de controlar las inundaciones en la región.

1.3.1.4 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la ganadería

El hato ganadero del Caquetá está compuesto por un total de 1,339,828 animales para el año 2012 (Fedegán, 2013).

Teniendo en cuenta las directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, las emisiones por fermentación entérica del ganado bovino para el año 2012 serían de 2,023,425 toneladas de CO₂ equivalente².

² Las hembras son discriminadas con el factor de emisión de ganado lechero.

1.3.2 Valle de Ubaté y Chiquinquirá

1.3.2.1 Historia

La colonización del valle de Ubaté por medio del pueblo español en el siglo XVI no se caracterizó por ser violento como lo fue en otros territorios de nuestro país. Más bien se llegó a un proceso de dominación sobre el pueblo indígena que conllevó a un rápido proceso de mestizaje o desplazamiento a las zonas de montaña alrededor del valle, tan rápido fue el proceso de mestizaje que para mitades del siglo XVIII el chibcha como idioma muisca ya se consideraba extinto en la región (Flórez, 2005). El proceso de ocupación española de esta parte del territorio nacional se dio con base en las “encomiendas” (conformación de haciendas a títulos familiares) que establecieron la introducción del ganado bovino con fines lecheros como principal actividad económica, lo que repercutió en una baja demanda de mano de obra india o ladina e igualmente una baja demanda de mano de obra campesina en el siglo XIX en la región del valle de Ubaté (Flórez, 2005).

A finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, la región de Ubaté ya había consolidado una relación comercial con la ciudad de Bogotá, en la cual la pequeña agricultura campesina de ladera abastecía a la ciudad con hortalizas, frutas y otros vegetales, mientras las medianas y grandes haciendas lecheras abastecían de leche y queso a la tradicional dieta láctea de la capital colombiana (Flórez, 2005). La región, al empezar el siglo XX, ya se caracterizaba por una fuerte degradación de sus laderas por procesos de erosión y en su parte baja se caracterizaba por procesos de inundación en las temporadas de lluvias de abril–junio y octubre–noviembre, las cuales fueron sujetas a manejos donde se desviaron cuerpos de agua, desecaron humedales y se inundaron predios vecinos (Flórez, 2005).

A partir de la segunda mitad del siglo XX la región entro en una dinámica de aumento productivo e incorporación de zonas de ladera a la producción lechera.

1.3.2.2 Bienes y servicios provenientes de la ganadería

Para el año de 1990 ya se producían 238,000 lts/día de leche, y para 1994 en los principales municipios de la región, 517,000 lts/día. En 2013 la producción diaria de leche se estimó en 850,000 litros para 13,331 fincas (Fedegán, 2013. Citado por Pallares, 2013), representando cerca del 20% de la leche producida en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. La producción de los últimos años a nivel de Boyacá y Cundinamarca reportada por la encuesta nacional agropecuaria, la cual representa un día de ordeño, muestra la fluctuación permanente con respecto al número de animales en ordeño y su producción diaria promedio por animal *tabla 1*.

Año	BOYACA			CUNDINAMARCA		
	Litros totales por día	vacas en ordeño	Litros/vaca/día	Litros totales por día	vacas en ordeño	Litros/vaca/día
2001	1.629.193	252.980	6,44	3.816.952	426.475	8,95
2002	1.198.335	205.546	5,83	3.877.477	394.053	9,84
2003	1.385.180	207.673	6,67	3.782.876	356.875	10,6
2004	1.601.443	315.866	5,07	4.949.916	489.606	10,11
2005	1.964.213	379.925	5,17	4.793.929	470.916	10,18
2006	1.865.279	329.555	5,66	2.847.750	381.225	7,47
2007	1.809.599	298.614	6,06	2.871.912	344.767	8,33
2008	1.304.389	209.709	6,22	2.229.855	283.697	7,86
2009	1.669.011	258.761	6,45	3.183.971	337.643	9,43
2010	1.439.616	205.074	7,02	2.704.732	287.737	9,4
2011	1.521.994	290.512	5,24	2.109.798	276.278	7,64

Tabla 1. Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2001 – 2011 – DANE.

Es importante resaltar los problemas productivos ligados a los eventos climáticos recientes en la región (temporada de lluvias 2010 – 2011) en la cual gran parte de su territorio se vio afectado por inundaciones debido a la variabilidad climática inter anual (Fenómeno de la Niña) representada en precipitaciones extremas en la región a lo largo de estos años.

1.3.2.3 Impacto ambiental de la ganadería

La región de Ubaté y Chiquinquirá se caracteriza por la temprana transformación de sus coberturas naturales, lo que ha repercutido en procesos de pérdida de biodiversidad y una limitada o ausente conectividad biológica. En este último aspecto es donde la ganadería ha jugado un papel negativo al mantener grandes extensiones de tierra con cobertura de pastos, la cual ha seguido aumentando altitudinalmente hasta comprometer áreas prioritarias de conservación como los páramos. La ganadería en ladera es característica de la región, y genera procesos de erosión del suelo, proceso que repercute ampliamente en la sedimentación de cuerpos de agua locales con una alta funcionalidad en la regulación hídrica como lo es la laguna de Fúquene.

1.3.2.4 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero-GEI por la ganadería

Como el hato ganadero del valle de Ubaté - Chiquinquirá no se encuentra determinado en la ENA, se procede a evaluar el hato de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca el cual está compuesto por un total de 1,934,134 animales para el año 2012 (Fedegán, 2013).

Teniendo en cuenta las directrices del IPCC (2006) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, las emisiones por fermentación entérica del ganado bovino para el año 2012 en el

Departamento de Boyacá sería de 1,159,828 toneladas de CO₂ equivalente y para el Departamento de Cundinamarca sería de 1,776,234 toneladas de CO₂ equivalente³.

³ Las hembras son discriminadas con el factor de emisión de ganado lechero.

CAPITULO 2: ANÁLISIS DE POLÍTICAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL SECTOR LECHERO COLOMBIANO A NIVEL NACIONAL

Para la realización del análisis de políticas, programas y proyectos a nivel nacional se realizó un barrido sobre los documentos del Concejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, las leyes sectoriales y sobre los programas y proyectos de las principales instituciones públicas o mixtas asociadas al sector lácteo. Las iniciativas revisadas fueron:

Documento	Categoría
CONPES 3675 2010 POLÍTICA NACIONAL PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR LACTEO COLOMBIANO	Política
CONPES 3676 2010 CONSOLIDACIÓN DE LA POLÍTICA SANITARIA Y DE INOCUIDAD PARA LAS CADENAS LÁCTEA Y CÁRNICA	Política
PROYECTO DE LEY SECTOR LECHERO FEDEGAN - <i>“por la cual se declara de interés social nacional la protección a la producción de leche y se dictan otras disposiciones para la reconversión del sector lácteo colombiano, con el fin de mejorar su competitividad y mitigar el impacto negativo de los tratados de libre comercio, en especial el suscrito con la Unión Europea”</i> .	Proyecto de ley – Política y Normatividad
LEY 1133 DE 2007 POR MEDIO DE LA CUAL SE CREA E IMPLEMENTA EL PROGRAMA “AGRO, INGRESO SEGURO – AIS”	Política y Programa
PLAN ESTRATÉGICO DE LA GANADERÍA COLOMBIANA 2019 – FEDEGAN	Plan
PROGRAMA NACIONAL DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL GANADO	Programa
PROGRAMA DE TRANSFORMACION PRODUCTIVA - PTP	Programa
AGENDA PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA CADENA LÁCTEA COLOMBIANA	Programa
PROYECTO GANADERIA COLOMBIANA SOSTENIBLE – FEDEGAN	Proyecto

Cuadro 1. Políticas, programas y proyectos revisados por el presente trabajo.

Es importante resaltar que a nivel nacional hay pocos proyectos concretos desarrollándose en el tema lácteo o lechero, por lo cual en esta instancia es de mayor provecho revisar y dar recomendaciones a las políticas y programas nacionales. Estas políticas y programas dan las directrices hacia la implementación de iniciativas concretas en el nivel local del territorio. A nivel de proyecto solo se tiene en cuenta el adelanto de Fedegán en el proyecto denominado “Ganadería Colombiana Sostenible”, el cual es incluido como un referente de la inclusión de temas ambientales y de cambio climático a nivel gremial de cobertura nacional.

Este capítulo se encuentra dividido en cuatro secciones:

1. Resumen de las políticas, programas y proyectos analizados en el estudio. (*Cuadro 1*)
2. Vacíos identificados en cada una de las políticas, programas y proyectos en cuanto a temas ambientales y en particular de cambio climático.
3. Propuestas de inclusiones para complementar las políticas, programas y proyectos analizados.
4. Propuestas para la inclusión del tema ambiental y en especial de cambio climático, para cualquier iniciativa del sector ganadero (tanto lechero como de carne o doble propósito) que se encuentre en el proceso de formulación, y recomendaciones específicas para cada política, programa y proyecto analizado.

2.1 Descripción de Políticas, programas y proyectos

2.1.1 CONPES 3675 de 2010 Política Nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano

La presente política tiene como objetivo generar las estrategias para hacer del sector lechero colombiano competitivo en el eslabón primario a través de la disminución de los costos de producción y por medio de la asociatividad. Para el eslabón secundario la organización de la cadena láctea es el principal mecanismo propuesto para lograr la competitividad del sector.

Para comparar la situación colombiana en términos de competitividad con la del resto del mundo, la política hace un diagnóstico mundial y nacional con respecto a los parámetros productivos, en los cuales se ve claramente el incipiente desarrollo y organización del sector lechero colombiano. Según este diagnóstico, este sector presenta una baja producción de leche por animal unido a un alto costo de producción.

Para hacer frente a la problemática anterior, de manera resumida el CONPES especifica líneas de acción y sus componentes de la siguiente manera⁴:

- i) Disminuir los costos de producción del eslabón primario de la cadena al:
 - Promover la implementación de sistemas agrosilvopastoriles y el mejoramiento de praderas en zonas estratégicas.

⁴ El responsable de las acciones se encuentra en el Ministerio Sectorial o en la responsabilidad conjunta de las entidades que hacen parte del CONPES (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de la Protección Social Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) COLCIENCIAS y DNP – DDRS

- Promover la producción de suplementos alimenticios (ensilajes, henolaje y otros) a partir del fomento de materias primas de producción nacional.
 - Implementar agendas de transferencia tecnológica en finca, específica para productores de leche a través del Incentivo a la Asistencia Técnica – IAT.
 - Establecer un plan de mejoramiento genético.
 - Desarrollar el mercado de insumos agropecuarios.
 - Incrementar la oferta de programas técnicos y profesionales que cubran las necesidades técnicas del sector.
 - Brindar alternativas de reconversión hacia otras actividades productivas del agro colombiano.
- ii) Promover esquemas asociativos y de integración horizontal y vertical en las zonas productoras dirigidos a:
- Fortalecer y promover la asociación de productores.
 - Promover los procesos de capacitación a procesadores de leche.
 - Financiar la adquisición de equipos e infraestructura a las asociaciones.
 - Fomentar la certificación en Buenas Prácticas Ganaderas – BPG y otros diferenciadores de mercados (Sellos verdes, sistemas de calidad, etc.).
- iii) Aumentar la competitividad de la cadena láctea a través del desarrollo de conglomerados productivos al:
- Definir el perfil y las ventajas competitivas de las micro cuencas lecheras a través de un plan de acción sectorial articulado con planes regionales, comisiones y acuerdos de competitividad.
 - Mejorar las condiciones de acceso y costo de los servicios públicos a productores.
 - Ampliar la capacidad de producción de materia primas, transporte y procesamiento del 100% de la leche en el país.
 - Priorizar los requerimientos de investigación, innovación y capacitación por medio de la agenda prospectiva de investigación y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial.
- iv) Ampliar y abastecer los mercados interno y externo con productos lácteos de calidad a precios competitivos al:
- Diseñar una campaña para aumentar el consumo interno de leche.
 - Fortalecer las compras estatales de productos lácteos.

- Revisar carga impositiva para mejorar acceso a estratos bajos, el sistema de pago de leche cruda y gestionar procesos de conformación y acreditación de laboratorios de calidad de leche.
 - Diseñar e implementar un Plan Estratégico Exportador
 - Coordinar un programa para la obtención de sellos de calidad
 - Mejorar el acceso al crédito del pequeño productor mediante la definición de cupos en líneas especiales de crédito e ICR, el fomento de la toma de seguros para disminuir los efectos de los riesgos climáticos en las praderas y cultivos para alimentación de bovinos.
- v) Fortalecer la gestión institucional del sector lácteo al:
- Fortalecer la gestión institucional del sector a través de un plan de choque en contra del contrabando, del fortalecimiento de sistema de información del sector lácteo y crear un comité de seguimiento al CONPES.

2.1.2 CONPES 3676 2010. Consolidación de la Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas láctea y cárnica

Este CONPES es el resultado de la implementación de la política de sanidad agropecuaria e inocuidad de las cadenas de la carne y de la leche, formulada en 2005 e implementada en los últimos años tras la revisión, reestructuración e incorporación de nuevos mandatos en 2010.

La presente política tiene como ejes fundamentales i) el estatus sanitario de la producción primaria, ii) los programas preventivos para la inocuidad, iii) las condiciones sanitarias de los establecimientos de procesamiento de carne y sus derivados, iv) los planes sub sectoriales -PSS- de vigilancia y control de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos, y de patógenos v) la capacidad de gestión del riesgo de las autoridades nacionales y territoriales, y vi) el acceso sanitario a mercados priorizados.

Con base en el desarrollo de los ejes fundamentales, se espera generar la capacidad para lograr la admisibilidad de los productos lácteos y cárnicos en los mercados de interés a nivel nacional e internacional, mejoras en salud pública y mejorar la competitividad de las cadenas. A continuación se describe a manera de ejemplo algunos componentes de los ejes fundamentales con el fin de ilustrar los alcances de los mismos en el marco del CONPES:

El estatus sanitario de la producción primaria

El CONPES propone implementar Zonas de Excelencia Sanitaria ZES que cumplan el siguiente estatus sanitario: Fiebre Aftosa: mantener la certificación OIE de País Libre con vacunación; Brucelosis Bovina: auto declarar zonas libres con vacunación; Tuberculosis Bovina: auto declarar zonas libres; Encefalopatía Espongiforme Bovina: Obtener la certificación OIE de País con Riesgo Insignificante. Rabia Bovina: disminuir la incidencia de Rabia Bovina bajo control oficial, mediante un programa oficial de prevención y control.

El acceso sanitario a mercados priorizados

En este tema, el CONPES propone fortalecer la gestión de admisibilidad sanitaria como apoyo a la implementación del Plan Estratégico Exportador, de manera que se garantice el acceso real de la carne

y la leche y sus derivados a mercados priorizados, en donde específicamente, se dé priorización de mercados de acuerdo a requisitos sanitarios como insumo para el Plan Estratégico Exportador.

2.1.3 Proyecto de Ley sector lechero Fedegán

El presente proyecto de ley formulado por FEDEGAN, fue entregado al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y a la Presidencia de la Republica en el año 2013, y hasta el momento (abril 2014) no se encuentra en trámite ante el Congreso. El documento realiza un barrido sobre la problemática del sector lechero colombiano el cual es resumido por el mismo documento de la siguiente manera:

- Amplia producción de leche y poca industrialización.
- Existe un gran número de productores de leche y unos pocos compradores industriales (60% del acopio formal se hace por 5 empresas).
- Un bajo consumo de leche por parte de los estratos bajos y medios.
- Elevados costos de producción que absorben los aumentos en productividad del eslabón primario.
- Entrada en vigencia de TLC`s asimétricos que impactan precios y por ende ingresos del eslabón primario.

Igualmente, el proyecto de ley genera una serie de propuestas y reformas para lograr mejorar la productividad del eslabón primario, las cuales constan de los siguientes puntos:

- *Mejora de salud animal y admisibilidad sanitaria:* Estudios y medias de prevención y control.
- *Alimentación:* Programas de establecimiento de praderas y sistemas silvopastoriles.
- *Mejoramiento Genético:* Implementará a corto plazo el Programa Nacional de Mejoramiento Genético y proveer los fondos necesarios para su desarrollo.
- *Extensión, Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología:* Generar un servicio de extensión específico al productor de leche, unido a la capacitación en campo de los tecnólogos y profesionales que asistirán el sector lechero.
- *Asociatividad:* Generar estrategias y políticas públicas que fomenten la asociatividad y competencia de pequeños y medianos productores.
- *Formación de Capital humano:* Crear líneas de formación con el SENA y demás instituciones educativas ligadas al sector lechero, igualmente implementar el año social rural en la formación de las profesiones agropecuarias.
- *Financiamiento:* Realizar una financiación programada a largo plazo unido a las implicaciones productivas y adquisitivas de los pequeños y medianos productores de leche.

2.1.4 LEY 1133 DE 2007 por medio de la cual se crea e implementa el Programa “Agro, Ingreso Seguro – AIS” o “Desarrollo Rural con Equidad – DRE”

La presente ley tiene como objetivo fundamental, proteger los ingresos de los productores que resulten afectados por la distorsión derivada de los mercados externos y a mejorar la competitividad del sector agropecuario nacional. Se encuentra dispuesto que el Gobierno Nacional apoyará a los departamentos con bajos índices de productividad y competitividad propendiendo una distribución regional equitativa. Lo anterior con base en la adjudicación de recursos propios del programa, los cuales se distribuyen de manera directa al productor en forma de incentivo temporal y mediante apoyos a la competitividad. Dichos apoyos económicos serán destinados anualmente con montos fijos y por tipo de producto.

El artículo 5º de esta ley, “ Apoyos para la Competitividad” fija las categorías en las cuales se puede otorgar estos recursos, dice textualmente:

“1. Incentivos a la productividad: Este componente incluye la destinación de recursos del programa orientados a fortalecer la asistencia técnica, el desarrollo y transferencia de tecnología, así mismo promover la cultura de buenas prácticas agrícolas y pecuarias, la asociatividad entre los productores, y cofinanciar adecuación de tierras e infraestructura de riego y drenaje.

2. Apoyo a través de crédito: A partir de este componente se habilitarán con recursos del programa, líneas de crédito en condiciones preferenciales para fomentar la reconversión y mejoramiento de la productividad y adecuación de tierras. Adicionalmente se implementarán líneas de crédito con Incentivo a la Capitalización Rural (ICR), para promover la modernización agropecuaria.

3. Apoyo a la comercialización: El programa también contempla la asignación de recursos para apoyar los procesos de comercialización. Para estos efectos, se implementarán instrumentos que respondan a las exigencias de los mercados interno y externo, tales como la trazabilidad de los productos que lo requieran e incentivos a los compradores tendientes a asegurar la absorción de productos agropecuarios en condiciones de precio justas para el productor, sólo cuando las condiciones de mercado lo exijan.

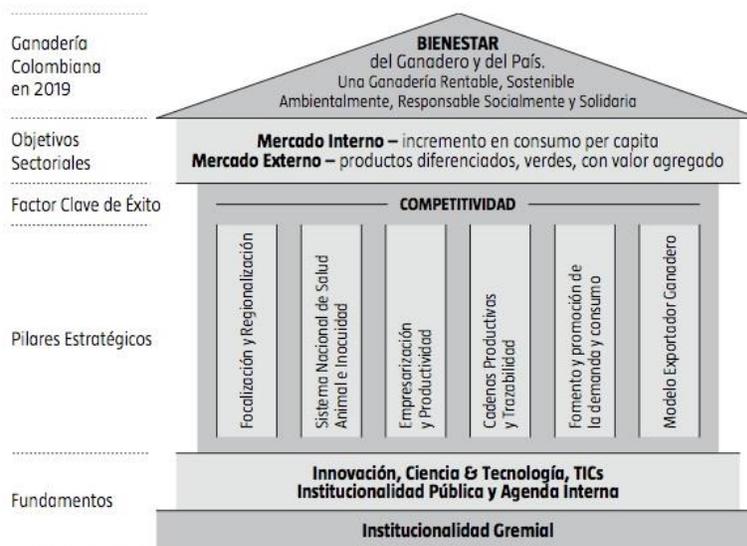
PARÁGRAFO. *El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) con la asesoría del Comité Intersectorial podrá ampliar los campos de aplicación de los recursos dentro de los instrumentos definidos en el presente artículo, cuando así lo determinen sus miembros con base en conceptos técnicos.”*

La distribución de recursos anualmente se fijará por el Comité Intersectorial del Programa Agro Ingreso Seguro, presidido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y compuesto por el Ministro de Hacienda y Crédito Público, el Ministro de Comercio, Industria y Turismo, el Director del Departamento Nacional de Planeación, el Presidente del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario-Finagro, el Presidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia – SAC, el presidente de la Federación Nacional de Ganaderos – FEDEGAN, el presidente de la Federación Nacional de Avicultores – FENAVI, un representante de los pequeños agricultores y el Gerente General de la Federación Nacional de Cafeteros.

Los recursos disponibles anualmente son del orden de los 500 mil millones de pesos, los cuales son destinados de manera directa mediante el ICR en el momento en que se toma un crédito FINAGRO que contemple el incentivo. Indirectamente el apoyo se destina mediante la financiación del 80% de los costos de los estudios o ejecución de adecuación de tierras (riego y drenaje) o de programas de asistencia técnica.

2.1.5 Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019 – Fedegán

El plan comprende cuatro secciones, una primera que en general trata el diagnóstico o “Estado del Arte” del sector, en el cual se plantea el estado general de la ganadería colombiana describiendo el aporte de la actividad al PIB, la posición y trascendencia del sector en cuanto a generación de empleo, el estado de la producción primaria, el estado de la cadena y los planes existentes para el aumento de la competitividad. También se plantea un análisis comparativo de la ganadería colombiana con países referentes en el tema y un análisis de Fortalezas y Debilidades – FODA de la ganadería Colombiana. Finalizando la sección se definen explícitamente los elementos estratégicos de la ganadería colombiana, los cuales se muestran a continuación:



Fuente: PEGA, 2006

Seguido a esto, se desarrolla una segunda sección con los objetivos del plan, los cuales se enmarcan en el abastecimiento del mercado interno y el fortalecimiento del mercado externo. A nivel institucional se tienen como metas el fortalecimiento y credibilidad, la participación activa de los actores y la modernización del sector. El aspecto a resaltar en esta sección son las metas y medidas de la ganadería para el año 2019 las cuales se resumen en la siguiente tabla:

INDICADOR	MAGNITUD EN 2019
Tamaño del hato Bovino	48.000.000
Tasa de extracción anual	20%
Producción de leche	9.045 millones de lts
Consumo de carne por habitante/año	30 kg
Consumo de leche por habitante/año	163 lts
Exportaciones de carne	450,000 ton
Exportaciones de lácteos	1.254 millones de lts
Hectáreas liberadas para otros usos	10 millones

Tabla 2. Fuente: elaboración propia con base en el texto del Plan

Finalmente, las secciones tres y cuatro desarrollan con un mayor grado de detalle los pilares estratégicos y los fundamentos para lograr que el Plan Estratégico de la Ganadería fuese una realidad. A continuación se describe a manera de ejemplo algunos componentes de cada uno de los pilares

estratégicos con el fin de ilustrar los alcances de los mismos en el marco del PEGA:

Focalización y Regionalización, Estrategia Transversal

El Plan propone la conformación de Conglomerados Ganaderos, siendo estos el espacio geográfico apto en calidad de suelos para el desarrollo ganadero, en el cual se logra el asentamiento de productores primarios y secundarios, los cuales se encuentran respaldados por la política pública y privada de orden nacional, regional y local, lo cual representa unas ventajas productivas y comerciales concretas para toda la cadena productiva.

Sistema Nacional de Salud e Inocuidad

El Reconocimiento de Hatos y Zonas Libres de Enfermedades se recalca en el Plan. Este es el proceso por el cual una determinada zona ganadera logra generar control sobre la sanidad del ganado con respecto a enfermedades sujetas a control oficial (Brucelosis, Tuberculosis, etc.) y de esta manera garantiza que los productos provenientes de dicha zona son libres de contener la enfermedad(es) determinadas. Con lo anterior se busca mantener y aumentar los mercados sujetos a la comercialización de los productos provenientes de estas zonas.

2.1.6 PNMGG: Programa nacional de mejoramiento genético del ganado

Este programa es resultado de los adelantos en política sobre la necesidad de generar una respuesta mancomunada hacia la selección de las mejores características genéticas para las condiciones particulares de las regiones. El programa tiene presupuestado su intervención en las denominadas Zonas de Excelencia Sanitaria – ZES, las cuales se caracterizan por la ausencia o manejo adecuado de las enfermedades de control oficial como la Fiebre Aftosa, la Brucelosis Bovina, Tuberculosis Bovina, Encefalopatía Espongiforme Bovina y la Rabia Bovina.

El programa incluye los aspectos de Identificación, Registro y Evaluación animal y la creación de una Unidad de Mejoramiento encargada de administrar y nutrir la Central de Datos con información recogida en campo por parte de los visitantes técnicos del programa. Se espera atender más de 185,000 animales en 900 predios de las ZES.

El programa ha sido encomendado a la Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – UNAGA y ya se encuentra en desarrollo.

2.1.7 Programa de Transformación productiva - PTP

El PTP es un programa de gobierno dirigido por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y operado por Bancoldex, con el objetivo de impulsar y mejorar la industria colombiana. El sector lácteo es uno de los 20 sectores estratégicos que atiende el presente programa.

Para el sector lácteo específicamente, se espera lograr una transformación de las pequeñas y medianas empresas procesadoras de leche, para lograr abrir nuevos mercados y desarrollar nuevos productos. La transformación productiva se da en tres ejes fundamentales, el primero es la modernización, el segundo es el encadenamiento productivo y el tercero es la adopción de buenas prácticas productivas.

El apoyo consiste en convocatorias de créditos a tasas preferenciales, programas de incentivos de descuento del 65% del costo de un proyecto de transformación productiva (INNPULSA Lácteo), convocatorias para capacitaciones y acompañamiento técnico durante la transformación entre otros.

2.1.8 Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana

Esta agenda hace un barrido general sobre las problemáticas que se encuentran a lo largo y ancho de todos los eslabones de la cadena láctea, haciendo un especial énfasis en: 1. El diagnóstico de la cadena láctea colombiana frente a las cadenas referente en América con respecto a i) Proveedores de insumos ii) Sistemas productivos iii) Centro de acopio iv) Industria v) Comercializadores vi) Consumidores y vii) Ambiente organizacional e institucional. 2. Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, en donde se hace una revisión de las tecnologías del manejo de la leche, las patentes desarrolladas y la producción de artículos científicos entre otros. 3. Pronósticos para la cadena, donde se desarrollan varios escenarios y se identifican **los factores críticos futuros**, los cuales se dividen en dos grupos, los demandantes de tecnología (*Estándares Sanitarios, Gestión empresarial, Nutrición animal, Inocuidad, Monitoreo de la información, Conservación de los productos, Sostenibilidad del agroecosistema, Insumos, Manejo del sistema productivo, Estacionalidad e Informalidad*) y los no demandantes de tecnología (*Estándares Sanitarios, Gestión del recurso humano, Gestión Pública, Asociatividad, Estandarización de procesos industriales, Sostenibilidad del agroecosistema, Insumos y Canales de distribución*), y 4. Agenda, en la cual se desarrollan las recomendaciones para desarrollar **los factores críticos futuros**.

2.1.9 Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible – Fedegán

Este proyecto tiene el objetivo de promover la adopción de sistemas de producción silvopastoriles que mejoren la producción en finca, reduzcan el impacto ambiental de la ganadería y a su vez maximicen los servicios ambientales ligados a la biodiversidad, la conservación del suelo, el agua y la captura de carbono.

Los recursos para el desarrollo de esta iniciativa provienen del Fondo Mundial del Ambiente (GEF por sus siglas en inglés) y es desarrollado por una alianza estratégica de Fedegán, CIPAV, Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez, The Nature Conservancy y los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Agricultura y Desarrollo Rural.

El proyecto se enmarca en el Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019 de Fedegán, específicamente en el componente de Promoción de un uso ambientalmente sostenible de los recursos naturales.

El desarrollo del proyecto se enfoca en reducir los limitantes y la resistencia de los productores en adoptar sistemas ambientalmente sostenibles. Los componentes específicos que desarrolla el proyecto son:

Componente 1: Mejoramiento de la productividad en las fincas participantes en las áreas del proyecto a través de Sistemas Silvopastoriles (SSP). Esto se logrará mediante asistencia técnica en finca en la evaluación y ajuste de la tecnología a emplear, apoyo para acceder a recursos FINAGRO para la implementación de los SSP, incluyendo el Incentivo para la Capitalización Rural – ICR y apoyo a iniciativas de mercado a largo plazo para productos cárnicos y lácteos producidos bajo SSP.

Componente 2: Incremento de la conectividad y reducción de la degradación de la tierra en fincas participantes, a través de diferentes esquemas de Pagos por Servicios Ambientales PSA. Esto se realizará bajo el aumento de áreas exclusivas de conservación e igualmente la adopción de SSP de mejoramiento productivo a mediano y largo plazo como árboles en pasturas y cercas vivas. El componente incluye el mecanismo de PSA (indicadores, línea base, monitoreos y pagos) para su

valoración.

Componente 3: Fortalecimiento institucional, comunicación. Monitoreo y evaluación que contribuyan a una más amplia adopción de SSP. Este componente se logrará a través de un fuerte desempeño en la comunicación de los objetivos, avances y resultados del proyecto a socios del mismo, agremiaciones e instancias de política pública.

Hasta comienzos del 2014, el proyecto ha generado 2 convocatorias con el fin de determinar los productores que serán beneficiarios del programa. También se han iniciado las capacitaciones a los productores para el establecimiento de los SSP e igualmente se inició el Pago por Servicios Ambientales en 143 predios de los más de 800 inscritos que se beneficiaran con éste incentivo. Igualmente ya se han propagado más de 200 mil árboles y arbustos en las zonas del proyecto.

2.2 Vacíos en temas ambientales y de cambio climático

El análisis global de las políticas y programas del sector lácteo colombiano o ganadero en general, permite resaltar que el aspecto ambiental y de cambio y variabilidad climática no está siendo tenido en cuenta de manera explícita en la gran mayoría de los casos, lo cual genera riesgos y pérdida de oportunidades. Generalmente se nombra el aspecto ambiental de forma muy general como un tema a tener en cuenta, y en cuanto al caso del clima (cambio y variabilidad) no es ni siquiera nombrado, lo cual demuestra aún más la falta de planeación para el desarrollo y la resiliencia del sector, ya que de éste componente es dependiente en gran medida la productividad y estabilidad del mismo. Es igualmente importante resaltar la única excepción significativa a esta condición, la del Proyecto *Ganadería Colombiana Sostenible*, ya que incorpora medidas explícitas de cuidado y maximización de los recursos naturales y de los servicios que estos prestan, además de tener por objetivo la mitigación y la adaptación al cambio climático en los sistemas productivos. Es importante mencionar que no se puede desaprovechar por parte del sector público y privado el desarrollo de este proyecto para generar información faltante con respecto a los beneficios económicos y ambientales que trae la adopción de diferentes SSP.

2.2.1 CONPES 3675 de 2010 Política Nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano

El documento CONPES no hace mención alguna del tema ambiental. El aspecto climático solo lo menciona para referirse a la estacionalidad de la producción de leche (sin darle trascendencia) y en cuanto a la necesidad de fomentar la toma de seguros por parte de los productores ante los riesgos climáticos, lo cual es muy pertinente, pero debe ser abordado con mayor detalle. Con base en lo anterior, surgen dos grandes amenazas al logro de los objetivos del CONPES.

1. Al no tener las mínimas consideraciones de los efectos climáticos sobre la producción de forrajes y la disponibilidad de recurso hídrico para la producción primaria ante los efectos que estos tienen sobre los ecosistemas naturales, no se podrá aumentar la producción y disminuir los costos de la misma. *El capítulo 4 del presente documento desarrolla el marco general de consideraciones sobre clima y productividad primaria en la ganadería y propone una guía para la incorporación de ésta variable en la política, programas y proyectos del sector lechero de nuestro país.*
2. Se prevé el surgimiento de posibles barreras para la exportación de productos lácteos si no se cumplen con unos “requisitos” mínimos en temas ambientales y de carbono-eficiencia de la

producción en el eslabón primario. *El capítulo 4 ilustra como el tema ambiental y de cambio climático condiciona el consumo de determinados productos. Se muestra también cual es el avance en estos temas en nuestro país y finalmente las recomendaciones a incluir al respecto.*

2.2.2 CONPES 3676 de 2010 Consolidación de la Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas láctea y cárnica

Es de carácter primordial resaltar que el CONPES no tiene en cuenta en su plan de acción, hacerle frente a la posibilidad de diseminación de enfermedades, patógenos y parásitos a nuevas áreas por las futuras condiciones climáticas que podrá traer el fenómeno del cambio climático. Para hacer esto, se deben llevar a cabo estudios que determinen el riesgo de propagación de vectores y enfermedades bajo los diferentes escenarios de cambio climático en cada región de nuestro país y de este modo generar planes preventivos y de contingencia ante dichos acontecimientos. Lo anterior con el fin de lograr adaptar al sector, limitar los impactos negativos, y lograr un control sanitario e inocuo del sector lechero colombiano suficiente ante las metas de exportación e incursión de mercados internacionales.

2.2.3 Proyecto de Ley sector lechero Fedegán

Desafortunadamente a pesar de lo reciente de la propuesta de proyecto de ley y del proyecto de Ganadería Colombina Sostenible que adelanta Fedegán, aún no contempla ningún adelanto específico en temas ambientales o consideración de impactos u oportunidades por el cambio climático, lo que demuestra una clara falta de permeabilidad de los temas ambientales y de cambio climático intra e interinstitucionalmente. Por lo anterior se dan una serie de recomendaciones para el desarrollo de este aspecto en el capítulo 4 del presente documento.

2.2.4 LEY 1133 DE 2007 por medio de la cual se crea e implementa el Programa “Agro, Ingreso Seguro – AIS”

Es de resaltar que debido a la generalidad del Programa, éste es susceptible a generar una inversión en temas productivos impactados directamente por el cambio y la variabilidad climática, ya que incluye acciones para la mejora de la competitividad en términos de asistencia técnica, líneas de crédito especial, asociatividad y adecuación de tierras. Este último factor resalta sobre las necesidades de generar, en algunas regiones a nivel de finca o asociaciones, infraestructura de riego y drenaje (lagunas de captación, jagüeyes, estanques, zanjas de drenaje etc.). La ley no menciona factores de evaluación de propuestas que consideren el tema de vulnerabilidad a impactos de cambio climático ni aumento de emisión de GEI.

2.2.5 Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019 – Fedegán

Debido a la antigüedad del Plan, el componente climático no es tenido en cuenta como un factor determinante para el desarrollo y sostenimiento de la actividad ganadera de leche o carne. Por el contrario, el factor ambiental sí es tenido en cuenta al tener como una de las metas la liberación de 10 millones de hectáreas, e igualmente incluir un desarrollo armónico con el ambiente. No obstante, es necesario profundizar de una manera clara sobre la definición de las problemáticas ambientales que

ocasiona la ganadería y en general establecer una estrategia articulada para hacer frente a dichas problemáticas.

2.2.6 PNMGG Programa nacional de mejoramiento genético del ganado

El Programa tiene como objetivo realizar las evaluaciones animales bajo las condiciones específicas de cada región. Esta iniciativa se puede aprovechar para generar una evaluación animal integral sobre los escenarios climáticos extremos que conlleva la variabilidad y el cambio climático, y aprovechar oportunidades para disminuir la huella de carbono de la actividad.

2.2.7 Programa de Transformación Productiva - PTP

El programa en general involucra en su planeación y acompañamiento a la transformación productiva, el tema ambiental, más es importante discriminar y planificar explícitamente el tema de la gestión ambiental de las empresas para su desarrollo armónico y acorde con el medio que las rodea. Igualmente, es importante realizar estudios o alianzas para evaluar la oferta de materia prima (leche) con respecto a los escenarios climáticos futuros del país y las metas de consumo nacionales y de exportación.

2.2.8 Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana

La observación general es que las recomendaciones de la Agenda sobre los “factores críticos futuros” son un lineamiento de intervención muy general, en el cual solo se plantea el desarrollo de una tecnología que haga frente a dicho problema o se dé un proceso de transferencia tecnológica al respecto. En el tema ambiental y de cambio climático su incorporación se da a través del “manejo del agro-sistema” y de “la estacionalidad productiva” más nuevamente las recomendaciones acerca del tema son generales y no dan espacio para priorizar a través de otros elementos de juicio.

2.2.9 Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible – Fedegán

En general, el proyecto apunta a resolver las problemáticas ambientales ligadas al desarrollo ganadero en nuestro país, no obstante hay puntos explícitos que podrían mejorarse en los procedimientos de implementación de los sistemas productivos, cómo limitar el uso de herbicidas y realizar procesos de labranza mínima. Igualmente, es necesario generar una estrategia de identificación de vacíos en el conocimiento de SSP y a su vez generar la estrategia de respuesta unida al proyecto con el fin de aprovechar la magnitud y cobertura de la iniciativa.

2.3 Recomendaciones de componentes a incluir en políticas, programas y proyectos

2.3.1 CONPES 3675 de 2010 Política Nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano

Teniendo en cuenta la estructura del CONPES y su plan de acción, se hace referencia a las medidas y a los componentes que se pueden incluir a través de las líneas existentes dentro del mismo, se citan

las líneas existentes en cursiva mediante la numeración empleada en la sección 2:

Componente 1

“i) Disminuir los costos de producción del eslabón primario de la cadena (Incluyendo todos sus componentes en general).

iii) “Aumentar la competitividad de la cadena láctea a través del desarrollo de conglomerados productivos

- *Definir el perfil y las ventajas competitivas de las micro cuencas lecheras a través de un plan de acción sectorial articulado con planes regionales, comisiones y acuerdos de competitividad.”*

Para la inclusión de consideraciones sobre el aspecto de cambio climático de manera adecuada en políticas relacionadas a la producción lechera, es necesario crear un programa de caracterización y zonificación agro-climática de los distritos o conglomerados lecheros, con el fin de determinar cómo el clima presente y futuro comprometen la producción de forrajes (introducidos, nativos y mejorados) a lo largo de un año productivo en el corto, mediano y largo plazo. Con esto, se buscaría identificar las zonas donde se da una estacionalidad marcada en la productividad, ligada a las condiciones climáticas. Esta zonificación es el principal instrumento para medir el riesgo climático de la actividad lechera y es la hoja de ruta para determinar qué acciones son las adecuadas para implementar en cada territorio frente a un clima cambiante. De este modo, se podrá decidir si en una región o localidad determinada es mejor la implementación de un sistema de riego y drenaje o un sistema silvopastoril o simplemente mejorar las prácticas de pastoreo por ejemplo.

Este programa debe estar desarrollado a tres escalas i) escala regional o de distrito ii) escala local o de municipio y iii) escala puntual o de finca. Las características de acciones recomendadas para cada escala se describen a continuación:

i) Escala regional o de distrito

A este nivel se propone describir, a partir de información hidro-meteorológica y proyecciones basadas en modelos, las condiciones climáticas preponderantes anualmente, y las proyecciones de cambios en estos patrones a mediano y largo plazo.

Para generar este diagnóstico y proyecciones, se debe hacer un barrido de los acontecimientos históricos ligados al clima que hayan culminado en alguna emergencia, impacto negativo o positivo sobre la producción lechera, así como producir modelaciones coherentes con los modelos internacionales y nacionales más actualizados. Se aconseja basar la planeación en los modelos climáticos más pesimistas para ser conservadores. Finalmente se obtiene un perfil de la región con respecto a su productividad y la incidencia de factores climáticos y riesgos, el cual es la base para generar los lineamientos de intervención en el territorio.

ii) Escala local o de Municipio

Este nivel cumple la función de detallar la información y de organizador de la intervención del territorio, ya que se puede determinar la jurisdicción de los propietarios que serán sujetos a una intervención y por ende facilitar procesos de desarrollo e implementación con las autoridades y actores locales. Igualmente el nivel municipal es clave como diseminador de la información desarrollada a nivel regional.

iii) Escala puntual o de Finca

A este nivel se logra la planeación de la finca o actividad lechera por medio de la construcción de un análisis de riesgo y oportunidades climáticas, en el cual el productor conjuntamente con un técnico construyen un historial de su producción ligada al clima, identificando los acontecimientos que generan un riesgo para su producción y los acontecimientos que históricamente le han generado un beneficio productivo, todo este ejercicio debe hacerse sobre el mapa de su finca identificando los eventos a lo largo del año como unidad de análisis.

Unido a lo anterior, se clasifican esos eventos bajo el escenario climático futuro más probable, de esta manera si se espera una disminución en lluvias en los próximos años, se puede priorizar e identificar cuales eventos son los que generarán un mayor riesgo y por ende hacia donde focalizar las acciones sobre la finca. Finalmente se debe escoger un manejo en finca que tenga en consideración el clima como factor determinante del desarrollo de la pastura. En este punto es donde el programa debe sobreponer la información generada a las diferentes escalas con el fin de identificar riesgos asociados en el nivel local o regional, esto con el fin de incorporar toda la información posible de riesgos y ventajas a nivel de finca. Esto se podría lograr por medio de alianzas público-privadas lideradas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con Corpoica, Universidades y Centros de I+D Nacionales e Internacionales y el apoyo de la Cooperación Internacional, con las grandes empresas procesadoras de leche, donde se logre el fortalecimiento del sistema de extensión gremial con un sub-programa diseñado para este propósito, con financiación nacional, o con proyectos financiados por regalías en las regiones con mayor potencial de afectación.

Componente 2

ii) *“Promover esquemas asociativos y de integración horizontal y vertical en las zonas productoras*

- *Fomentar la certificación en Buenas Practicas Ganaderas – BPG y otros diferenciadores de mercados (Sellos verdes, sistemas de calidad, etc).*

iv) *Ampliar y abastecer los mercados interno y externo con productos lácteos de calidad a precios competitivos*

- *Diseñar e implementar un Plan Estratégico Exportador*
- *Coordinar un programa para la obtención de sellos de calidad”*

Para lograr de manera satisfactoria la ampliación de los mercados internacionales, es necesario tener en cuenta el impacto ambiental que se genera en los distintos eslabones productivos de la cadena láctea, ya que esto puede ser un factor determinante para que mercados y grupos de consumidores acepten o rechacen un determinado producto, además de tener un impacto significativo en la sostenibilidad de la actividad y su entorno a futuro. Con base en lo anterior, se recomienda tomar acciones puntuales sobre los siguientes aspectos ambientales de la actividad del sector lácteo:

- Ganadería como motor de deforestación y expansión de la frontera agropecuaria.

Es de común conocimiento que la ganadería históricamente se ha expandido y que en la actualidad ocupa áreas antiguamente ocupadas por bosques naturales. En algunas ocasiones la actividad ha sido

directamente la generadora del proceso de transformación de uso del suelo y en algunas otras ocasiones ha sido la actividad resultante de otras dinámicas de transformación de la cobertura boscosa o deterioro del ecosistema, como la agricultura, que dura pocos años por agotamiento de la calidad del suelo, y luego da paso a las pasturas y el ganado. El ganado es un producto atractivo, ya que esta actividad no es perecedera y genera un activo mercadeable en cualquier momento (*commodities*) y con movilidad mucho mayor a la de los cultivos. Igualmente la actividad ganadera sea de carne, doble propósito o lechera sigue en la actualidad transformando el paisaje al interior de cada predio o finca, ya sea para la expansión de potreros o para la actividad de cercado de la misma finca, actividad que es continua en el tiempo y que generalmente aumenta con la división de potreros en el proceso de intensificación y manejo.

Propuesta

Generar, como parte de la promoción de las Buenas Prácticas Ganaderas, una guía de buenas prácticas de cercado, en la cual se enseñe al productor a cercar su lindero con cerca eléctrica, con la menor cantidad de postes posibles y con la madera de mayor durabilidad enterrada. Esta debe ser producida a mediano y largo plazo por la misma finca en cultivos forestales que capturan carbono de la atmosfera. Esta medida en específico se desarrolla en el Capítulo 4.

- Huella de carbono por kilogramo de producto*

Propuesta:

Es importante realizar la medición de la carbono-eficiencia⁵ en el sistema productivo por unidad de producto obtenido con el fin de poder elegir los sistemas productivos que más mitigan las emisiones de GEI. Con base en lo anterior, la carbono-eficiencia en los sistemas lecheros debe darse en kilogramos de CO₂eq emitidos por litro de leche producida. La mejor manera de realizar el análisis es mediante el análisis de ciclo de vida (huella de carbono), ya que esta aproximación tiene en cuenta todo el proceso ligado a la producción del litro de leche y no se basa en uno de los eslabones de su producción. Este abordaje se puede realizar con metodologías como la PAS 2050 del Reino Unido⁶. Este indicador de huella de carbono es actualmente tenido en cuenta por compradores individuales, cadenas de mercado e incluso países y puede constituirse en un limitante para la exportación y comercialización de productos del agro colombiano.

- Huella hídrica⁷

Propuesta:

Es importante realizar la medición del consumo directo e indirecto de la actividad lechera bajo distintos sistemas de alimentación, ya que contrastando con otros modelos de producción se puede dar la eficiencia de uso en el recurso, lo que en Colombia puede presentar una ventaja si la

⁵ La carbono-eficiencia es el término empleado para clasificar una tecnología o práctica con respecto a la magnitud de emisiones de GEI por unidad de producto con respecto a la magnitud de emisiones de GEI de otra tecnología o práctica que genera una misma cantidad de producto. El resultado incluye un balance de emisiones por la cantidad de producto.

⁶ British Standards Institution <http://www.bsigroup.es/es/certificacion-y-auditoria/Sistemas-de-gestion/estandares-esquemas/Verificacion-de-la-Huella-de-Carbono-PAS-2050/>

⁷ La huella hídrica de un individuo, comunidad o comercio se define como el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por el individuo o comunidad así como los producidos por los comercios. www.huellahidrica.org

alimentación del ganado es con base a pasturas frente a la estabulación que emplea fuentes de agua adicional para sistemas de riego en la producción de granos y forrajes.

- Contaminación de cuerpos de agua y reducción de coberturas naturales reguladoras del ciclo hidrológico.

Dependiendo de la información se puede o no tener un indicador de contaminación de cuerpos de agua y de pérdida de cobertura natural asociada a los cuerpos de agua. Es importante en temas de cambio climático y productividad tener en cuenta la afectación del ciclo hidrológico por el aumento o disminución de precipitaciones.

Propuesta

Generar el plan de cercado y restauración de cuerpos de agua, sean quebradas, humedales, ríos o lagunas en actividades ganaderas y lecheras. Aunque esto puede ser costoso en algunos casos, incluyendo en aquellos donde se debe desarrollar infraestructura nueva para llevar agua a sitios donde esta se vuelve escasa en verano, esta medida protegería al ganado en épocas de sequía, y aseguraría una mejor calidad de agua todo el año, evitando enfermedades o mortalidad en el ganado. A largo plazo, es muy probable que la reducción en pérdidas de ganado o peso del mismo compensen la inversión. En el capítulo 4 se plantea una medida incluyendo en el proceso la siembra de cercas vivas que compensa y supera la producción de materia seca de las pasturas sujetas a procesos de restauración. Igualmente se presentan medidas de sistemas que incluyen el manejo de agua dando solución al acceso de los animales a este recurso.

2.3.2 CONPES 3676 2010 Consolidación de la Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas láctea y cárnica

“6.1 Estatus Sanitario de la Producción Primaria, específicamente para el numeral 6.1.2 Implementar programas de disminución de la prevalencia enfermedades no sujetas a programas de control oficial y de importancia económica para el sector.”

Propuesta

Incorporar la variable de cambio climático con respecto a cómo la variabilidad climática intra e inter anual (fenómenos ENOs) y el cambio climático pueden influir en la propagación de vectores, enfermedades, patógenos o parásitos que comprometan la salud y productividad animal como se demuestra en el trabajo adelantado por la unión de Corpoica, IDEAM, ANALAC y UDEC⁸ “Modelización del efecto del cambio climático sobre la distribución de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el trópico alto Colombiano” donde se determinó que la variable fundamental para la colonización de nuevas áreas por parte de la garrapata es la temperatura media anual.

Con base en lo anterior se propone generar un Sistema de Información Geográfica – SIG de la evolución de las enfermedades y parásitos en Colombia. Para lo anterior se deben determinar cuáles condiciones climáticas y condiciones ambientales resultan en los escenarios propicios para el desarrollo de las diferentes enfermedades, patógenos y parásitos, donde se incluyan los escenarios de cambio climático para Colombia adelantados por el IDEAM y de esta forma mapear las áreas de riesgo actuales y futuras. Con lo anterior se podrían establecer las zonas del país que en el presente

⁸ Corpoica – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM – Universidad de Cundinamarca UDEC y ANALAC

no son sujetas por variables ambientales a desarrollar la enfermedad y que en un futuro bajo las nuevas condiciones son propensas a desarrollar dicha enfermedad. En estas zonas se deberían adelantar campañas y planes de prevención y control, con el fin de poder dar respuesta oportuna, en caso tal que las enfermedades, patógenos o parásitos llegasen a propagarse.

2.3.3 Proyecto de Ley sector lechero - Fedegán

Las recomendaciones de los componentes a incluir son de manera general debido al carácter general del proyecto, pero se debería propender por incluir el tema de cambio climático y ambiental de manera específica en todo el proyecto.

- Salud y admisibilidad sanitaria
 - Revisar si los nuevos escenarios climáticos pueden ser un factor para la diseminación de enfermedades sujetas al control por programas nacionales (Fiebre aftosa, Tuberculosis Bovina, Rabia Bovina, etc.).
 - Avanzar en el estudio de las enfermedades no sujetas al control por programas nacionales en torno a los escenarios futuros de cambio climático.
- Alimentación
 - Avanzar en el estudio de cómo la variabilidad climática y el cambio climático pueden comprometer la productividad primaria de los pastos y forrajes empleados a nivel nacional.
 - La necesidad de estudiar los potenciales de materiales forrajeros nativos adaptados a las condiciones climáticas locales.
 - La necesidad de evaluar el desempeño de diferentes prácticas de pastoreo y su vulnerabilidad frente a la variabilidad climática.
- Mejoramiento Genético
 - Valuar y generar programas sobre razas criollas adaptadas a las condiciones climáticas locales actuales y futuras, de nuestro país.
- Extensión, Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología
 - Inclusión de prácticas de pastoreo y producción más resilientes a los eventos climáticos.
 - Programas de formación y capacitación a usuarios intermediarios (Profesionales a nivel regional y local, Epsagros, Umatas y Asistentes Técnicos del sector privado y público, sobre alternativas productivas y prácticas culturales que contribuyan a la mitigación y adaptación a fenómenos ligados al cambio climático.
- Asociatividad
 - A través de sociedades grandes que compartan un territorio, generar el estudio y las alternativas en respuesta a los eventos climáticos a nivel de asociación.
- Formación de Capital humano
 - Incluir el aspecto de cambio climático en la formación de técnicos y profesionales.
- Financiamiento
 - Dar un rubro específico a la inclusión del aspecto de adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero en el desarrollo de cada componente que desarrolla la propuesta de proyecto de ley.

Finalmente, en el aspecto ambiental es necesario generar la estrategia de aislamiento y restauración de los márgenes de ríos y otros cuerpos de agua que surten a la sociedad civil e incluso en mayor magnitud a la misma actividad ganadera. Igualmente, el generar opciones diferentes al uso de la

Ivermectina (*abermectinas*) para el control de parásitos, ya que estos tienen un alto impacto sobre la biota del suelo y por ende en los servicios ambientales de ciclaje de nutrientes que cumple el suelo como ecosistema. Igualmente, se debe reglamentar la no expansión de la actividad ganadera y como esta se sujetaría a las facilidades e incentivos otorgados por el Gobierno Nacional.

2.2.4 LEY 1133 DE 2007 por medio de la cual se crea e implementa el Programa “Agro, Ingreso Seguro– AIS”

Propuesta

Teniendo en cuenta la oportunidad que genera este programa para la implementación de sistemas productivos y de adecuación de tierras, se propone compilar y difundir el conocimiento de sistemas de captación y drenaje de aguas en sistemas ganaderos, con el fin de generar un portafolio de medidas que el productor pueda implementar en su actividad productiva bajo los esquemas de financiación provistas por el programa. Los actores a incluir son las asociaciones, los institutos de investigación y las Corporaciones Autónomas Regionales, con el fin de generar la propuesta directa al Comité Intersectorial del Programa y de este modo generar un cupo y monto determinado para la implementación de dichos sistemas en los distritos-lecheros. Este componente debe incluir un esquema de divulgación de la información climática en el cual, por medio de mapas y material de apoyo entregado a los productores, se delimiten zonas donde habrá escasez hídrica o aumento de las precipitaciones según las proyecciones regionales, con el fin de que los productores puedan ir planeando las medidas necesarias, e incluyan esta consideración en sus inversiones en sistemas de riego y/o drenaje. En el futuro, este programa debe ir ligado a la zonificación agroclimática de los Distritos o Conglomerados lácteos con el fin de optimizar la adjudicación del mismo.

Adicionalmente, se sugiere que este, y todos los programas que asignen recursos o financien a personas o empresas en el agro como respuesta a peticiones y/o propuestas de los mismos, incorporen a sus criterios de análisis, el tema de cambio climático. Antes de aprobar los recursos, se debe evaluar si el proyecto propuesto será vulnerable a los impactos de cambio climático previstos para la zona, y si hay formas de producción más carbono-eficientes que la propuesta. Esto generará nuevas iniciativas ganaderas resilientes al cambio climático y a la potencial discriminación internacional a productos carbono-intensivos. Esto debe ir acompañado de un sistema y guías propuestas por el mismo gobierno, con el fin de dar dicha evaluación de manera eficiente y práctica.

2.3.5 Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019 – Fedegán

Propuesta

En un proceso de reformulación del plan en términos de la cercanía con su fecha de vencimiento o de modificación del mismo, se plantea incluir dos componentes específicos: i) Un diagnóstico de las problemáticas ambientales a causa de la actividad ganadera y un programa de diseño e implementación de respuestas de bajo costo a dichas problemáticas, en las cuales se deben incluir como mínimo los temas de vocación de uso del suelo bajo la disponibilidad de información y contexto histórico de uso⁹, Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) y de suelos y biodiversidad. El componente ii) trata de una zonificación agroclimática para la gestión de modelos productivos

⁹ Con el “contexto histórico” de uso se refiere a que si se encuentra en un área de vocación forestal pero su uso ha sido ganadero desde los últimos 100 años, no es posible pedir que se de una transformación del uso del suelo, más sí se puede generar opciones para el uso de modelos ganaderos acordes con la vocación de uso del suelo, mediante sistemas silvopastoriles y prácticas de regeneración natural o de reforestación de zonas de riesgo cauces de ríos y cuerpos de agua.

acordes a las condiciones heterogéneas de nuestro país, teniendo en cuenta condiciones actuales y proyecciones de cambios por impactos del cambio climático. Estos deben ir ligados a la validación de los diferentes tipos de sistemas ganaderos (según el tamaño de productor) y de manejo en términos de inversión requerida, flujos financieros, impacto ambiental e intensificación productiva, con el fin de determinar la opción más favorable para el contexto de cada tipo de productor.

2.3.6 PNMGG Programa nacional de mejoramiento genético del ganado

Propuesta

Con base en los alcances del Programa, se plantea generar una línea exclusiva de selección de animales en condiciones climáticas extremas bajo diferentes sistemas de alimentación. Este debe incluir la recuperación de poblaciones de ganado criollo como fuente genética para la adaptación a las condiciones climáticas futuras. Para el caso de las razas criollas amenazadas de extinción, se recomienda la realización de cruces absorbentes de la raza criolla con razas cercanas¹⁰ a la misma con el fin de conservar el patrimonio genético de las razas criollas adaptadas a las condiciones ambientales y climáticas de nuestro país, proceso que es lento en el tiempo pero importante en el proceso de adaptación y mejoramiento genético del hato bovino de nuestro país. De manera complementaria, puede impulsarse un programa de transferencia de embriones a ser implantados en hembras F1 provenientes de cruzamientos en ganaderías de trópico medio y bajo, en alianza con productores ganaderos, con la ventaja de obtener animales criollos a más corto plazo.

2.3.7 Programa de Transformación Productiva - PTP

Con base en los alcances del programa en todos sus sectores estratégicos, éste debería generar una campaña de consumo responsable, en el cual se fomente al corto, mediano y largo plazo, un consumo de productos certificados bajo un sistema de gestión de calidad ISO14 mil o algún sello verde reconocido.

Propuesta

El mercado colombiano no está educado para preferir productos sostenibles, por lo cual la implementación de una norma de certificación obligatoria no surtiría efecto, aunado a la baja producción de este tipo de bienes que acarrea una oferta de los mismos con costos superiores a los productos tradicionales. Por lo anterior, surge la necesidad de generar un programa de promoción de los productos ambientalmente sostenibles unidos a un proyecto piloto en el cual las micro y pequeñas empresas generen aglomerados de Sistemas Gestión Ambiental en donde se compartan los planes y la asesoría ambiental para realizar la gestión y a su vez se persiga una meta común. Es importante resaltar que un proyecto y un programa de competitividad debe ofrecer un mercado, el cual puede ser suplido en una primera instancia por las compras estatales bajo el programa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Compras sostenibles” y a mediano y largo plazo por todas las compras estatales y la creación del mercado objetivo por medio de la educación al consumidor. Igualmente, la organización propuesta por la implementación de los Aglomerados de Sistemas de Gestión Ambiental, dan la posibilidad de generar nuevos modelos organizativos y asociativos para desarrollar nuevos productos y canales de comercialización a partir del manejo conjunto de los subproductos, como lo sería el lacto-suero.

¹⁰ Se debe tener en cuenta los avances en los estudios del ganado criollo colombiano cómo el estudio “Diversidad genética y relaciones filogenéticas del ganado criollo colombiano” de Moreno et al., (2001).

2.2.8 Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana

La recomendación general es que es necesario reformular la Agenda en su componente propositivo de investigación, ya que la parte de diagnóstico y pronósticos sigue vigente y sirve como insumo para la re-identificación de las problemáticas del sector. Se recomienda en gran medida tener en cuenta los avances de los últimos años con respecto a los Planes de Agroforestería y Sistemas silvopastoriles avanzados por Corpoica, Fedegán y CIPAV, además de los aportes valiosos de la academia con respecto a nuevas especies de alimentación y sus posibles implementaciones en sistemas integrales de manejo ganadero.

2.3.9 Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible – Fedegán

El proyecto en general está bien estructurado desde el punto ambiental, no obstante se podría recomendar que para el proceso de implementación se utilizaran procedimientos de labranza mínima o cero labranza, con lo cual se evita la remoción y “volteo” del suelo.

Igualmente, el manejo de arvenses en el proceso de implementación de los SSP en pequeñas y medianas fincas se podría realizar manualmente sin necesidad de usar herbicidas. Finalmente, en el proceso de buenas prácticas ganaderas se puede incluir para los que no implementan cercas vivas, una guía de buenas prácticas de cercado en la cual se den las directrices de su implementación en términos de espaciamiento, instalación, fuentes de materiales, maderas a emplear y opciones para incluir las especies productoras de madera de larga duración en sus arreglos silvopastoriles.

Es de primer orden para este proyecto, fortalecer la gestión y las metas de generación de conocimiento acerca de las diferentes variables de los sistemas productivos, con el fin de llenar los vacíos de información de los SSP en aspectos económicos, ambientales y de cambio climático. Lo anterior, resaltando el potencial del proyecto en generar valiosas lecciones aprendidas y lineamientos de buenas prácticas para el sector, por lo tanto se recomienda aunar esfuerzos desde el sector público y privado para reforzar la generación de conocimiento, el monitoreo de sus avances y su difusión.

2.4. Recomendaciones generales para incluir el tema de ambiente, cambio y variabilidad climática en la formulación de políticas, programas y proyectos del sector lechero y ganadero colombiano

Toda iniciativa agropecuaria y en particular del sector ganadero y lechero, debe comprender, con respecto al ambiente y el clima, cinco pasos fundamentales para su formulación, implementación y seguimiento. El primero es i) análisis de vulnerabilidad y riesgo climático actual y futuro ii) prácticas de conservación del recurso hídrico y la biodiversidad iii) desarrollo y adopción de sistemas que contribuyan a la mitigación del cambio climático, a la disminución de la vulnerabilidad identificada y a la conservación del suelo, iv) un monitoreo concienzudo de investigación sobre los componentes anteriormente nombrados con el objetivo de considerar la información pertinente para poder generar y cuantificar la reducción del impacto en estos aspectos y así poder, desde el sector público y privado, desarrollar estrategias claras para el reconocimiento de los mismos, vía incentivos (reducción de impuestos, PSA, programas de capacitación o comercialización, pago por producto diferenciado, etc.) y v) Articulación intersectorial e interinstitucional.

A continuación, se describen brevemente los pasos anteriores y se propone cómo desarrollarlos en el proceso de formulación de un proyecto en el sector. Para el caso de políticas y programas, este aspecto debe ser claramente incluido como uno de los componentes, en donde se estipule su incorporación con recursos financieros y humanos explícitos y suficientes para su desarrollo.

i) Análisis de vulnerabilidad y riesgo climático

En éste análisis, se busca identificar los eventos climáticos (fuertes precipitaciones, sequía, temperaturas extremas, etc.) que representan un riesgo en la producción ganadera (falta de disponibilidad de forrajes, toxicidad en forrajes por nitratos, estrés calórico, etc.). Lo anterior se puede hacer por medio de la recolección de acontecimientos históricos (inundación, sequía, etc.) ligados a eventos climáticos que hayan representado una disminución perceptible de la producción. Seguido a esto, se clasifican los impactos según la escala espacial del impacto, sea éste en finca, local o regional y de manera cualitativa en términos de si es mitigable o no bajo la acción conjunta en alguna de las escalas espaciales de trabajo. Igualmente, es importante incluir como herramienta inicial la revisión de escenarios de cambio climático aplicables para la región donde se desarrollará el proyecto.

ii) Prácticas de conservación del recurso hídrico y la biodiversidad

Este paso comprende la identificación de los aspectos naturales más relevantes de la zona de intervención, para los cuales se debe hacer hincapié en su protección y/o recuperación activa, con el fin de aumentar los servicios ambientales (micro-climas y regulación climática, disponibilidad de recurso hídrico, polinización, flujos de nutrientes, etc.) que estas coberturas y recursos naturales proveen a las actividades ganaderas y productivas en general.

iii) Desarrollo y adopción de sistemas que contribuyan a la mitigación del cambio climático, a la disminución de la vulnerabilidad identificada y a la conservación del suelo

En la actualidad existen gran variedad de sistemas productivos ganaderos de toda índole de implicaciones de manejo. Para la presente recomendación se darán los aspectos claves que deben tener en cuenta los sistemas y manejos para cumplir con el objetivo de contribuir a la mitigación del cambio climático, a la disminución de la vulnerabilidad por cambio climático identificada y a la conservación del suelo. Las recomendaciones son:

Categoría de manejo	Práctica	Impacto en productividad	Impacto mitigación y adaptación al cambio climático	Impacto en el suelo
<i>Manejo de pasturas</i>	Reemplazo de pastoreo extensivo por tiempos de ocupación por	Mejor regeneración y productividad de pasturas y por ende.	Aumento de los contenidos de materia orgánica en el suelo y por ende mayor	Aumento de la calidad del suelo en contenido de materia

	potrero de máximo 2 días.	mayores ganancias de peso/día/ha.	capacidad de retención de agua.	orgánica y reducción de la compactación del suelo.
<i>Manejo de pasturas</i>	Reducción o no uso de fertilizantes, ya que en un buen sistema de pastoreo la incorporación de MO puede aumentar en 8 veces (Pinheiro, 2006).	Reducción de los costos de producción y reduce el riesgo de intoxicación por nitratos.	Reducción de emisiones de N ₂ O.	Estabilización de la biota del suelo.
<i>Manejo de pasturas</i>	Incorporación de árboles en praderas.	Fuente de recurso a mediano y largo plazo.	Captura de carbono.	Diversificación del ciclaje de nutrientes en el suelo.
<i>Manejo de pasturas y animales</i>	Manejo de excedentes de pasturas en heno y ensilaje para pastoreos intensivos.	Aumento o estabilización de la producción.	Reducción de la estacionalidad productiva y mayor incorporación de materia orgánica al sistema.	Aumento de la calidad del suelo en contenido de materia orgánica.
<i>Manejo de pasturas y animales</i>	Buenas prácticas de cercado.	Facilita y permite la ocupación de los potreros en los tiempos estipulados.	Reducción de procesos de deforestación y por ende disminuye la vulnerabilidad del productor ante fenómenos climáticos.	Reduce la compactación y la erosión.
<i>Manejo Animal</i>	Desparasitación sin Ivermectina (<i>avermectinas</i>)	Aumenta la productividad al no perjudicar la biota del suelo que realiza el ciclaje de nutrientes.	Ayuda a la acumulación de materia orgánica estable en el suelo.	Reduce el impacto sobre la biota del suelo, dando así la posibilidad de realizar procesos de ciclaje de nutrientes.

<i>Productor y mayordomo</i>	Bitácora productiva y registro diario de productividad y acontecimientos en finca.	Aumento debido a la información como base de la toma de decisiones.	Reducción de la vulnerabilidad debido a la información como base de la toma de decisiones.	Mejoras en calidad debido a la información como base de la toma de decisiones.
------------------------------	--	---	--	--

Tabla 3. Recomendaciones generales para incluir en el manejo prácticas que mitiguen y adapten las fincas ganaderas al cambio climático y la variabilidad climática. Fuente: elaboración propia

Igualmente, es importante resaltar sistemas productivos que ya están contribuyendo a la mitigación y adaptación a la variabilidad y el cambio climático y de manera resumida exponer las fortalezas y debilidades de cada sistema cómo se presenta en la siguiente tabla:

Sistema	Impacto en productividad*	Impacto mitigación y adaptación al cambio climático	Fortalezas	Debilidades
<i>Sistemas silvopastoriles intensivos</i>	Incremento en leche y/o carne de magnitud alta	Alta captura de carbono y aumento alto de la resiliencia (<i>resistencia ecológica**</i>) del sistema productivo.	Fácil manejo del sistema. Alto impacto ambiental positivo.	Altos costos de inversión. Tiempo prolongado de exclusión del ganado para implementación.
<i>Pastoreo Racional Voisin</i>	Incremento en leche y/o carne de magnitud alta	Media captura de carbono y aumento alto de la resiliencia (<i>resiliencia ecológica**</i>) del sistema productivo.	Bajos costos de inversión. Alto impacto ambiental positivo. Cortos tiempos de implementación	Altos requerimientos en capacitación de manejo.
<i>Pastoreo Rotacional Intensivo o por franjas</i>	Incremento en leche y/o carne de magnitud media.	Baja captura de carbono. Bajo aumento de la resiliencia (<i>resiliencia ecológica**</i>)	Bajos costos de inversión. Moderado impacto ambiental positivo.	Altamente susceptible a las condiciones climáticas.

Tabla 4. Sistemas ganaderos que incluyen prácticas que mitigan y adaptan la ganadería al cambio climático y la variabilidad climática. Fuente: elaboración propia

* Impacto en productividad con respecto al sistema tradicional ganadero extensivo.

** Resistencia y Resiliencia ecológica son definidos y desarrollados en el **Anexo 1**.

iv) Un monitoreo concienzudo, la investigación y adelantos sobre los temas señalados en los puntos anteriores

Es importante tener en cuenta que todo Proyecto, Programa o Política en su proceso de formulación y ejecución genera de manera directa e indirecta grandes cantidades de información, las cuales generalmente son dejadas a un lado con excepción de algunas de las directamente ligadas a los objetivos principales de la iniciativa. Por lo anterior, es necesario a nivel de finca, proyecto u otro orden administrativo de acciones, generar una conciencia y unos protocolos de levantamiento y sistematización de información directa e indirecta, con la cual se pueden generar bancos de datos valiosos como herramienta fundamental para la investigación y la toma de decisiones. Estos deben ser recopilados, sistematizados y difundidos por entidades del sector como Corpoica y el MADR.

v) Articulación intersectorial e interinstitucional.

Es importante a nivel de formulación y / o implementación de políticas, programas y proyectos generar los espacios de articulación entre los distintos actores públicos, y si es posible privados, que intervienen en el territorio. Este proceso evitaría la duplicación de esfuerzos, la disminución de costos operativos y mejoraría la aceptación del público ante la intervención ordenada del Estado en el territorio, entre otros beneficios.

CAPITULO 3: ANÁLISIS DE POLÍTICAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL SECTOR LECHERO COLOMBIANO A NIVEL LOCAL

Para la realización del análisis de políticas, programas y proyectos a nivel de las cuencas lecheras de Ubaté–Chiquinquirá y del Caquetá, se realizó un barrido sobre los Planes Departamentales de Desarrollo, los Planes Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación, los Planes Municipales de Desarrollo y los programas y proyectos del orden Departamental o local de las cuencas lecheras. Las iniciativas revisadas fueron:

CAQUETA	
Documento	Categoría
PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO	Política
PLAN DEPARTAMENTAL DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACIÓN	Política
PLANES MUNICIPALES DE DESARROLLO	Política
ESCUELAS DE MAYORDOMIA - FEDEGAN	Programa
LECHE AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE - NESTLE	Programa
IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE MODELOS ALTERNATIVOS DE PRODUCCIÓN GANADERA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ	Proyecto
DESARROLLO DE PROCESOS INTEGRALES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE AREAS ESTRATEGICAS PARA EL APROVISIONAMIENTO DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS Y EL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACION AMBIENTAL EN LOS MUNICIPIOS DE MONTAÑITA, CARTAGENA DEL CHAIRA Y SAN VICENTE DEL CAGUAN.	Proyecto
UBATE – CHIQUINQUIRA	
Documento	Categoría
PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO DE BOYACA	Política
PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO DE CUNDINAMARCA	Política
PLAN DEPARTAMENTAL DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACIÓN DE BOYACA	Política
PLAN DEPARTAMENTAL DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACIÓN DE CUNDINAMARCA	Política
PLANES MUNICIPALES DE BOYACA Y CUNDINAMARCA REGIÓN UBATÉ – CHIQUINQUIRÁ	Política
PROYECTO CHECUA – PROCAS - CAR	Proyecto
ZONIFICACIÓN AGROCLIMÁTICA DEL SISTEMA DE GANADERÍA DEL VALLE DE UBATÉ Y CHIQUINQUIRÁ Y EL ALTO CHICAMOCHA	Proyecto

Tabla 5. Políticas, programas y proyectos locales revisados por el presente trabajo.

Es importante resaltar que el carácter de estos análisis donde el objetivo es recomendar inclusiones sobre la marcha a Políticas, programas y proyectos, hace difícil la interacción entre consultor y desarrollador de la iniciativa, ya que es difícil incorporar cambios sobre los planes, los cuales pueden acarrear un gran número de tareas adicionales para las que no se tienen recursos financieros y/o de talento humano para llevarlas a cabo. Con base en lo anterior, la presente misión tuvo dificultades en

conseguir los documentos de las iniciativas realizadas localmente por lo que las entrevistas personales fueron la mejor opción para conocer con algo de profundidad las iniciativas en proceso.

3.1 Descripción de políticas, programas y proyectos

3.1.1 Caquetá

3.1.1.1 Plan Departamental de Desarrollo

El plan departamental de desarrollo es la hoja de ruta de la gobernación para alcanzar sus metas y compromisos adquiridos con la población. Específicamente con respecto al sector lácteo, tiene en términos generales una meta en el aumento de la producción de leche en 133,333 litros mensuales, equivalentes al 5% de la producción mensual actual del departamento. Por otro lado tiene identificados las necesidades en investigación para el sector lechero, donde se resalta la necesidad en desarrollar “Modelos tecnológicos integrales para adaptar los sistemas ganaderos a los efectos potenciales del cambio y la variabilidad climática y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)”, en el desarrollo de “Sistemas Ganaderos sostenibles” y en el “Desarrollo de estrategias eficientes para el manejo del recurso hídrico en los sistemas ganaderos de carne, leche y doble propósito”. El plan cuenta con un subprograma de Adaptación y Mitigación al cambio climático, donde el resultado esperado es el plan de acción del nodo de cambio climático¹¹, donde se espera adelantar un estudio de vulnerabilidad, convenios interinstitucionales, 1 vivero de especies nativas y 4 proyectos en adaptación y mitigación¹². La dependencia responsable es la secretaría de agricultura del departamento. En seguridad y soberanía alimentaria se espera generar un informe sobre los impactos del cambio climático sobre los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria del departamento.

3.1.1.2 Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación

El plan formulado en 2012 contempla 5 ejes estratégicos; Biodiversidad, Ambiente y desarrollo rural, Productividad, competitividad e innovación, Desarrollo socioeconómico local, Formación y educación, Desarrollo de competencias investigativas. En el eje estratégico de biodiversidad, ambiente y desarrollo rural se resaltan las siguientes estrategias en el campo ambiental y pecuario: *“Creación del centro de investigación agropecuario para el Caquetá; Crear un Sistema Departamental para el Pago por Servicios Ambientales; Incluir en planes de desarrollo, rubros presupuestales destinados a investigaciones relacionadas con el aprovechamiento y conservación de bosques en sistemas agropecuarios; Creación de un programa de investigación en sistemas sostenibles de producción ganadera; Creación un programa para la adopción de tecnologías apropiadas en sistemas sostenibles de producción ganadera; Realizar jornadas de reforestación alrededor de las cuencas hidrográficas; Ofertar Programas de Formación técnica y superior en Gestión Integral del Recurso Hídrico - GIRH; Fortalecimiento de la capacidad de formación técnico*

¹¹ Los Nodos Regionales de Cambio Climático NRCC son la estrategia de regionalización del tema por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la conceptualización de los nodos es dada por el CONPES 3700 de 2011 “Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia”.

¹² Es importante resaltar que en una reunión sostenida con personal de la Secretaría de Agricultura del Departamento informaron que no se han presentado hasta el momento avances en las actividades de cambio climático.

y profesional en GIRH; Creación del Fondo Departamental para la Educación Ambiental; Implementación de Unidades de ordenación y manejo forestal y de ecosistemas estratégicos.”

3.1.1.3 Planes Municipales de Desarrollo

CAQUETA	
Municipios	Síntesis planes municipales de desarrollo
El Paujil, Curillo, Doncello, Milán, Valparaiso, Cartagena del Chaira, San Vicente del Caguán y Florencia	<p>En general la actividad ganadera es una de las principales actividades económicas de los municipios del Caquetá, los cuales reflejan en sus planes de desarrollo la necesidad de promover y facilitar la “reconversión ganadera” a sistemas productivos ambientalmente sostenibles como los sistemas silvopastoriles y a otros acciones como el mejoramiento genético.</p> <p>Se aborda el tema de gestión del riesgo en todos los municipios por mandato de ley. El tema de cambio climático solo es desarrollado en el Municipio de Doncello a través de la gestión del riesgo y en el Municipio de El Paujil a donde ven los “fondos mundiales” de mitigación del cambio climático cómo una opción para generar recursos en pro de la conservación de los bosques naturales.</p> <p>En general, el tema ambiental se incorpora en el diagnóstico sobre la degradación del suelo, de los cuerpos de agua y del bosque. En los ejes programáticos se tiene en cuenta de una manera incipiente a través de procesos de reforestación y conservación de nacimientos de agua, educación ambiental, prevención de la tala de bosques.</p>

3.1.1.4 Escuelas de mayordomía – Fedegán

El programa de las “Escuelas de Mayordomía” es una iniciativa de FEDGAN para el desarrollo y cumplimiento de dos políticas gremiales; Mejorar la Productividad y Rentabilidad Empresarial y Capacitar el talento humano del sector.

El objetivo general del programa es llevar a cabo una capacitación semi-presencial con los administradores de fincas un día por semana durante 12 semanas. El desarrollo de las capacitaciones es teórico práctico, es decir que se proveen textos base para cada sesión y lo avanzado es puesto en práctica en campo sobre alguna de las fincas de los participantes o alguna que ya este implementando la teoría satisfactoriamente.

Las temáticas que se desarrollan en cada sesión son: desarrollo rural, administración de la finca, medio ambiente, manejo animal, reproducción, salud ocupacional, otros cultivos y especies animales productivas, salud animal, praderas y nutrición, selección y mejoramiento genético e informática básica. Existe un componente electivo que puede ser desarrollado en cualquiera de las siguientes líneas: equinos, calidad de leche, construcción-maquinaria y equipo y tecnología de lácteos y cárnicos.

A nivel local, en Caquetá se han logrado realizar Escuelas a lo largo y ancho del Departamento, logrando recientemente espacios en Municipios con históricos problemas de orden público, lo que demuestra el buen nivel de acceso a las escuelas por parte del público objetivo de las mismas.

3.1.1.5 Leche ambientalmente sostenible- NESTLE

Este es un programa de transformación productiva de la ganadería típica de doble propósito del Caquetá. En donde se espera que los productores proveedores de NESTLE en la región cambien su sistema ganadero extensivo a un sistema de intensificación silvopastoril, en el cual se espera generar una oferta alimenticia de mayor calidad y abundancia para el ganado.

Los sistemas silvopastoriles a implementar son:

1. Sistemas silvopastoriles intensivos, los cuales constan de la asociación de pasturas introducidas, arbustos forrajeros a altas densidades (2,000 – 10,000 arbustos/ha), con la posibilidad de incluir árboles maderables.
2. Sistemas silvopastoriles de árboles maderables con pasturas introducidas, Sistemas silvopastoriles con franjas de arbustos forrajeros .
3. Sistemas silvopastoriles con cercas vivas.
4. Sistemas de bancos forrajeros, los cuales son compuestos por pastos de corte, leguminosas, arbustos y árboles forrajeros
5. Sistemas silvopastoriles de sucesión vegetal, los cuales constan de seleccionar el material vegetal nativo que tiene potencial forrajero.

El programa consta de tres fases, la primera es la implementación del sistema en 13 fincas demostrativas, la segunda fase es la extensión a 10 fincas vecinas de cada una de las fincas demostrativas para lograr la adopción de estos sistemas en 130 fincas más. Finalmente existe una tercera fase donde se repite el proceso de extensión de cada una de las fincas a 10 fincas más, completando así 1300 fincas bajo los sistemas silvopastoriles, así se lograría transformar más del 80% de los productores que abastecen a NESTLE en la región.

3.1.1.6 Implementación y validación de modelos alternativos de producción ganadera en el departamento del Caquetá – Gobernación del Caquetá

Este proyecto surge a través de la financiación de regalías de ciencia y tecnología de la OCAD regional, en el cual se destinó para el proyecto un presupuesto conjunto entre el órgano colegiado y la Gobernación de 31 mil millones de pesos. El proyecto está presupuestado para 6 años de duración, interviniendo 500 fincas de pequeños y medianos productores de 9 municipios¹³ del Caquetá.

El proyecto tiene varios ejes fundamentales, de los cuales, enfoque territorial del desarrollo rural es su fuerte, unido a la transformación productiva y la formación de capital humano de una manera integral. A nivel de finca o predio productivo se espera realizar las siguientes actividades:

- Caracterización de predios.
- Identificación y concertación de modelos ganaderos a desarrollar.
- Establecimiento de modelos productivos.

¹³ Municipios de El Doncello, El Paujil, Cartagena del Chaira, San Vicente del Caguan, Montañita, Puerto Rico, San José del Fragua, Milán y Albania.

- Manejo eficiente de suelo y agua.
- Mejoramiento genético.
- Capacitación y formación.

Finalmente, el resultado esperado es la validación tecnológica de seis modelos agroforestales ganaderos en un área general de estudio de 2500 hectáreas. Igualmente, el fortalecimiento de los productores, sus núcleos familiares y el reconocimiento de sus saberes locales serán parte fundamental del proceso.

3.1.1.7 Desarrollo de procesos integrales de recuperación y conservación de áreas estratégicas – Corpoamazonía

Este proyecto liderado por Corpoamazonía y producto de un convenio con el programa Colombia Responde¹⁴, tiene el objetivo de establecer 200 hectáreas de sistemas silvopastoriles por medio de bancos forrajeros en predios de pequeños productores que se encuentren interesados en realizar una reconversión tecnológica de su producción ganadera. La intervención por productor es de 2 hectáreas.

Los sistemas silvopastoriles a implementar constan de la siembra de 360 árboles maderables por hectárea, sembrados en tres hileras de Acacia, Cachimbo y Melina respectivamente, acompañados de la siembra de pasturas introducidas y arbustos forrajeros en franjas paralelas.

El proyecto contempla la instalación del sistema en finca unido a la entrega de picadoras para el procesamiento del banco forrajero. Finalmente se espera que bajo la adopción de estos sistemas de alimentación animal se puedan conservar áreas estratégicas para el aprovisionamiento de bienes y servicios ambientales de las comunidades rurales y urbanas de la región.

3.1.2 Valle de Ubaté – Chiquinquirá

3.1.2.1 Plan Departamental de Desarrollo de Boyacá

El departamento en su plan de desarrollo, implementa el programa “Agroindustria y Encadenamiento Productivo”, el cual cuenta con el sub-programa “Desarrollo de Encadenamientos Productivos” que tiene como meta consolidar 5 cadenas en el departamento, en las cuales la cadena láctea se encuentra priorizada. Igualmente, el plan tiene el programa “Modernización de la Infraestructura para la Competitividad” en donde se espera “Apoyar la implementación de infraestructura adecuada en 3 cadenas productivas” donde la cadena láctea es tenida en cuenta.

En el tema de cambio climático desarrolla un subprograma específico de adaptación al cambio climático para el sector agropecuario en donde se espera apoyar la implementación de 20 planes de gestión del riesgo a nivel municipal.

En el plan departamental, el tema ambiental se desarrolla en el eje número 1 “Un Boyacá que se atreve a generar desarrollo económico sin atentar contra el medio ambiente” donde se desarrollan programas de ecosistemas estratégicos, manejo integral del recurso hídrico y residuos sólidos,

¹⁴ Colombia Responde Es un programa que maneja la Unidad Administrativa de Consolidación Territorial para aplicar la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial

desarrollo sostenible, gestión integrada del riesgo y planificación territorial. Para el desarrollo de los programas nombrados, la principal herramienta propuesta es el apoyo a la realización de proyectos a nivel municipal y departamental, de este modo espera apoyar más de 45 proyectos, sumado a la realización de capacitaciones, obras para GIRH y recuperación de suelos degradados entre otros.

3.1.2.2 Plan Departamental de Desarrollo de Cundinamarca

En el componente estratégico de la productividad agropecuaria, el plan departamental de desarrollo contempla El Programa “Desarrollo Competitivo del Sector Agropecuario” el cual comprende el fortalecimiento de las 3 principales cadenas pecuarias (Bovina Carne, Leche y Porcícola), vincular a 6.000 productores al sistema financiero agropecuario con garantías, Desarrollar tres (3) instrumentos de planificación agropecuaria implementados y socializados (Uso actual del Suelo - Conflicto por uso del suelo y Zonificación de Cadenas Productivas) en el periodo de gobierno, un sistema de Información Agropecuario, Implementar, Operativizar, Fortalecer, Seguir y evaluar el servicios de asistencia técnica directa rural agropecuaria en los 116 municipios. En el programa de “Desarrollo Rural Integral” se tiene una meta de gestión en “Articular los 116 EPSA (servicio público de asistencia técnica agropecuaria) a los programas de gestión del riesgo y cambio climático”. Igualmente el plan presenta un programa de “Gestión del riesgo y adaptación al cambio y variabilidad climática”. En términos de investigación, el plan comprende “Promover Tres (3) convocatorias de investigación aplicada, abiertas a las universidades, centros de investigación, CDTs y demás organizaciones con presencia en el departamento, en áreas como biodiversidad, recursos genéticos, biotecnología, desarrollo agroalimentario, cambio climático y salud durante el período de Gobierno”.

Hay que resaltar el fuerte desarrollo y acompañamiento propuesto a las personas en el objetivo 1 “Desarrollo Integral del ser Humano” del plan departamental.

3.1.2.3 Plan departamental de Ciencia Tecnología e Innovación (C,T e I) de Boyacá

El documento aborda el cambio climático como una razón para que haya más demanda de alimentos debido a los cambios de productividad que este acarrea. Seguido se plantea la alta vulnerabilidad al cambio climático de la cadena Hortícola y del cultivo de Papa. Se menciona la temporada de lluvias (mal llamada ola invernal 2010 – 2011) en donde se refiere a las medidas para reducir la vulnerabilidad frente a dichos eventos. Se señala la tendencia mundial de mejoramiento genético para lograr variedades adaptadas al cambio climático y para el tema lácteo se hace una breve descripción y diagnóstico de la cadena en el departamento. La inclusión específica de los temas ambientales y de cambio climático en los lineamientos de investigación se da mediante la implementación de: “Lineamientos para la formulación de una política de investigación ambiental para el departamento con el objetivo de fomentar programas de investigación sobre el uso sostenible de la biodiversidad y la valoración del efecto de la actividad económica de los sectores priorizados sobre el territorio, promoviendo el trabajo en red entre las instituciones locales, nacionales e internacionales. Incluyendo la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo”; a continuación se presentan los lineamientos que hacen referencia a las metas u objetivos que deben comprender las investigaciones en el departamento: *“Lineamiento estratégico: modelo de gestión ambiental para el ordenamiento productivo, desarrollar acciones encaminadas a la innovación en cada uno de los eslabones de la cadena de los sectores priorizados, con el fin de aumentar la productividad, abrir nuevos mercados y reducir el impacto ambiental producto de las actividades económicas”*. *Lineamiento estratégico: Diversificación y fortalecimiento de la agroindustria a través de actividades de C,TeI, con una meta de “duplicar el número de procesadoras de frutas, hortalizas, alimentos balanceados y de procesamiento de lácteos y derivados en comparación con el 2012”*.

3.1.2.4 Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación de Cundinamarca

El plan fue formulado en 2013 y hace referencia al Plan Nacional de Desarrollo y sus componentes en cambio climático. Hace un recuento de proyectos, donde se resaltan investigaciones en mecanismos de adaptación al cambio climático por medio de recursos de regalías. Específicamente, hace referencia al programa nacional de Ambiente, Biodiversidad y Hábitat adelantado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual desarrolla el tema de gestión del riesgo y cambio climático global como una temática primordial para avanzar en su conocimiento. En el desarrollo del documento se diagnostica la necesidad, en el componente ambiental, de saber más sobre los impactos del cambio climático y la generación de información y conocimiento al respecto. Igualmente se establece la necesidad de hacer frente al cambio climático con prácticas sostenibles de producción en general, pero el documento no especifica cuáles.

En el programa de fortalecimiento de capital humano, bajo la Línea de Fortalecimiento a entidades del conocimiento establece la necesidad de avanzar en el tema de: *“Ganadería, mejoramiento de razas y manejo de praderas”*. En su parte Ambiental dice: *“Fomentar la investigación en temas puntuales como cambio climático, suelo, agua conservación, impacto ambiental sectores productivos, diagnostico de ecosistemas, cuantificación de servicios ambientales”*. Finalmente se nombra el cambio climático como un aspecto para tener en cuenta a la hora de la articulación institucional y la generación de capital humano idóneo para el tema.

3.1.2.5 Planes Municipales de Boyacá y Cundinamarca valle de Ubaté – Chiquinquirá

VALLE DE UBATÉ Y CHIQUINQUIRÁ	
Municipios	Síntesis planes municipales de desarrollo
Ubaté, Chiquinquirá, Fúquene, San Miguel de Sema y Susa.	<p>En general la actividad ganadera de leche es la principal actividad del sector pecuario en estos municipios, hecho que se refleja de manera moderada en sus planes de desarrollo, en los cuales se resalta el mandato de apoyo a programas o proyectos de mejoramiento genético bovino, la asistencia técnica, tanques de enfriamiento de leche, programas de inseminación y trasplante de embriones, mejoramiento de pasturas y la construcción de un centro agro-tecnológico regional.</p> <p>El tema de cambio climático es desarrollado en el plan del Municipio de Ubaté por medio de un programa de sensibilización de los habitantes frente al tema de cambio climático. En Chiquinquirá se incluye el tema mediante el acompañamiento a 4 productores afectados por el cambio climático (inundaciones). En San Miguel solo nombran el tema en el diagnóstico para hacer referencia al impacto que este tiene sobre la actividad ganadera y agrícola. En los municipios de Fúquene y Susa no se tiene en cuenta el tema de cambio climático.</p> <p>En general el tema ambiental se incorpora en los planes de acción mediante programas de compra de predios para la conservación del recurso hídrico, la educación ambiental de la comunidad y los colegios, en la reforestación protectora, en la recuperación de rondas de cuerpos de agua, cierre de botaderos a cielo abierto e iniciativas de emplear el procedimiento</p>

	sancionatorio ambiental.
--	--------------------------

3.1.2.6 Proyecto CHECUA – PROCAS – Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)

Es una iniciativa de más de 25 años en la cual se han abordado los problemas ambientales de pérdida de suelos y aguas por la actividad agropecuaria en el territorio de la CAR.

En los últimos años se ha venido trabajando en todo el territorio CAR bajo este proyecto mediante el acompañamiento directo a los productores para realizar la planeación de sus fincas a corto, mediano y largo plazo. En dicha planeación se escoge conjuntamente con el productor la mejor manera para transformar su producción en una actividad con mayor rentabilidad y un menor impacto ambiental al suelo y el agua. El enfoque del trabajo es incluir el componente silvícola o arbóreo en toda actividad productiva. Para el caso ganadero y lechero se recomiendan gran variedad de sistemas silvopastoriles con el fin de aumentar la oferta alimenticia y mejorar los indicadores ambientales de la actividad.

Otro componente del proyecto es realizar obras en finca para hacer lagunas de sedimentación y canales de riego a nivel, para distribuir por infiltración la escorrentía formada en ladera, los canales van acompañados aguas debajo de un componente arbóreo con el fin de aprovechar la mayor humedad del suelo en esta zona.

3.1.2.7 Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha – Corpoica

IDEAM, Escuela de Ingeniería Julio Garavito y Asociaciones de Pequeños Productores

Este proyecto tiene como objetivo realizar una zonificación agroclimática de la ganadería del valle de Ubaté, Chiquinquirá y el alto Chicamocha, con el fin de reducir la vulnerabilidad de los sistemas lecheros a la variabilidad climática inter e intra anual. El proyecto cuenta con la asociación de CORPOICA, IDEAM, Escuela de Ingeniería Julio Garavito y 4 Asociaciones de pequeños productores del área de estudio.

Los objetivos principales del programa son: Realizar un análisis de vulnerabilidad de los componentes bióticos y abióticos del sistema ganadero asociados a la variabilidad climática; identificación de ciclos climáticos locales y frecuencia de ocurrencia de fenómenos extremos (heladas, inundaciones y sequías); Desarrollar balances hídricos para los principales usos del suelo en forrajes y pasturas por escenario de variabilidad climática mediante el modelo Cropwat; Identificar la dinámica de inundaciones a partir de imágenes satélites e Intercambio de conocimientos, y capacitaciones horizontales y verticales. Los productos a desarrollar son la zonificación agroclimática y un sistema de toma de decisiones integrado a las opciones tecnológicas y su viabilidad socioeconómica para cada escenario de variabilidad climática.

El proyecto tiene una duración de 3 años e inició en 2013. Los recursos son del orden de 640 millones de pesos, los cuales provienen de las instituciones participantes y de los fondos de ciencia y tecnología de Colciencias.

3.2 Vacíos en temas ambientales y de cambio climático

3.2.1 Caquetá

3.2.1.1 Plan Departamental de Desarrollo

El plan en general comprende los temas ambientales y de cambio climático dando instrucciones de que se desarrollen modelos ganaderos. Que el departamento reconozca la importancia de estos temas, y los incluya en su plan es meritorio y ejemplo para los demás departamentos, sin embargo, debido a que las aproximaciones dadas en el plan de desarrollo son muy generales, se recomienda la inclusión de medidas específicas de cómo desarrollar los programas, qué componentes incluir en los mismos, y quienes son los responsables de hacerlo.

3.2.1.2 Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación

El plan comprende un gran número de líneas agropecuarias y ambientales que pueden servir como fundamento y herramienta para avanzar en el conocimiento del cambio climático y variabilidad climática de la región amazónica y del departamento. Es necesario lograr un proceso de articulación y priorización para lograr avances sustanciales en el tema.

3.2.1.3 Planes Municipales de Desarrollo

En general, los planes municipales incluyen el componente ganadero y ambiental, mas no incluyen el tema de la variabilidad y del cambio climático. Por esto es necesario dar recomendaciones de cómo incluir el tema climático en el desarrollo de aspectos ganaderos y ambientales.

3.2.1.4 Escuelas de mayordomía – Fedegán

El programa incluye un componente ambiental general, más no un componente de cambio climático y variabilidad climática, por lo cual se sugiere incluir dicho componente, además de incluir específicamente problemáticas ambientales locales como la deforestación, pérdida de suelos y pérdida del recurso hídrico.

3.2.1.5 Leche ambientalmente sostenible- NESTLE

El programa contribuye a los temas de mitigación y adaptación al cambio climático mediante la implementación de sistemas silvopastoriles. No obstante, es necesario incluir un componente de levantamiento de información que informe sobre la reducción de gases de efecto invernadero obtenida por la implementación de las acciones del proyecto y un cuantificación de los beneficios percibidos por el propietario y los ecosistemas aledaños por la implementación de las acciones de adaptación al cambio y variabilidad climática en los sistemas productivos.

3.2.1.6 Implementación y validación de modelos alternativos de producción ganadera en el departamento del Caquetá

El proyecto no incluye el cambio y la variabilidad climática para el diseño y elección de las 500 fincas beneficiarias, igualmente para las 15 fincas modelos que comprenderá el proyecto. Igualmente al ser un proyecto a largo plazo que pretende incluir la generación de información y conocimiento es esencial que incluya el levantamiento de información climática y la identificación de cómo el clima influye en la productividad de los sistemas ganaderos evaluados.

3.2.1.7 Desarrollo de procesos integrales de recuperación y conservación de áreas estratégicas

El proyecto no incluye un sistema de monitoreo y seguimiento a los resultados que se puedan obtener en términos productivos y en las áreas de conservación y recuperación por la implementación de los sistemas silvopastoriles, por lo cual se estarían sub aprovechando los recursos, ya que no se generará información contundente para favorecer o no la implementación de sistemas silvopastoriles en la región.

3.2.2 Valle de Ubaté – Chiquinquirá

3.2.2.1 Plan Departamental de Desarrollo de Boyacá

El plan incorpora el tema lácteo, el ambiental y el del cambio climático. El desarrollo del tema de cambio climático es mediante la reducción del riesgo en los planes de gestión municipal del riesgo, con base en lo anterior es necesario incluir un componente paralelo en los 20 planes a apoyar con el fin de maximizar resultados y generar un proceso masificado de respuesta a la gestión del riesgo asociado a los eventos climáticos. Dicho componente paralelo puede ser la ganadería de leche del departamento.

3.2.2.2 Plan Departamental de Desarrollo de Cundinamarca

El plan departamental propone un gran número de acciones puntuales en temas ambientales y de gestión del riesgo. Adicionalmente, incorpora el desarrollo de la cadena láctea. Se identifica una clara oportunidad para encadenar y fusionar dichas acciones en pro de generar un impacto de mayor magnitud, el cual puede ser contundente para generar cambios de actitud de productores con respecto a su productividad, al ambiente y a su vulnerabilidad frente a la variabilidad climática.

3.2.2.3 Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación de Boyacá

En la sección de diagnóstico de necesidades, el documento identifica la necesidad de adaptar los procesos agropecuarios al cambio y variabilidad climática, mas no es evidente una aproximación concreta de cómo abordar el problema en su plan de acción para el sector ganadero y en específico para el lechero.

3.2.2.4 Plan departamental de Ciencia Tecnología e Innovación de Cundinamarca

El plan aborda el cambio climático desde una perspectiva de conocer sus impactos y de avanzar en el conocimiento de este fenómeno en el territorio. Con base en lo anterior se identifica la necesidad de articular el aspecto productivo del sector lechero a los impactos del cambio y variabilidad climática de una forma concreta a nivel territorial.

3.2.2.5 Planes Municipales de Boyacá y Cundinamarca región Ubaté – Chiquinquirá

En general, el componente a fortalecer en los planes municipales de desarrollo es el cambio climático, el cual tiene una connotación diferenciada para cada sector. Por esta razón se sugiere que el sector agropecuario y el ganadero de leche sean identificados como prioritarios y se propongan estrategias para disminuir su vulnerabilidad frente a los eventos climáticos a corto y largo plazo.

3.2.2.6 Proyecto CHECUA – PROCAS – CAR

Es notorio que el proyecto con sus objetivos de reducir sedimentación mediante la implementación de lagunas de sedimentación presenta una contradicción entre las necesidades del productor (almacenar agua en partes altas de su predio) y las necesidades de la CAR en reducir la sedimentación de los cuerpos de agua, como ocurre en la laguna de Fúquene. Finalmente, mediante visitas de campo, es evidente que el proceso de seguimiento a las intervenciones físicas con lagunas de sedimentación y canales de riego por infiltración no se está realizando de la mejor manera, debido a que no hay suficiente personal técnico que acompañe a los productores, para el caso de la Región de Ubaté en Cundinamarca un solo funcionario se encuentra encargado de 8 municipios, razón por la cual algunos beneficiarios del programa ya no realizan el manejo adecuado del sistema.

3.2.2.7 Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha

Este proyecto tiene en gran medida un aporte de información proveniente del proyecto “Plan para el manejo de los impactos en el sector agropecuario ocasionados por la emergencia invernal para el Altiplano Cundiboyacense” realizado por CORPOICA y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en el cual se levantó toda la información de suelos en la parte baja del valle de Ubaté, mas no se levantó la información de suelos en la parte de ladera del valle de Ubaté. Para una debida zonificación agroclimática es necesario levantar dicha información de suelos de ladera con el fin de poder establecer qué tipo de manejo y producción se puede realizar en los mismos. Con base en lo anterior es necesario gestionar los recursos con entes públicos y privados para el levantamiento de la información de suelos de ladera y así poder realizar la adecuada zonificación agroclimática de la región.

3.3 Recomendaciones de componentes a incluir en Políticas, programas y proyectos

3.3.1 Caquetá

3.3.1.1 Plan Departamental de Desarrollo

El primer paso para poder desarrollar sistemas ganaderos sostenibles y sistemas ganaderos integrales que se adapten a la variabilidad climática y que mitiguen la emisión de gases de efecto invernadero, es la definición de sistemas ganaderos sostenibles y/o sistemas ganaderos integrales en el contexto amazónico de la región, resaltando el componente forestal como la vocación de uso del suelo, el

componente de conservación del suelo, el componente de conservación y recuperación de la vegetación nativa adyacente a los cuerpos de agua como estrategia de conservación del recurso hídrico y el componente de determinar la vulnerabilidad de la actividad ganadera frente a la variabilidad y el cambio climático.

El segundo paso es la implementación y validación de los modelos¹⁵ sostenibles o integrales incluyendo su debido acompañamiento en la cuantificación de la mitigación de las emisiones de GEI y la disminución de la vulnerabilidad de la actividad productiva frente a la variabilidad y el cambio climático.

El tercer paso es la inclusión del productor en la dinámica productiva, el cual mediante capacitaciones lógicas y en campo debe entender las implicaciones de un manejo sostenible para que tenga conciencia de la importancia de su actividad frente a los servicios ambientales que ofrece el ecosistema natural y el agroecosistema manejado sosteniblemente y cómo su actividad depende de los mismos.

3.3.1.2 Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación

Debido a que no se desarrollan aspectos específicos de cambio y variabilidad climática en el plan se recomienda que mediante los objetivos planteados en el plan " *Creación de un programa de investigación en sistemas sostenibles de producción ganadera; Creación un programa para la adopción de tecnologías apropiadas en sistemas sostenibles de producción ganadera*" se desarrolle la investigación necesaria para reducir la vulnerabilidad de la actividad ganadera frente al cambio y la variabilidad climática.

La propuesta de investigación radicaría en 4 puntos fundamentales: i) Análisis de vulnerabilidad del sistema ganadero, en la cual se determinen los componentes bióticos y físicos que determinan el grado de vulnerabilidad. ii) Opciones para reducir la vulnerabilidad del sistema ganadero iii) Implementación y seguimiento y iv) Análisis de sistemas de transferencia tecnológica.

3.3.1.3 Planes Municipales de Desarrollo

Al ser la ganadería doble propósito la principal actividad económica de los municipios, es necesario generar una estrategia público-privada conjunta a nivel de los municipios y departamental que logre la implementación de sistemas sostenibles en la región y que a través de un acuerdo entre el sector privado y los municipios se dé prioridad a la compra de leche de los sistemas sostenibles, creando así un condicionante para el aumento del acopio por parte de la empresa privada, que ha generado la demanda de mas producción de leche, que bajo el sistema actual genera un deterioro ambiental.

3.3.1.4 Escuelas de mayordomía – Fedegán

Es importante generar un módulo donde los participantes de estas escuelas puedan empezar a entender o tener en cuenta cómo el clima (variabilidad y proyecciones a corto, mediano y largo plazo) puede afectar su actividad o favorecerla en términos productivos. De igual manera, es importante diseñar una serie de prácticas que favorezcan el cuidado de las coberturas naturales y por ende maximicen los servicios ambientales y productivos que prestan.

¹⁵ El proceso que se está llevando a cabo con el Proyecto "IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE MODELOS ALTERNATIVOS DE PRODUCCIÓN GANADERA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ"

Se podría incluir el componente de seguimiento al clima y su impacto en productividad, esto se puede hacer en un calendario de notas de una manera cualitativa con respecto a la disponibilidad de pasturas y/o al aumento de peso o condición corporal de los animales. De esta manera el mayordomo puede identificar los momentos del año y los eventos climáticos que reducen o aumentan su productividad. Con el desarrollo de este componente se abre la disposición del mayordomo a incorporar nuevas prácticas (sistemas sostenibles o integrales) que resulten en el aprovechamiento del conocimiento adquirido.

En el aspecto ambiental es bueno incluir de manera práctica, cómo las coberturas naturales juegan un papel fundamental en la regulación de los cuerpos de agua y que esto es un servicio que la naturaleza la da al productor para que en temporada de lluvias no se inunde y en temporada seca no le falte humedad al suelo.

3.3.1.5 Leche ambientalmente sostenible- NESTLE

Es importante recalcar que es una responsabilidad ética de la empresa privada el impacto que genera la demanda de materia prima (leche) sobre el ambiente en que se desarrollan sus proveedores. En este sentido es importante que se realicen proyectos como el promovido por NESTLE en la región, pero es necesario ir mas adelante y llegar a compromisos formales con los productores y sobre todo con la institucionalidad pública de la región y del orden nacional en cuanto al abastecimiento de leche sostenible, con el fin de generar procesos de cambio permanentes en el tiempo y elementos que sirvan para la consolidación de políticas públicas y en un futuro cercano, a la reglamentación de las explotaciones ganaderas en la región.

Por otro lado, es importante incluir el tema climático en el levantamiento de información, como requisito de los productores para hacer parte del programa, con el fin de generar la información que hace falta para el desarrollo de sistemas o programas más resilientes y resistentes a la variabilidad y el cambio climático.

3.3.1.6 Implementación y validación de modelos alternativos de producción ganadera en el departamento del Caquetá

Es importante incluir en el proceso de acompañamiento al productor a lo largo de los 5 – 6 años del proyecto, un componente sobre el levantamiento y proyección de información climática y sus consecuencias sobre la productividad de la actividad lechera. Este proceso se podría hacer mediante la incorporación de recomendaciones y apoyo para que los participantes desarrollen una bitácora productiva de la producción diaria de leche, frente a una bitácora de eventos climáticos. Es importante incluir precipitaciones mediante un pluviómetro, el cual podrá proveer información cuantitativa para la generación de índices de impacto por precipitaciones o por ausencia de las mismas.

De igual modo, es indispensable generar una línea de acción al interior del proyecto sobre la siembra de un huerto maderero para el abastecimiento futuro de cercas al interior de los predios ganaderos. Esto con el fin de reducir el aprovechamiento de los bosques naturales y de los relictos de bosques que quedan al interior de las fincas que generalmente son la fuente para cercar y aumentar la captura de carbono de los sistemas. Es importante recalcar que la intensificación productiva genera una mayor demanda de cercas la cual puede ser suplida por este huerto o por cercas vivas. El establecimiento puede hacerse por selección en la regeneración natural de los potreros (árboles que se regeneran naturalmente en los potreros y que debido a su utilidad como fuente de madera se conservan

protegiéndolos del ramoneo de los animales) o por la siembra de especies de rápido crecimiento no invasivas. Para llevar a cabo el huerto o la selección de árboles en la regeneración natural es necesario realizar una proyección de la demanda de postes a mediano y largo plazo (5 a 30 años) con el fin de establecer el número de árboles necesarios para llevar a cabo la tarea.

3.3.1.7 Desarrollo de procesos integrales de recuperación y conservación de áreas estratégicas

En este proyecto es esencial generar el proceso de levantamiento de información antes, durante y después del proyecto. Lo anterior debido a que es necesario tener una línea base del comportamiento productivo y de su desenvolvimiento durante y después del proyecto. En el aspecto climático y ambiental es de primer orden establecer cómo la implementación de los bancos forrajeros disminuye la estacionalidad de la producción de leche frente a variabilidad o tendencias de cambio climático, e igualmente cómo las coberturas naturales aledañas se mantienen o se recuperan al tener una oferta alimenticia constante para el ganado.

Esta información generada debe ser documentada para que se cuente con las bases de un proceso de transformación productivo, y que el programa se pueda arraigar o reorientar de acuerdo con el monitoreo.

3.3.2 Valle de Ubaté – Chiquinquirá

3.3.2.1 Plan Departamental de Desarrollo de Boyacá

Este plan debe generar estrategias conjuntas con los 20 municipios a los cuales se pretende apoyar para la gestión del riesgo. Se recomienda que con la unión de los 20 apoyos a nivel departamental y los lineamientos en gestión del riesgo a nivel municipal para el sector agropecuario, realizar un piloto en el cual se estime la vulnerabilidad de la ganadería de leche (y doble propósito si aplica) y se identifiquen las principales acciones para reducir la vulnerabilidad del sector con respecto a la variabilidad y el cambio climático. Unido al proceso, debe ir la identificación de fuentes de financiación y formulación de compromisos para el próximo plan de desarrollo departamental y municipal con el fin de implementar las acciones de reducción del riesgo. El enfoque metodológico puede ser tomado desde la aproximación que está realizando CORPOICA en el proyecto “Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha”.

3.3.2.2 Plan Departamental de Desarrollo de Cundinamarca

A partir de la articulación de los 116 programas de servicio público de asistencia técnica agropecuaria a los programas de gestión del riesgo y cambio climático, se propone hacer el mismo abordaje de realizar un piloto en el cual se estime la vulnerabilidad de la ganadería de leche (y doble propósito si aplica) y se identifiquen las principales acciones para reducir la vulnerabilidad del sector con respecto a la variabilidad y el cambio climático. Al igual que en la propuesta para Boyacá, se deben identificar las fuentes de financiación y formulación de compromisos para el próximo plan de desarrollo departamental y municipal, con el fin de implementar las acciones de reducción del riesgo. El enfoque metodológico puede ser tomado o pedido desde la aproximación que está realizando CORPOICA en el proyecto “Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha”.

3.3.2.3 Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación de Boyacá

La recomendación es la misma para los dos planes, por lo cual se desarrolla en el siguiente numeral.

3.3.2.4 Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación de Cundinamarca

La recomendación realmente importante para dar a los planes de investigación en sistemas sostenibles de producción es realizar investigaciones aplicadas a la realidad del productor, en la cual hay que cumplir unos objetivos productivos unidos a la necesidad de hacer una inversión y que generalmente se encuentra unida al pago de un crédito. Es decir que es necesario incluir la evaluación de los costos de la implementación de una tecnología con el fin de determinar si bajo las condiciones actuales es posible aplicarla bajo el esquema de financiación usado por el productor.

Se debe también tener en cuenta para el proceso de formulación de proyectos el “Plan para el manejo de los impactos en el sector agropecuario ocasionados por la emergencia invernal para el Altiplano Cundiboyacense” y los avances y resultados futuros del proyecto “Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha” ya que con estos se tiene el análisis de vulnerabilidad de la ganadería en la región, por lo cual se puede entrar a ampliar las opciones de disminución de la vulnerabilidad dando así opciones o soluciones más acertadas a los productores de la región.

Finalmente, es importante lograr ser más específicos en las líneas de acción de los planes y a nivel territorial priorizar con respecto a los beneficios sociales y ambientales que conlleva la resolución de una problemática.

3.3.2.5 Planes Municipales de Boyacá y Cundinamarca región Ubaté – Chiquinquirá

La recomendación general es realizar un plan conjunto entre los municipios de la región con el fin de generar un plan de disminución de la vulnerabilidad con base en el proyecto de “Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha” o aunar esfuerzos para el financiamiento del estudio de suelos de ladera de la región, como componente primordial para el manejo de los sistemas productivos y de la región.

3.3.2.6 Proyecto CHECUA – PROCAS – CAR

Teniendo en cuenta el conflicto que hay entre los objetivos de los productores y los objetivos del programa, la infraestructura y el capital humano invertido en este proyecto, es bueno considerar nuevas opciones que cumplan con los objetivos en el control de la sedimentación y los objetivos de generar puntos de almacenamiento de agua y sistemas de riego a partir de los mismos. Existe un sistema que reúne las características anteriormente nombradas, el sistema es conocido como (Keyline) o Línea Clave, el cual fue desarrollado en Australia en zonas secas donde el problema de erosión es la principal causa de la pérdida de suelos y la desertificación. Con la implementación de este sistema se ha pasado de una cobertura vegetal del suelo del 10% a coberturas del 90% (Gras, 2010).

El sistema Keyline tiene como objetivo generar un sistema de riego por infiltración y gravedad, el cual depende de la identificación de un punto clave en el terreno en el cual la escorrentía o el flujo de agua es interceptado y redistribuido por canales de desviación con un mínimo de desnivel en donde

la infiltración por gravedad permite que la humedad del suelo se mejore en pequeñas, medianas o grandes extensiones, lo cual repercute en la calidad del suelo y la disponibilidad de agua para la productividad primaria del sistema. Igualmente los canales de desviación permiten el transporte de agua de un punto a otro punto de almacenamiento. En la *figura 1* se puede observar un diseño intensivo de Keyline en Australia por Darren Doherty.



Diagrama 1. Foto aérea del Diseño de un Key Line de Darren Doherty (Gras, 2010).

3.3.2.7 Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha

La recomendación general para el proyecto es volver digerible la información técnica del proyecto para los tomadores de decisiones y para los productores en general. Igualmente generar una estrategia de financiación para llevar a cabo el levantamiento de información de suelos en la parte de ladera y en general para transmitir el conocimiento generado por el proyecto.

3.4 Recomendaciones generales

3.4.1 Valle de Ubaté y Chiquinquirá

Para la región es fundamental hacer seguimiento a los resultados del proyecto “Plan para el manejo de los impactos en el sector agropecuario ocasionados por la emergencia invernal para el altiplano Cundiboyacense” y el proyecto de “Zonificación agroclimática del sistema de ganadería del valle de Ubaté y Chiquinquirá y el alto Chicamocha” con el fin de emplearla como la línea base para la formulación de cualquier iniciativa en el tema ganadero-climático de la región.

3.4.2 Planes de C T e I

En general, los planes departamentales son muy amplios para la inclusión de temáticas y acciones específicas, pero poco específicos a la hora de establecer necesidades puntuales y pasos para desarrollar la solución a dichas necesidades. Esto repercute en la ausencia de procesos explícitos en la cadena láctea y de esta en relación con el clima y el ambiente. Con esto lo que se intenta decir es que la investigación debe estar direccionada concretamente a la solución de problemáticas puntuales que afectan el diario vivir de una comunidad determinada y que no debe tenerse precaución con la profundización de los problemas y sus respectivos planes de acción en este tipo documentos. Igualmente, es necesario priorizar y posteriormente apuntar a los factores determinantes, cuellos de botella o “mínimos de Liebig” de una problemática concreta que represente un bienestar común o generalizado de la población objetivo, en este caso del departamento.

Finalmente, los planes tienen como objetivo la generación de información y conocimiento unido a los recursos dispuestos para ello, lo cual puede ser contradictorio con el objetivo de ser lograr que toda política, programa o proyecto con recursos públicos o mixtos incluya un componente de levantamiento de información, procesamiento de información, sistematización y disponibilidad.

CAPITULO 4: PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DE LA GANDERÍA AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA PARA LAS CUENCAS LECHERAS DEL CAQUETÁ Y EL VALLE DE UBATÉ – CHIQUINQUIRÁ

El presente capítulo desarrolla inicialmente el marco conceptual de cómo el clima afecta la productividad de las pasturas y por ende la importancia de incluir un manejo de las mismas que incorpore el clima como variable intrínseca de la actividad ganadera. Seguido a esto se presentan las medidas de mitigación y adaptación al cambio y variabilidad climática para la ganadería de Caquetá y del Valle de Ubaté y Chiquinquirá. Igualmente programas productivos con enfoque ambiental para salvaguardar los servicios ecosistémicos y ambientales de las regiones de estudio, es importante resaltar que dichos programas repercuten directamente sobre el proceso de adaptación de las fincas ganaderas.

Las medidas propuestas sirven como base conceptual y como abordaje metodológico para su análisis y desarrollo en las regiones, las cuales para su implementación deberán ser sometidas por las regiones a un proceso concienzudo de estudio y/o validación para determinar tiempos, escalas y estructuración institucional para su materialización. Igualmente es importante resaltar que las medidas propuestas son complementarias y que por cuestiones de contextos regionales, tiempos de aplicación y andamiaje institucional habrá una sucesión o preferencias para su implementación.

4.1 Aspectos generales de las medidas de mitigación y adaptación

En términos generales y teniendo en cuenta que la ganadería de las cuencas de estudio y en general la colombiana se realiza con base en el consumo de pastos, el presente capítulo desarrolla inicialmente el marco conceptual de cómo el clima afecta la productividad de las pasturas y por ende porque es necesario que en temas de mitigación y adaptación se entienda el crecimiento del pasto y de este modo comprender cómo las pasturas, según el manejo recibido, tienen la capacidad de incorporar grandes cantidades de carbono al suelo.

Adaptación

Las medidas de adaptación han sido abordadas desde un enfoque teórico-científico, partiendo de los principios de la literatura científica que aseguran una reducción en la vulnerabilidad tras su implementación. Lo anterior debido a que hasta ahora se están desarrollando estudios puntuales que describan la magnitud en la reducción de la vulnerabilidad de un sistema ganadero al implementar prácticas o acciones puntuales, por lo cual la calificación en la reducción de la vulnerabilidad será netamente cualitativa.

Mitigación

Según la literatura científica existen cuatro maneras para mitigar la emisión de GEI en la ganadería; la primera es aumentando los reservorios de carbono en el suelo mediante el manejo de las pasturas y/o la incorporación de especies forrajeras con un desarrollo radical (raíces) pronunciado. La segunda manera es mediante la incorporación de árboles y arbustos conjuntamente con las praderas (Sistemas silvopastoriles) los cuales capturan carbono al desarrollar su biomasa. La tercera es el aumento de eficiencia productiva, la cual evalúa mediante un análisis de ciclo de vida la magnitud de emisiones de GEI por la magnitud de producto obtenido, dándose la mitigación cuando la magnitud de producto aumenta frente a la magnitud de emisiones. La cuarta y última opción es mediante la adición de suplementos dietarios que inhiben la fermentación entérica en los rumiantes, proceso que según las

revisiones de Bryce *et al.*, (2011) y Patra (2012) todavía no generan la suficiente certidumbre para asegurar la reducción de metano ruminal a largo plazo.

Con base en lo anterior y en que en la práctica los productores de leche y en general del sector agropecuario no incluirán medidas que no les representen aumentos en su producción o ahorros en la misma, el presente estudio solo tendrá en cuenta medidas de mitigación y adaptación que incorporen dichos elementos de viabilidad.

Los potenciales de mitigación serán evaluadas mediante la información disponible en literatura científica o mediante la herramienta EX - ACT Versión 5.2 de la FAO¹⁶, la cual emplea los factores de emisión suministrados por el IPCC. El horizonte de análisis será hasta el año 2040 para ser consecuentes con los estudios adelantados en la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC.

4.2 El clima como condicionante de la producción de pasturas y de la ganadería

Esta sección tiene como objetivo demostrar la importancia de comprender el crecimiento de las pasturas y cómo el clima juega un papel preponderante entre las variables que condicionan el crecimiento y desarrollo de las pasturas. Lo anterior con el fin de entender la vulnerabilidad de la actividad ganadera frente a la variabilidad y el cambio climático, también cómo el manejo de las pasturas puede reducir la vulnerabilidad frente a los eventos climáticos y cómo el manejo adecuado de las pasturas genera la máxima incorporación de carbono al sistema.

Factores climáticos como lluvias, radiación y temperatura juegan un papel preponderante en el desarrollo vegetativo de las plantas, el desarrollo específico de las pasturas depende igualmente de la oferta climática y las condiciones o calidad del suelo en el que se desarrollan (Pinheiro, 2006). El desarrollo de biomasa de una pastura se comporta como una curva sigmoidea (*figura 1*), la cual se presenta una fase inicial (a) de rebrote y desarrollo aéreo rápido en la cual se incorpora una gran cantidad de carbono vía fotosíntesis, seguido por una fase (b) de estabilidad en la cual la incorporación de carbono a generación de biomasa es casi nulo, ya que este es dedicado al desarrollo floral y a los demás componentes reproductivos. Finalmente se tiene una fase (c) que representa la senescencia de la biomasa aérea y dependiendo del tipo de la planta (perenne o anual) esto puede representar su muerte.

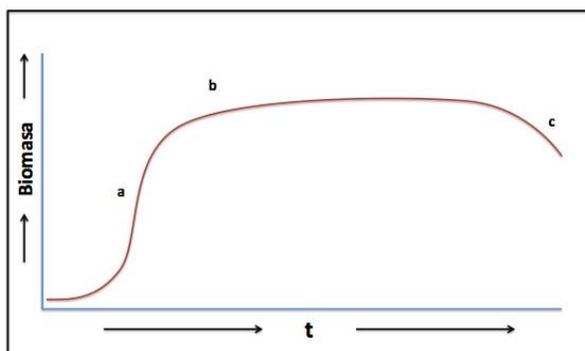


figura 1. Desarrollo vegetativo de una pastura, (Voisin, 1962).

¹⁶ La herramienta EX – ACT al dar los resultados incorpora la incertidumbre en la reducción de GEI, por lo cual en este estudio se decidió restar la incertidumbre a la reducción de GEI con el fin de ser lo más conservador posible.

Este ciclo vegetativo de cualquier especie de pasto siempre es igual en sus componentes (a), (b) y (c). Lo que cambia es el tiempo que se toma la planta para cumplirlo, la magnitud de incorporación de carbono en función de su genética (desarrollo de biomasa) y en la oferta climática y edafológica (ambiental).

Resaltando nuevamente que en Colombia la ganadería se desarrolla con base a pasturas sujetas a los factores climáticos y edafológicos, es necesario generar toda una estrategia de manejo de pasturas (Pastoreo) que incorpore intrínsecamente en su manejo la oferta climática y edafológica, en donde se incluya el manejo del agua como principal elemento de la oferta climática que se puede regular con un manejo de cosecha y distribución. Esto generaría una reducción en el impacto de la variabilidad climática sobre la producción primaria y de este modo se podría incorporar manejos mas eficientes de las pasturas que tendrían como resultado un aumento en la productividad primaria sustancial como se describe a continuación.

Teniendo en cuenta el desarrollo vegetativo de las pasturas y su incorporación de biomasa a través de su desarrollo (*figura 1*) se establece que en términos termodinámicos se aprovecharía la mayor cantidad de energía y biomasa de una pastura cuando se culmina la fase (a) rebrote y desarrollo aéreo rápido y comienza la fase (b) desarrollo floral de la (*figura 1*). De este modo, si el productor logra siempre hacer que sus animales pastoreen en dicho momento (tiempo optimo de consumo o reposo) se lograría la máxima eficiencia productiva de un sistema pastoril en el tiempo, ya que se aprovecha la mayor cantidad de biomasa posible en el menor tiempo posible (*figura 2*).

Es importante resaltar que en el proceso de desarrollo vegetativo de las pasturas, la biomasa radicular de las mismas presenta un desarrollo significativo y que si el pastoreo o el aprovechamiento de la pastura se hace al final de la fase (a) rebrote y desarrollo aéreo rápido, se logra que la energía invertida en el rebrote provenga de carbohidratos no estructurales de las raíces, lo que tiene como consecuencia un fortalecimiento e incremento de biomasa radicular de las pasturas (Blaser, 1990, tomado de Pinheiro, 2006), lo que repercute directamente en el aumento de los sumideros de carbono presentes en el suelo.

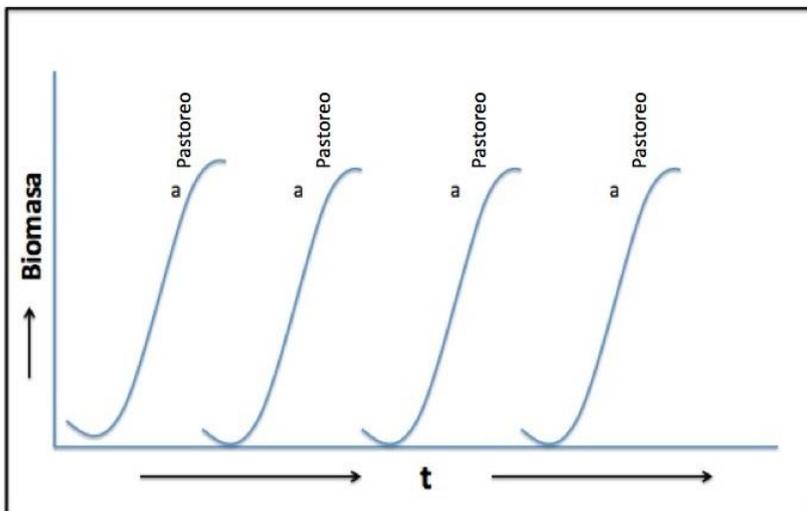


figura 2. Esquema de pastoreo repetido en el punto de mayor disponibilidad de biomasa en el menor tiempo posible (Elaboración propia a partir de Pinheiro (2006).

Para entender mejor la oferta climática y edafológica y el papel determinante en la producción primaria de las pasturas se da el siguiente ejemplo: Si se tiene una finca dividida en 5 potreros, los cuales tienen diferencias en pendientes o en la influencia del viento o en proximidad a un cuerpo de agua o algún otro factor que comprometa la composición edáfica o flujos hidrológicos o radiación directa, repercutirá directamente en el ciclo vegetativo de la pastura lo cual se reflejará en la magnitud de biomasa producida, estos efectos también son claramente apreciables a lo largo del año en condiciones de lluvias o en condiciones secas (*figuras 3 y 4*).

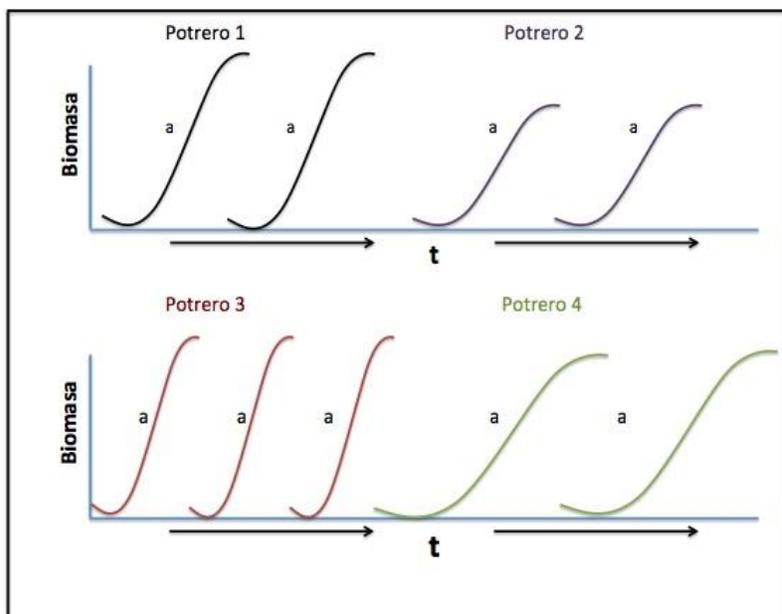


figura 3. Producción de biomasa en potreros con diferentes ofertas climáticas y edafológicas. Elaboración propia.

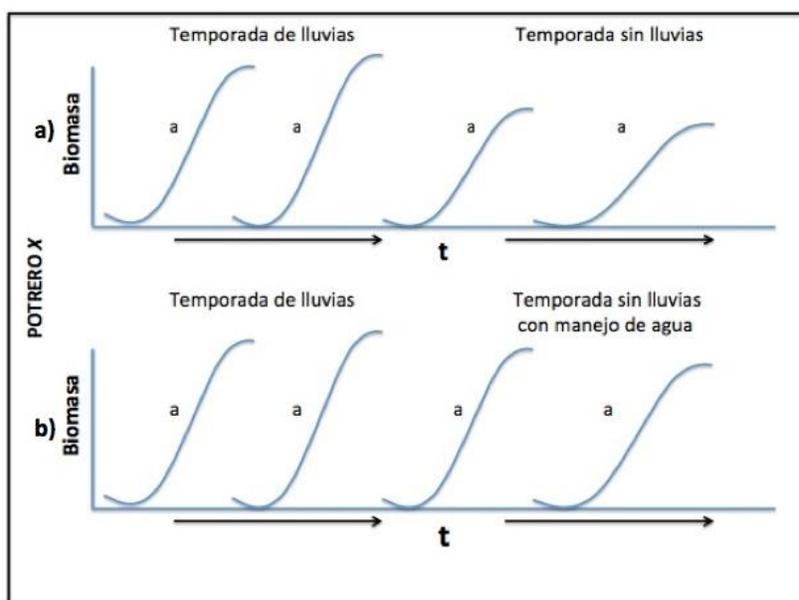


figura 4. Producción de biomasa en un potrero con diferentes precipitaciones (oferta climática) 4a) sin manejo de agua (cosecha y distribución) 4b) con manejo de agua (cosecha y distribución). Elaboración propia.

Si se entiende que el punto óptimo de consumo de una pastura puede variar de potrero a potrero en una misma finca por condiciones climáticas y/o edafológicas (*figura 3*), o que igualmente el punto óptimo de consumo de una pastura puede variar en tiempos al interior de un potrero en un mismo año por las condiciones climáticas (*figura 4*), **se entiende que el determinante de manejo en términos de maximizar mi productividad debe ser el tiempo que cada potrero toma en estar en su punto óptimo de consumo o de reposo para ser consumido por mis animales** (Voisin, 1962; Pinehiro 2006). Otro aspecto importante es que el productor mediante cosecha y distribución de agua puede reducir u homogenizar un poco el tiempo que tardan sus diferentes potreros en llegar al punto óptimo de consumo (*figura 4*).

En términos aplicados a las cuencas de estudio, en el valle de Ubaté - Chiquinquirá se tiene una marcada disminución de productividad de los pastos en las épocas secas, por ende, si se realiza un manejo del agua al interior de un potrero o de una finca donde se colecta agua en invierno y se distribuye en verano (riego, zanjas o Keyline) se puede llegar a reducir notoriamente la estacionalidad en la producción. Por el contrario si el efecto del incremento de las lluvias es el de disminución de la producción cómo ocurre en el Departamento de Caquetá, el productor podría retener agua en puntos clave de su finca con el fin de limitar el exceso de agua en temporada de lluvias y así reducir notoriamente la estacionalidad productiva que se presenta en el Departamento. Es importante establecer bajo un proceso de validación para cada región la viabilidad de implementación de sistemas de cosecha y distribución de agua según un análisis costo beneficio para cada tamaño de productor.

Finalmente es importante señalar que existen sistemas ganaderos que incorporan estos principios cómo lo es el Pastoreo Racional y el Pastoreo Racional Voisin y que para el presente trabajo las recomendaciones de mitigación y adaptación en sistemas ganaderos obedecerán a la aplicación de las leyes del Pastoreo Racional (Voisin, 1962), las cuales son:

i) Ley del Reposo

Es el cumplimiento del tiempo que necesita una pastura para desarrollar la fase de crecimiento aéreo rápido y generar la suficiente cantidad de carbohidratos no estructurales en las raíces para el rebrote adecuado tras el pastoreo.

ii) Ley de la ocupación

La ocupación de los animales en una pastura (potrero) debe ser lo suficientemente corta cómo para que el ganado no coma el rebrote del mismo (ocupación de máximo 2 días).

iii) Ley de los rendimientos máximos

Es necesario ayudar a los animales con mayores exigencias alimenticias con el fin de consumir la mayor cantidad de pasto en la mejor calidad posible (lotes de animales de despunte) (ocupación de un día).

iv) Ley del Rendimiento Regular

Es necesario que un animal siempre permanezca el mismo tiempo en cada parcela ya que si este tiempo aumenta la disponibilidad de forraje no será la misma y por ende los rendimientos serán irregulares.

4.3 Análisis y propuestas detalladas de mitigación y adaptación

En la presente sección se presentan a nivel detallado las medidas de mitigación y adaptación propuestas por los expertos para la ganadería de leche o doble propósito de las cuencas de estudio. Igualmente se proponen programas generales que comprenden un avance sustancial en la reducción de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y el cambio climático y un co-beneficio en la mitigación del cambio climático.

4.3.1 Caquetá

4.3.1.1 Pastoreo Racional Forestal

El Pastoreo Racional Forestal es un término acuñado por Londoño, M. y Londoño, D.¹⁷, el cual es la integración del Pastoreo Racional Voisin con los Sistemas Silvopastoriles. Este manejo por ende se caracteriza por la división de potreros, en los cuales cada uno tiene disponibilidad de agua y acceso independiente por medio de caminos de circulación. El componente del pastoreo tiene sus fundamentos en las leyes universales del pastoreo racional vistas en la sección anterior: i) Ley del Reposo ii) Ley de la ocupación iii) Ley de los rendimientos máximos y iv) Ley del Rendimiento Regular.

Para el correcto funcionamiento del pastoreo es necesario inicialmente triplicar en finca (*por ser ganadería extensiva*) la carga ganadera de la región con el fin de generar una actitud de competencia por el pasto entre los animales y evitar el proceso de pastoreo selectivo, teniendo así como resultado aprovechamiento cercano a la totalidad del pasto (85% o más). Este proceso inmediatamente nos genera un aumento en ganancia de peso y/o leche por hectárea ya que a mayor número de animales comiendo con plena intención, los rendimientos generales aumentan. Con base en el aumento de productividad y la división de potreros en los cuales la recomendación general es que mínimo deben ser 40 potreros por finca (Pinheiro, 2006), el primer año se apartan 2 potreros para ser reforestados con arreglos multiespecie a baja densidad (200 árboles/ha) por siembra directa o regeneración natural¹⁸ para disminuir costos de producción (Álvarez et al., 2013; Chávez y Salazar, 2011; Camargo et al., 2007), el segundo año se incorporarán 2 potreros más al componente forestal, el tercer año 2 más, pero en este año el primer potrero reforestado ya será incorporado al proceso de pastoreo con los animales ya que los árboles (dependiendo de la especie puede ser en 4º año) ya pueden convivir con los animales. De este modo cada año a partir del tercer año se incorporan 2 potreros y se liberan dos potreros hasta que el 20º año se termina la siembra y se aprovechan los árboles de los primeros 2 potreros sembrados, proceso que se repite año tras año en el aprovechamiento y en la nueva reforestación de los potreros donde ya se dio el aprovechamiento forestal. Esta nueva reforestación deberá comprender un arreglo forestal con diferentes especies. Es importante tener en cuenta que las entresacas (50 árboles/ha) generan ingresos adicionales en el mediano plazo de la plantación.

Esta estructura de implementación y aprovechamiento forestal escalonado genera un proceso de "pensión productiva" la cual se basa en que año tras año se invierte un poco en la siembra y a partir del 20º año se empieza a aprovechar y a recibir con creces los beneficios del proceso, los cuales tienen una duración mínima de 20 años para especies madereras de alto valor agregado.

¹⁷ Publicación en proceso.

¹⁸ Esto con el fin de disminuir costos y aplicar el método de "biodiversidad selectiva" desarrollado en Colombia por Alfonso Dávila Ortiz con su Reforestadora Bosques del Tres y Medio LTDA.

Es importante resaltar que la presente medida tiene como objetivo reducir dos problemáticas de la región, la primera es la expansión continua de la ganadería por la degradación de pasturas y suelos y la segunda es la del suministro de maderas de calidad sin necesidad de recurrir a procesos de degradación o deforestación del bosque, procesos que repercuten en una tercera problemática que es la reducción de la disponibilidad del recurso hídrico.

Ficha técnica de la medida:

Nombre	Pastoreo Racional Forestal
Enfoque	Mitigación y Adaptación
Descripción	Es la integración del Pastoreo Racional Voisin con los Sistemas Silvopastoriles, este manejo por ende se caracteriza por la división de potreros, en los cuales cada potrero tiene disponibilidad de agua y acceso independiente al resto de potreros por medio de caminos de circulación. El componente Forestal se implementa de manera escalonada en el tiempo con el fin de reforestar la totalidad de la finca en 20 años e iniciar el aprovechamiento escalonado a partir del año número 20.
Área de análisis	100 hectáreas.
Área potencial de implementación	10% del área en ganadería del Departamento, equivalente a 200 mil hectáreas.
Costo de implementación	El costo de implementación por hectárea se encuentra entre 250 y 500 USD (Pinheiro, 2006) y para Colombia existe la investigación para la implementación en Casanare con un costo de 714,000 pesos por hectárea (Londoño, 2009). Para el pago de la implementación se tiene en cuenta el valor de 714,000 pesos expresado en un crédito con tasa del 10% efectivo anual a un plazo de 10 años, en el cual se tendría un pago total en cercas e instalaciones de agua de 14,3 millones de pesos al año. El componente forestal se encuentra con un costo de establecimiento de 1,750,000 pesos por hectárea, teniendo una inversión anual de 8,750,000 pesos correspondientes a 5 hectáreas anuales.
Ingreso neto sin medida a 2040¹⁹	426 millones de pesos
Ingreso neto con medida a 2040¹ sin aprovechamiento forestal	826 millones de pesos ²⁰
Ingreso neto con medida a 2040¹ con aprovechamiento forestal de 5 años.	1.035 millones de pesos ²¹ .

¹⁹ Flujo neto de 2015 a 2040 con un VNA del 5%, no se incluyen los costos asociados al consumo de agua, medicinas veterinarias y sales minerales, las cuales deben ser iguales para ambos casos.

²⁰ Con el fin de ser conservadores en el flujo neto, solo se tuvo en cuenta el aumento en ingresos por capacidad de carga del sistema, mas no por el aumento de producción de leche por animal.

²¹ El ingreso al productor por la venta de madera se consideró el 33% de lo que vale la un m³ de madera de flor morado *Tabebuia rosea* aserrada en Bogotá.

Mitigación a 2040	6,708 ton CO2 Eq
Mitigación al año	2.58 ton ^{-ha-año}
Potencial de mitigación a 2040	10,320,000 ton CO2 Eq
Adaptación	Una reducción clara en la vulnerabilidad gracias a la incorporación de un sistema que incluye el clima como un factor intrínseco. Igualmente por la incorporación de árboles lo que ocasiona una mayor evotranspiración y una regulación en el ciclo hidrológico (García et al., 2011; Krishnaswamy et al., 2013)
Co-beneficios	1. Reducción en la deforestación y reducción en la pérdida de biodiversidad. 2.Reducción en contaminación y sedimentación de los cuerpos de agua. 3. Diversificación de los productos de la finca (entresacas, aprovechamiento forestal)
Fuentes de información	Componente Pastoral: (Voisin, 1962; Pinheiro, 2006; Londoño M y Londoño D ²²). Componente Silvícola: (Álvarez et al., 2013; Chávez y Salazar, 2011; Camargo et al., 2007)

4.3.1.2 Programa de buenas prácticas de cercado en fincas ganaderas

Este programa comprende el diseño, producción, divulgación y capacitación en finca para la implementación de una guía de buenas practicas de cercado en fincas ganaderas. A continuación se desarrollan las temáticas que se sugiere incluir en una guía de este tipo, acompañado de un ejemplo para la implementación en una finca de 100 hectáreas.

La guía debe desarrollar los siguientes temas:

- i) diseño del trazado de la cerca en el predio
- ii) selección de postes y alambrado
- iii) uso de cercas vivas

Ficha técnica de la medida:

Nombre	Buenas prácticas de cercado
Enfoque	Mitigación
Descripción	Esta medida comprende el diseño y establecimiento de postes para el cercado de fincas ganaderas con el uso de alambre liso y madera inmunizada (o de alta duración 20 años).
Área de análisis	100 hectáreas. Cerca perimetral de 4km
Área potencial de implementación	10% del área en ganadería del Departamento, equivalente a 200 mil hectáreas.
Costo neto de implementación tradicional	\$ 18.972.732 pesos Cerca de púas tradicional de 4 hilos con postes cada 3 metros.

²² marioandreslondono@gmail.com

Costo neto de implementación con medida²³	\$ 14.847.217 pesos Cerca eléctrica con impulsor solar de 60 km, con alambre galvanizado calibre 14 de tres hilos, con postes inmunizados de pino caribe reforestado cada 10 metros.
Mitigación a 2040	271 ton CO2 Eq
Mitigación al año	10.4 ton CO2 Eq
Potencial de mitigación a 2040	542,000 ton CO2 Eq
Cobeneficios	El co-beneficio mas grande de la medida es la disminución de la demanda de madera de las áreas forestales en finca, lo cual repercute en la conservación o recuperación de la prestación de servicios ecosistémicos como la regulación hídrica y el aumento en la biodiversidad.
Fuentes de información	Pinheiro, 2006.

Finalmente si se llegase a implementar estas medidas en el "Potencial" descrito, tendríamos que a con una implementación piloto de 5 años en 2 mil hectáreas y una implementación escalonada de las 198 mil hectáreas restantes a partir del 2020 hasta 2039, la reducción de GEI en el periodo de 2015 a 2060 puede ser cercano a 10,860,000 toneladas de CO₂ eq, con una inversión cercana a 205 mil millones de pesos²⁴, y un aumento en ingresos superiores en un 100% frente al escenario inercial de la región.

En términos de adaptación al cambio y variabilidad climática, la adopción del Pastoreo Racional y el aumento de la cobertura arbórea en las zonas ganaderas genera un aumento en la evotranspiración y en la regulación del ciclo hidrológico, lo que se entiende cómo un proceso neto de adaptación (aumento de resistencia y resiliencia) frente al nuevo escenario climático.

4.3.2 Valle de Ubaté y Chiquinquirá

4.3.2.1 Cercas vivas con Acacia y Sauco

Esta medida comprende la implementación de cercas vivas con *Acacia decurrens* y *Sambucus nigra* en zonas ganaderas. La medida comprende la adquisición del material vegetal, la siembra, el mantenimiento y la protección con cerca eléctrica a 1 metro de distancia a lado y lado. El área de implementación es de 10 hectáreas, las cuales estarán divididas en 16 potreros de 6.250 m² cada uno.

Ficha técnica de la Medida:

Nombre	Cercas vivas con Acacia y Sauco
Enfoque	Mitigación y Adaptación
Descripción	Esta medida comprende la implementación de cercas vivas con <i>Acacia decurrens</i> y <i>Sambucus nigra</i> en zonas ganaderas. La siembra de los arboles es cada 2 metros en los linderos de los 16

²³ Costo neto de 2015 a 2040 con un VNA del 5%. Para esta medida no se presenta un ingreso neto debido a que el cercado es solo una actividad de las fincas ganaderas que puede generar un ahorro en el tiempo mas no influye sobre los aspectos productivos de las fincas.

²⁴ VNA de la inversión del 5%.

	potreros en los que se dividen las 10 hectáreas. Los rendimientos reportados por los árboles son a partir del 5° año de su plantación y equivalen a 4,2 ton MS/ 100 árboles/año.
Área de análisis	10 hectáreas, 3,2 km de cercas vivas, 1600 árboles.
Área potencial de implementación	30,000 hectáreas
Costo de implementación	8,416,320 pesos
Ingresos neto sin medida	\$ 733.134.450,35
Ingresos neto con medida²⁵	\$ 975.364.501,85
Mitigación a 2040	926 ton CO2 Eq
Mitigación al año²⁶	185,2 ton CO2 Eq
Potencial de mitigación a 2040	2,778,000 ton CO2 Eq
Cobeneficios	Corredores biológicos y disminución de la vulnerabilidad ante la variabilidad climática por medio del efecto rompe vientos y de microclima que conllevan las cercas vivas.
Fuentes de información	Carvajal et al., 2012, Sanchez et al., 2010, CAR, 2013.

4.3.2.2 Aislamiento y cercado de "Rondas hidráulicas con cercas vivas"

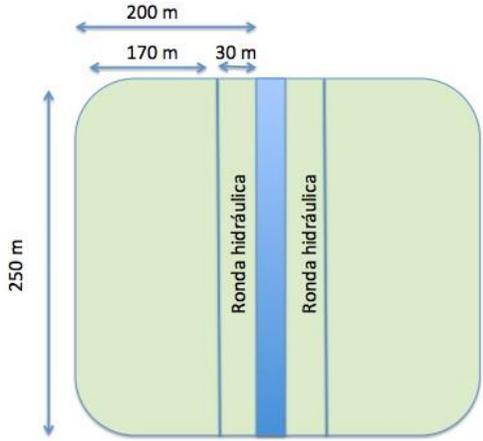
Esta medida consiste en el cercado y restauración de la ronda hidráulica (30 m de lado y lado) con cercas vivas forrajeras. El impacto esperado es la regulación de caudales, la reducción en sedimentación, la mayor disponibilidad de agua en temporadas secas y la mitigación del cambio climático.

El desarrollo de esta medida se debe enmarcar dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático - PNACC y la Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico - PGIRH, y debe definir una fuente de financiación clara, que presente un incentivo de disminución del impuesto predial por conservación ambiental y contenga un equipo de implementación que produzca el material vegetal, realice las obras de cercado y la implementación de las cercas vivas. Para este caso se hace el análisis sobre un río intermedio de 271 km de longitud. Este proceso debe ser adelantado por Alianzas publico-privadas entre Corporaciones Autónomas, Productores y Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Agricultura y Desarrollo Rural.

Nombre	AISLAMIENTO Y CERCADO DE "RONDAS HIDRULICAS CON CERCAS VIVAS"
Enfoque	Adaptación
Descripción	Esta medida consiste en el aislamiento de cuerpos de agua con la restauración ecológica de su respectiva ronda de 30 metros a lado

²⁵ Flujo neto de 2015 a 2040 con un VNA del 5%.

²⁶ La captura es cuantificada solo para los primeros 5 años, ya que partir del sexto año la biomasa del fuste es controlada debido al aprovechamiento del follaje para la alimentación del ganado.

	y lado. El impacto esperado es la regulación de caudales, la reducción en sedimentación y la mayor disponibilidad de agua en temporadas secas.
Área de análisis	10 hectáreas con quebrada que divide el predio <i>figura 1</i> 
Área potencial de implementación	271 kilómetro de ríos.
Costo de implementación	8,000,000
Ingreso neto sin medida a 2040	\$ 733.134.450,35 pesos
Ingreso neto con medida a 2040²⁷	\$ 826.408.622,99 pesos
Mitigación a 2040	1049 ton CO2 Eq
Mitigación al año²⁸	3,94 ton CO2 Eq
Potencial de mitigación a 2040	1,287,652 ton CO2 Eq
Adaptación	Con la implementación de esta medida se espera reducir la variabilidad de los cauces en temporada de lluvias y en temporada seca y reducir la sedimentación e inundaciones.
Fuentes de información	Carvajal et al., 2012, Sanchez et al., 2010, CAR, 2013.

Finalmente si se llegase a implementar estas medidas en el potencial descrito, tendríamos que la implementación escalonada de las 30 mil hectáreas a partir del 2015 hasta 2029, genera la reducción de GEI en el periodo de 2015 a 2050 cercana a 4,065,000 toneladas de CO₂ eq, con una inversión

²⁷ Flujo neto de 2015 a 2040 con un VNA del 5%.

²⁸ La captura es cuantificada solo para los primeros 5 años, ya que partir del sexto año la biomasa del fuste es controlada debido al aprovechamiento del follaje para la alimentación del ganado.

cercana a 247 mil millones de pesos²⁹, y un aumento en ingresos superiores en un 20% frente al escenario inercial de la región.

En términos de adaptación, la recuperación de 271 km de rondas de río generaría un proceso espacial a escala de cuenca importante para la regulación hídrica. Igualmente la implementación de las cercas vivas como fuente de forraje generan un proceso de adaptación de la actividad lechera y ganadera frente a la variabilidad climática intra e interanual.

4.3.3 Programas y medidas para Caquetá y el Valle de Ubaté y Chiquinquirá

4.3.3.1 Cambio climático y ganadería, serie técnica de sensibilización del sector ganadero frente al cambio climático y la variabilidad climática.

Este programa pretende generar una serie de capítulos técnicos en lenguaje simple para los productores ganaderos sobre qué es el cambio climático, qué es la variabilidad climática, cómo el cambio climático y la variabilidad climática afectan la ganadería, qué es la vulnerabilidad, cómo se mide la vulnerabilidad y cómo se reduce la vulnerabilidad en finca y también cómo mitigar el cambio climático desde el quehacer diario. Con estas bases se pretende generar la demanda real sobre las políticas y programas que el gobierno nacional se encuentra desarrollando (ECDBC, PNACC, ENREDD, etc) y la acogida de programas y proyectos ofrecidos por entidades nacionales y locales

La propuesta es generar esta serie de capítulos que serán distribuidos por los medios de comunicación impresa y electrónica de las asociaciones de productores, de manera periódica, y en paralelo su disposición en medios electrónicos para que quienes quieran acceder a toda la serie lo puedan hacer.

Lo importante de este programa es que la distribución y publicidad será de forma gratuita en donde las revistas, gacetas y demás medios de comunicación impresa se encuentran interesados en que sus productores conozcan y profundicen acerca de la problemática productiva ligada a los fenómenos climáticos. De este modo, el costo de impresión, publicación y distribución estará a cargo de la revista o la entidad nacional o local que apoye la iniciativa.

Los capítulos que deben desarrollarse son:

1. Qué es el Cambio Climático y la Variabilidad Climática? ¿Cómo afectan la ganadería?
2. Qué es la vulnerabilidad y cómo mido mi vulnerabilidad frente al Cambio y variabilidad climática?
3. Cómo reduzco mi vulnerabilidad?
4. Medidas para reducir la vulnerabilidad en ganadería doble propósito.
5. Medidas para reducir la vulnerabilidad en ganadería de lechería especializada.
6. Medidas para reducir la vulnerabilidad en ganadería de carne.
7. Mitigación del cambio climático en ganadería.
8. Registros de mi producción y el clima.
9. Herramientas existentes para la implementación de medidas para reducir la vulnerabilidad y mitigar el cambio climático.
10. La agremiación, el cooperativismo y la representación como mecanismo de acción conjunta para hacer frente al cambio y la variabilidad climática.

²⁹ VNA de la inversión del 5%.

Algunas de las revistas ganaderas de circulación nacional con amplio tiraje que podrían ser consideradas para la implementación del proyecto son:

Revista	Asociación o Editorial	Frecuencia	Tiraje impreso	Suscripción	Publicación Electrónica
Carta Fedegán	Fedegán	bimensual	5000	NO	SI
El Cebú	Asocebú	bimensual	2500 - 5000	SI	SI

Por medio electrónico la idea es generar un vínculo entre las principales páginas de interés ganadero y del sector agropecuario con la página electrónica de la serie técnica. Las principales instituciones a contactar y generar la promoción de la serie técnica serían:

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, CORPOICA, FEDEGAN, UNAGA, ANALAC, ASOLECHE, FEDELECHE, COLANTA, Concejo Nacional Lácteo, Cooperativas, Asociaciones de productores de razas puras y criollas, etc.

4.3.3.2 Zonificación agroclimática de la ganadería

La zonificación agroclimática de la ganadería debe ser la línea base para el desarrollo de políticas y programas de desarrollo ganadero en cualquier región del país, por lo anterior es necesario realizarlas lo antes posible en las cuencas lecheras objeto de este estudio ya que el principal resultado de este proceso es *i)* la identificación de la vulnerabilidad asociada a la variabilidad climática y el cambio climático de los sistemas ganaderos en el territorio y *ii)* La identificación de las opciones tecnológicas a implementar en el territorio con el fin de reducir al máximo la vulnerabilidad identificada.

El Valle de Ubaté y Chiquinquirá ya se encuentra desarrollando este proceso por medio del proyecto *Zonificación Agroclimática del Sistema de Ganadería del Valle de Ubaté y Chiquinquirá y el Alto Chicamocha*, el cual para el año 2015 ya debe culminar y tener los resultados. Sin embargo es necesario completar el proceso a nivel de laderas con el estudio de suelos de las mismas y así completar todo el proceso de zonificación.

Para el caso de Caquetá, es necesario iniciar el proceso de cero, además de generar la infraestructura necesaria para levantar la información hidro-climática de la región a una escala adecuada para el análisis. Por lo anterior es que surge la necesidad de generar la serie técnica de cambio climático y ganadería, la cual da las bases para el análisis de vulnerabilidad en finca y sus opciones de reducción. El proceso de la zonificación agroclimática de la ganadería en Caquetá debe comprender los siguientes puntos generales según el proyecto de *Zonificación Agroclimática.... de Corpoica y compañía* :

- Análisis de vulnerabilidad de los sistemas ganaderos existentes.
- Identificación del clima local y ocurrencia de fenómenos extremos.
- Balances hídricos para los sistemas ganaderos bajo diferentes escenarios de cambio y variabilidad climática.
- Análisis espacial de las dinámicas de inundación y sequías.
- Validación de sistemas de reducción de vulnerabilidad.
- Sistemas de transferencia tecnológica y toma de decisiones.

Según conversaciones con CORPOICA este tipo de zonificación puede estar en el orden de los 2,500 millones de pesos. Para la realización de este proceso es importante tener en cuenta las entidades nacionales (CORPOICA, Universidad del Cauca, CENICAFE) e Internacionales (CIAT) que han trabajado en el tema con el fin de empezar sobre las lecciones aprendidas y así mejorar el proceso a medida que se desarrolla. El ente administrativo encargado de realizar la gestión para su realización debe ser el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en el marco de una política de adaptación del sector ganadero a los fenómenos climáticos³⁰.

Este tipo de iniciativas, por ser de carácter regional y de importancia nacional, debe ser liderada también con los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las CAR.

4.3.3.3 Programa piloto de cosecha de agua y tierra con el metodo keyline

La información técnica de diseño proviene de "Cosecha de Agua y Tierra: Diseño con Permacultura y Keyline" de Eugenio Grass.

LA TEORÍA

El Keyline tiene como fundamento, diseñar el paisaje para aprovechar de la mejor manera el agua de lluvia con el fin de mejorar las condiciones del suelo para la producción vegetal, sea con fines agropecuarios o de conservación-restauración. Para el diseño de un Keyline es necesario diseñar en torno a la permanencia de los factores que estarán al interior del sistema siguiendo el siguiente orden de permanencia: Clima; Topografía; Agua; Caminos; Árboles; Construcciones; Subdivisiones y la tierra. A continuación se lista la información necesaria y los resultados de cada uno de ellos:

Clima

- Información: Precipitación promedio anual; máxima precipitación histórica registrada.
- Objetivo de la información: Potencial hídrico de la propiedad, capacidad de captación, aporte de escorrentías de propiedades colindantes, tamaño de los reservorios agua y de los canales de conducción.

Topografía

- Información: Pendientes generales del predio, curvas a nivel y áreas de captación (micro cuencas).
- Objetivo de la información: Elemento para planear los reservorios de agua

Agua

- Información: punto de clave o punto de conformación de escorrentía.
- Objetivo de la información: construcción de canales de desviación (control de erosión), bordos o juaguyes y canales de riego.

Caminos

- Información: Líneas de parte aguas, curvas a nivel y canales de desviación
- Objetivo de la información: Generar los caminos con respecto al diseño de los canales de desviación y/o las curvas de nivel o las líneas parte aguas.

Árboles

- Información: Canales de desviación de aguas
- Objetivo de la información: Plantar los árboles en la parte alta y baja de los canales de desviación.

Construcciones

- Información: área de plantación de árboles.

³⁰ Política del MADR bajo construcción.

- Objetivo de la información: Protección de la infraestructura ante vientos e incendios.

Subdivisiones

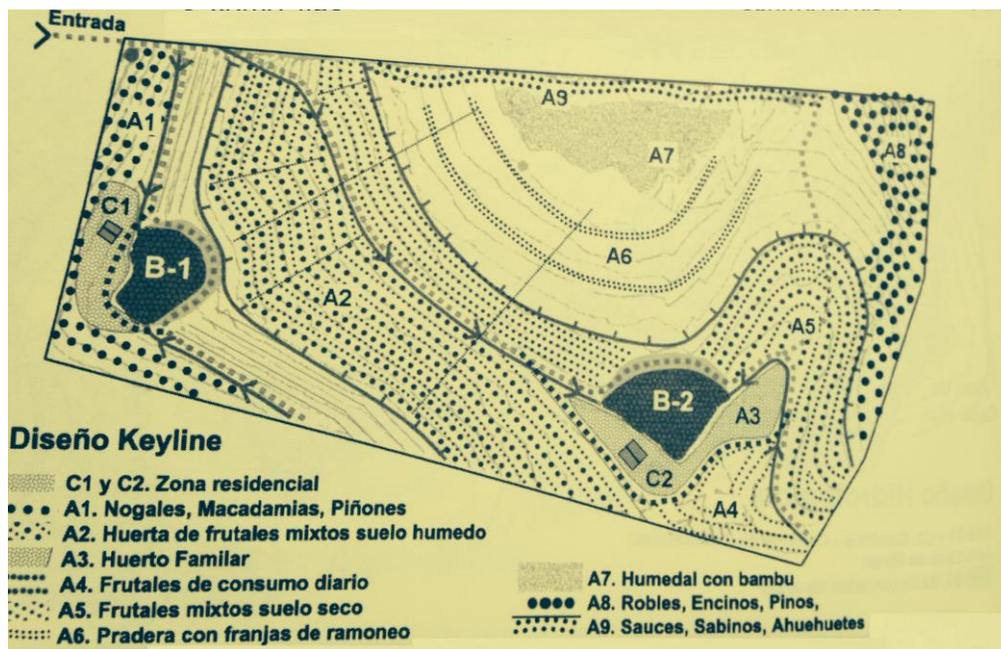
- Información: canales de desviación de aguas y canales de riego
- Objetivo de la información: colocación de cercas protectora de canales y arboles, separación de zonas por productividad y disponibilidad de agua.

La tierra

- Información: Usos planeados del suelo y estado de degradación del suelo
- Objetivo de la información: Utilización de procesos de labranza mínima (si es necesario) y procesos de recuperación de suelos cómo abonos verdes para catalizar la actividad biológica del suelo.

Resultado del diseño e implementación de un Keyline

- El principal resultado de una finca o una micro cuenca con un diseño implementado de Keyline es el ordenamiento productivo del territorio en el cual se generarán las áreas de conservación, las áreas de producción pecuaria y las áreas de producción agrícola gracias a la disponibilidad de aguas y suelos por el ordenamiento en la distribución del agua a lo largo de un año. Esto implica una atenuación considerable de la estacionalidad productiva y la disponibilidad para la implementación de áreas agrícolas donde antes su adopción concluía en una degradación del suelo. Igualmente genera procesos de mitigación del cambio climático al volver la actividad agropecuaria mas eficiente y al propiciar la acumulación de materia orgánica en los suelos gracias a la disponibilidad continua de agua en los suelos para la comunidad biológica que lo habita³¹. En términos de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática esta es una solución integral ya que generar el mecanismo para hacer frente a los excesos y escasas de precipitaciones además de pensar en su diseño como una unidad que autoabastece todas sus necesidades. En el *diagrama 2* se muestra el resultado de un diseño de Keyline y Permacultura.



³¹ Este diseño se fundamenta en potencializar los servicios ambientales y ecosistémicos del suelo, por lo cual el uso de pesticidas, herbicidas y abonos sintéticos no se encuentra estipulado en su desarrollo.

Diagrama 2. Diseño de Keyline y Permacultura para finca región de México, (Grass, 2010).

EL PROGRAMA PILOTO

Caquetá

El programa debe comprender el establecimiento de mínimo 5 núcleos demostrativos compuesto por 5 fincas, mas un núcleo que reúna mas de 3 productores, la anterior disposición se repite en cada uno de los 16 municipios del Caquetá, teniendo así un total de 400 pilotos en fincas y 16 pilotos comunitarios (más de 3 fincas), es importante determinar la viabilidad económica de la inversión según el tamaño de finca antes de iniciar el programa.

Las fincas a seleccionar deberán ser de productores con una problemática clara de baja productividad y suelos erosionados (común en el Departamento). La idea es generar un diseño Keyline que comprenda el establecimiento del sistema en los 5 principales tamaños de finca del municipio, en las cuales se haga un levantamiento concienzudo de línea base con respecto a productividad por hectárea (incluyendo costos), estado de los servicios ambientales y ecosistémicos (levantamientos de fauna y flora, estado de aguas, suelos, coberturas, etc.).

El programa debe tener una vida útil de generación de información de al menos 6 años, y un acompañamiento posterior como centro de transferencia (para los caso exitosos) de al menos 15 años más, por lo cual este debe ser una política Departamental y Municipal.

Los resultados esperados serían a nivel de finca el aumento de la productividad ganadera debido a la implementación del manejo de aguas, de los arboles, de parcelas para la producción de heno o ensilaje y de un sistema de Pastoreo Racional Forestal. Un proceso de agroforestería en la áreas con mayor potencial al interior de las fincas con el fin de generar un proceso de fortalecimiento de la seguridad alimentaria a través de la soberanía alimentaria. Finalmente un componente claro de conservación-restauración de los ecosistemas boscosos de la Amazonía Caqueteña.

Los recursos para su implementación deben provenir de un proceso de gestión de Regalías a través del OCAD³² cómo ya sucedió con el proyecto "IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE MODELOS ALTERNATIVOS DE PRODUCCIÓN GANADERA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ" el cual gestionó 25,000 millones de pesos por este medio³³.

El resultado final de este programa debe ser la herramienta de carácter integral para la adopción de sistemas integrales en la región donde se espera generar un mecanismo para la ocupación y utilización adecuada del territorio que conserva la biodiversidad, mitiga el cambio climático, se adapta al nuevo escenario climático y propende a la asociatividad de los productores.

Valle de Ubaté - Chiquinquirá

EL PROGRAMA PILOTO

En el valle de Ubaté y Chiquinquirá las características de los predios hace que la concepción de un diseño Keyline deba hacerse con la integración de la parte de ladera a la parte plana del valle, de este modo se deben concentrar esfuerzos en generar puntos de captación en la parte alta y un sistema de

³² Órgano Colegiado de Administración y Decisión - OCAD

³³ El monto del proyecto es de 31,000 millones de pesos, de los cuales 25,000 provienen directamente de los recursos de regalías.

canales de conducción a otros puntos de captación hasta llegar a generar un sistema de ladera altamente productivo en productos agrícolas, de restauración de áreas estratégicas y de suplementos alimenticios y de aguas para la ganadería de la parte baja del valle.

El piloto de esta región DEBE COMPRENDER por lo menos una unión de 5 productores para la implementación de un sistema Keyline, siendo mínimo 2 sistemas implementados por municipio del Valle de Ubaté - Chiquinquirá.

Es importante resaltar los avances en la materia, por medio del Proyecto Checua de la Corporación Autónoma de Cundinamarca - CAR, la cual ha implementado parcialmente este tipo de obras y sistemas a lo largo de su territorio de influencia.

La financiación de los pilotos puede hacerse igualmente por recursos de regalías de los Departamentos de Boyacá y Cundinamarca.

4.3.3.4 Programa de investigación de fuentes madereras para el proceso de cercado

La demanda de postes de cercado es uno de los principales usos dados a los árboles y a los relictos de bosques en fincas ganaderas. Igualmente el proceso de intensificación productiva de las fincas ganaderas y en especial las dedicadas a la producción de leche generarán una demanda adicional de postes para sus procesos de cercado. Con base en lo anterior es necesario generar una estrategia de diversificación productiva que a su vez genere conservación de bosques y su biodiversidad, mitigación del cambio climático y adaptación a la variabilidad y el cambio climático.

La estrategia sería la generación de un programa de evaluación de especies nativas e introducidas³⁴ con alto potencial de duración en condiciones de entierro. El cual considere el desarrollo de su producción en cercas vivas, plantaciones forestales mixtas (mas de 5 especies), sistemas silvopastoriles y sistemas agroforestales. Igualmente es importante hacer las evaluaciones para clima cálido, templado y frío. Se considera que las opciones en metal, plástico y fibra de vidrio no son la mejor solución debido a que además de ser más costosos, estos materiales son extraídos por medio de actividades mineras o de origen del petróleo, por lo cual en un análisis de ciclo de vida su impacto ambiental y emisión de GEI resulta un proceso menos eficiente e independiente al contexto del productor.

4.3.3.5 Programa de henolaje y ensilaje para la adaptación frente a la variabilidad y el cambio climático

Es de primer orden mientras las estrategias de mediano y largo plazo surten efecto, el generar una opción para los productores con respecto a poder producir o tener acceso a fuentes alternativas de alimentación económica en los periodos de carencia de forrajes, ya sea por exceso o falta de lluvias.

Por lo anterior a nivel regional debe existir un programa de establecimiento de cultivos para ensilaje y el manejo de excedente de pasturas para la elaboración de heno, la cual incluya guías técnicas para pequeños, medianos y grandes productores con los respectivos pasos para el cálculo de costos de

³⁴ Las especies nativas tendrán un mayor peso a la hora de seleccionar el potencial de durabilidad. Las especies introducidas a estudiar deben tener un estudio del potencial invasor para la región y el país, con el fin de calificar si es o no viable su introducción, igualmente solo se deben considerar para regiones con altos niveles de transformación como el Valle de Ubaté y Chiquinquirá.

implementación como estrategia de viabilidad. Igualmente debe brindarse el apoyo de una brigada de maquinaria, herramientas y mano de obra a costo de producción para la elaboración de dichos procesos en el caso de ser requerido por los productores.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

En general se puede decir que el tema de cambio climático ha empezado a permear las herramientas de desarrollo territorial a escala departamental y en ocasiones la escala municipal, sin embargo las aproximaciones son incipientes en contenido, profundidad y más importante aun en que el tema todavía no es desarrollado en un contexto que de validez al estudio de esta problemática. A nivel nacional no solo hace falta el reconocimiento del tema en políticas programas y proyectos, sino en lineamientos hacia la cadena productiva. Se espera que con la creación del nuevo grupo de sostenibilidad ambiental y cambio climático en el MADR se cree el ambiente propicio para estos desarrollos.

Para el tema ambiental y su inclusión en planes territoriales se puede decir que es ampliamente desarrollado y que en general cumple en el papel con las disposiciones y reglamentaciones dadas desde la autoridades competentes. Sin embargo, es difícil encontrar que el tema ambiental sea abordado en un contexto sectorial o territorial ajeno al de "conservar" por lo cual simplemente se considera el tema cómo un requisito para el funcionamiento institucional mas no como un factor determinante en la calidad de vida de los habitantes de un territorio. En este aspecto también faltan lineamientos específicos a los productores, lo cual llevaría al sector a dar el reconocimiento de la importancia de los ecosistemas por su valor intrínseco y sobre todo por los servicios ecosistémicos que prestan, entendiendo que son vitales para su producción. Este proceso debe concluir en la adopción de líneas de acción y protocolos claros de los cuales un productor pueda escoger la mejor opción para implementar según sus condiciones.

A nivel de programas y proyectos en el ámbito nacional y local (cuencas lecheras estudiadas), el tema de cambio climático y variabilidad climática sigue sin tomar fuerza. Esto incluso se evidencia en la falta de una infraestructura y disposición para recabar información climática. La falta de herramientas básicas para el manejo del tema de variabilidad y cambio climático demuestra la falta de comprensión sobre el papel que juega el clima en la producción de la ganadería de leche, doble propósito o de carne. No obstante, existen iniciativas importantes que pueden generar el motor de cambio acerca del tema ambiental y climático en la ganadería colombiana, como lo es el Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible y el proyecto de Zonificación Agroclimática del Sistema de Ganadería en el Valle de Ubaté - Chiquinquirá y el Alto Chicamocha. Para el primero es importante no dejar pasar la oportunidad de obtener la información y conocimiento suficiente para resolver cualquier duda con respecto a la implementación y desarrollo de sistemas silvopastoriles y generar esquemas y programas para replicar sus modelos exitosos, y para el segundo es importante empezar a tener en cuenta sus avances y resultados para una planificación adaptativa de la ganadería frente al cambio y variabilidad climática en la región.

En temas de investigación es claro que se ha dado la inclusión del tema de cambio climático, mas no de una manera profunda y de carácter aplicado a los contextos territoriales e institucionales de nuestro país. Igualmente, es de resaltar que la actividad ganadera no es priorizada en los planes y agendas de ciencia, tecnología e innovación territorial siendo esta una de las principales o la principal actividad de uso del territorio. Con base en lo anterior, se recomienda puntualmente a nivel territorial priorizar el tema ganadero por sus implicaciones sociales y de uso del suelo. Para la adecuada priorización es necesario determinar explícitamente las necesidades de la ganadería en el territorio y las responsabilidades y deberes de la misma frente al territorio en aspectos ambientales.

Es importante generar una estrategia de recopilación y sistematización de la investigación agropecuaria en Colombia, donde el cambio climático y la ganadería se representen cómo una temática puntual, ya que el adelanto por diferentes grupos e instituciones en el tema de sistemas de producción es realmente amplio, los cuales pueden o no nombrar el cambio climático, más son un

referente para hacer frente a este fenómeno en procesos de mitigación y adaptación (Agendas y Planes en Agroforestería, Silvopastoriles, Sistemas Forestales etc.).

Es necesario hacer entender a productores investigadores e instituciones que el principal problema de la ganadería en Colombia es la ausencia de manejo de la ganadería como un sistema productivo, en el cual se encuentran inmersas un sin número de variables que necesitan ser comprendidas y manejadas bajo procesos que las agrupen. Igualmente, hay que hacer entender que el principal recurso de la ganadería es el pasto (alimentación gratuita) y no la vaca, que la idea de una genética no se expresa sin una adecuada alimentación y que la genética debe ser seleccionada con base en el desarrollo fenotípico logrado por alimentación en sistemas pastoriles (actitud de pastoreo). Lo anterior bajo un abordaje pedagógico que comprenda el aspecto histórico tradicional de las regiones ganaderas en el país.

Un tema común encontrado a lo largo del estudio fue el de la falta de sensibilización frente a la problemática del cambio climático. Para la adecuada inclusión de los temas ambientales y de cambio climático en cualquier iniciativa es primordial el avance en la educación general con respecto al ambiente y el funcionamiento sistémico (dependencia de componentes) que este presenta. El aspecto conceptual sobre el clima y su condicionamiento a las actividades antrópicas en el territorio es el primer paso para educar. Con la construcción de estas bases en la institucionalidad pública, en la academia y en el productor, se podrá tener un público demandante de las políticas, los programas y los proyectos que involucren integralmente el aspecto productivo, el ambiental y el de adaptación y mitigación del cambio climático. El estudio presentado propone paquetes de sensibilización y educación específicos para hacer frente a este vacío.

Otro aspecto fundamental para la inclusión de la gestión ambiental y del cambio climático y la variabilidad climática en la ganadería colombiana, es la incorporación de estos temas como un factor interno o intrínseco del sistema productivo, de modo tal que cualquier avance en el desarrollo ganadero contribuirá a la reducción del impacto ambiental y a mitigar o adaptar el sistema al cambio climático. Este proceso igualmente se dinamiza a través de la educación y de herramientas de gestión que impidan la aprobación de recursos a las políticas, programas y proyectos que no incluyan la temática de manera adecuada.

En el aspecto financiero para dar estos cambios productivos y de concepción, es importante fortalecer a las entidades territoriales y a las asociaciones en los procesos de formulación de proyectos y programas ante los mecanismos existentes (Regalías, Certificado Incentivo Forestal, ICR líneas Finagro para silvopastoriles, Agro Ingreso Seguro, hoy Desarrollo Rural con Equidad DRE, etc.) con el fin de generar proyectos con magnitudes importantes que puedan iniciar el cambio productivo en la ganadería regional y nacional. La coordinación inter-institucional dentro del gremio y con otros sectores e instituciones, como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), es clave para poder crear sinergias que potencialicen programas y proyectos de ambos lados. Un ejemplo de esto sería la unión del MADR con el MADS para potencializar los CIF forestal y de conservación (sobre todo este último que por lo general carece de recursos), para hacer programas conjuntos en el territorio, en particular en zonas de amortiguación de parques nacionales y "hot spots" de deforestación.

El sector ganadero en Colombia cuenta con un gran apoyo del gobierno a nivel central, y en algunos casos a nivel local. Este reconocimiento se debe aprovechar para generar programas como los sugeridos en este estudio, que pueden ser financiados con una variedad de fuentes y mecanismos como el presupuesto general de la nación, programas del MADR, asociaciones publico-privadas, proyectos de regalías y cooperación internacional.

En cuanto a cooperación internacional, hay actualmente apoyo de varias plataformas internacionales (como la liderada por Nueva Zelanda) y países para investigación y pilotaje de proyectos que apuntan a la mitigación y adaptación, que deben ser aprovechadas con el liderazgo del MADR. El Ministerio ya se encuentra formulando varias Acciones Nacionalmente Apropiadas de Mitigación (NAMAs por sus siglas en inglés) en otros sectores de manera muy positiva, experiencia que podría ser aplicada al sub-sector lechero para captar recursos y apoyo técnico.

Finalmente, cabe anotar que el nuevo plan nacional de desarrollo, y el potencial escenario post conflicto abren las puertas para pensar en el agro de forma nueva, e incorporar componentes antes no reflejados por falta de conocimiento. El tema de cambio climático es fundamental en esta nueva visión si el sector no quiere sufrir más pérdidas significativas, o perder competitividad en mercados internacionales. Este estudio genera lineamientos de investigación y en particular de incorporación de proyecciones de variabilidad y cambio climático en la planeación sectorial a nivel nacional, regional e incluso de finca, que contribuirían en gran medida a este objetivo.

Otras recomendaciones producto del desarrollo de este trabajo

- Una adecuada gestión ambiental y del cambio climático y de cualquier otro orden es más fácil cuando se logra a través de un grupo con interés común, por lo cual es necesario fomentar la asociatividad y el cooperativismo entre los ganaderos colombianos, teniendo como referente el caso de Costa Rica donde una Cooperativa acopia mas del 80% de la producción nacional.
- Una recomendación general para el conocimiento acerca del clima, cambio climático y variabilidad climática es que el grupo de Sostenibilidad Ambiental y Cambio Climático del MADR, y la Dirección de Cambio Climático del MADS, generen una biblioteca virtual y presencial del clima, la cual centralice y disponga al público toda la información disponible internacionalmente al igual que la generada en el país en el aspecto técnico académico, y la proveniente de proyectos cómo casos de estudio. Esta biblioteca debe poder consultarse desde la web y en el caso de ser necesario en un centro físico.
- Debido al deterioro ambiental y a la falta de contexto que tiene el tema ambiental en los instrumentos públicos y privados, es necesario recomendar el desarrollo de un programa de educación o política de educación en la institucionalidad publica acerca de ambiente, problemática ambiental y opciones de desarrollo ambientalmente sostenible. Incluyendo el tema de cambio climático cómo uno de sus capítulos. Para generar un proceso de cambio se debe incluir en la evaluación de desempeño de funcionarios públicos la temática desarrollada por el programa. El diseño del programa debe realizarse por los técnicos académicos de mas alto nivel en temas ambientales y pedagógicos. Lo anterior con el fin de permear todas las instituciones y sectores con respecto a la importancia del ambiente como nuestra fuente limitada de recursos.
- Para un correcto avance en el tema ambiental y climático en la ganadería de leche, doble propósito o de carne, es necesaria la articulación de las instituciones públicas y de los entes territoriales, donde es claro y de común conocimiento pero no de común difusión, qué las instituciones del sector agropecuario no generan un espacio continuo de comunicación y cohesión programática. Se deben generar por ende, estrategias de trabajo conjunto reales y cuantificables.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez F, 2013, Árboles dispersos en potreros en fincas ganaderas del piedemonte Amazónico, Colciencias Universidad de la Amazonía.
- Arcila, O. González, G. Gutiérrez, F. Rodríguez, A. Salazar, C. 2000, Caquetá Construcción de un Territorio Amazónico en el siglo XX. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. pp 196.
- Bryce, M. Denis, M. Attwood, T. Altermann, E. Janssen, H. Ronimus, R. Pinares-Patiño, S. Muetzel, S. Wedlock N., 2011, Strategies to reduce methane emissions from farmed ruminants grazing on pasture, *The Veterinary Journal* 188: 11–17
- DANE, 2001 - 2011. Encuesta Nacional Agropecuaria.
- CAR, 2013, Sistemas Silvícolas en el territorio CAR: Experiencias y propuestas para la adaptación al cambio climático en la producción agropecuaria.
- Camargo J, Gaviri J, Cardona H, 2007, Sistemas silvopastoriles con árboles maderables dentro de pasturas: Estrategias para su establecimiento. Colciencias–Universidad Tecnológica de Pereira.
- Carvajal, T., Lamela, L. Cuesta, A. 2012, Evaluación de las arbóreas *Sambucus nigra* y *Acacia decurrens* como suplemento para vacas lecheras en la Sabana de Bogotá, Colombia. *Pastos y Forrajes*, Vol. 35, No. 4, 417-430.
- Chaves, J. y Suarez J. 2011, Valoración de rastrojos para la formación de sistemas silvopastoriles en la Amazonía Colombiana. Colciencias y Universidad de la Amazonía.
- Comité Departamental de Ganaderos, 2013. Línea Base de la Industria Láctea en Caquetá.
- Fedegán, 2013, Análisis del Inventario Ganadero Colombiano: Comportamiento y variables explicativas.
- Gras, E. 2010. Cosecha de Agua y Tierra: Diseño con Permacultura y Keyline. Ediciones Coas México.
- IDEAM. 2009. Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero 200 – 2004.
- Krishnaswamy, J. Bonell, M. Venkatesh, B. Bekal, K. Purandara, K. Sharachchandra, R. Kiran, M.C. Reddy, V. Badiger, S. 2013, The groundwater recharge response and hydrologic services of tropical humid forest ecosystems to use and reforestation: Support for the “infiltration-evapotranspiration trade-off hypothesis” *Journal of Hydrology* 498 191–209.
- Londoño. D, 2009. Estudio de la viabilidad económica de la implantación del Pastoreo Racional Voisin (PRV) en la llanura inundable del departamento de Casanare, Colombia. Tesis de Maestría Universidad Politécnica de Valencia. Valencia España.
- Ortiz A, Revista Fedemaderas, La Reforestación en Colombia Visión de Futuro.
- Patra, A,K. 2012, Enteric methane mitigation technologies for ruminant livestock: a synthesis of current research and future directions, *Environmental Monitoring Assessment* 184: 1929–1952.
- Pallares, Z. 20143, Caracterización integral de la cadena de valor del sector lácteo en: Valle de Ubaté-Chiquinquirá y Departamento del Caquetá. Propias-Unión Europea, Bogotá.
- Pinheiro, L. C. 2006. Pastoreo Racional Voisin, Tecnología agroecológica para el tercer milenio, Editorial Hemisferio sur 253 pp.

- Roa-García, M. C., S. Brown, H. Schreier, and L. M. Lavkulich. 2011. The role of land use and soils in regulating water flow in small headwater catchments of the Andes, *Water Resour. Res.*, 47
- Sánchez, L. Amado, G. Criollo, P. Carvajal, T. Roa, J. Cuesta, A. Conde, A. Umaña, A. Bernal, L. Barreto, L. 2010. El sauco (*Sambucus nigra*) como alternativa silvopastoril en el manejo sostenible de praderas en el trópico alto colombiano CORPOICA, C.I Tibaitatá.
- Valderrama, P. y Téllez. A, Gonzalo, I. 2003, Microcuencas lecheras valles de Ubaté y Chiquinquirá. Caracterización y Mercadeo de la Leche. Tesis de la Universidad Nacional. Bogotá.
- Voisin, A. 1974. Productividad de la hierba. Editorial Tecnos. Madrid. España. Cuarta reimpresión. Primera edición 1962. 499p.

Indicadores propuestos para Fase 1 y fase 2 de cooperación Programa de Apoyo Presupuestario al Sector Lácteo en Colombia en desarrollo del programa DCI-ALA/2011/22872

El programa de apoyo presupuestario al Sector Lácteo en Colombia inició su operación en 2011, en los cuales se propusieron y aprobaron una serie de indicadores para verificar los avances necesarios para realizar los desembolsos presupuestados por la Unión Europea. En dicho momento no se tuvo en cuenta el desempeño del país en términos de mitigación y adaptación al cambio climático por lo cual un sub-producto de la presente consultoría es proponer potenciales indicadores en términos de cambio climático en el desarrollo de las actividades pactadas entre el Gobierno Colombiano y la Unión Europea.

A continuación se relacionarán los indicadores de las 2 Fases que comprende el apoyo presupuestario en los cuales es posible y es conveniente generar indicadores sobre cambio climático.

FASE 1

Resultado 1 El eslabón primario de la cadena láctea cuenta con mejores niveles de producción y calidad de leche

Indicadores de productividad / calidad

Indicador 1: Reducción de costos en la producción del eslabón primario de la cadena láctea.

2012 600 hectáreas en Sistemas Silvo Pastoriles (SSP) y 3000 hectáreas en pasturas mejoradas

2013 1600 hectáreas en SSP y 6000 hectáreas en pasturas mejoradas.

Sub indicador 1: Incremento de captura de Carbono por conversión de ganadería extensiva a SSP o Renovación de pasturas.

- Número de árboles nuevos por especie por hectárea.
 - Estimación de captura de Carbono a partir de bibliografía técnica sobre las especies.
- Número de hectáreas con renovación de pasturas por especie de pastura.
 - Estimación de captura de Carbono a partir de bibliografía técnica sobre las especies.

COMENTARIO Aunque no es el propósito de esta consultoría y habiendo revisado el CONPES 3675 de 2010, para lograr cuantificar la reducción en los costos de producción del eslabón primario de la cadena láctea, se recomienda dar seguimiento financiero en finca a parte de los proyectos que tengan la conversión a los SSP y a la renovación de pasturas, lo anterior con el fin de constatar realmente la magnitud de la disminución de los costos de producción y poder generar información directa y veraz.

FASE 2

Indicador 2: Índice de hectáreas mejoradas, forrajes y SSP.

Sub indicador 1: Incremento de captura de Carbono por conversión de ganadería extensiva a SSP o Renovación de pasturas.

- Número de árboles nuevos por especie por hectárea.
 - Estimación de captura de Carbono a partir de bibliografía técnica sobre las especies.
- Número de hectáreas con renovación de pasturas por especie de pastura.
 - Estimación de captura de Carbono a partir de bibliografía técnica sobre las especies.

Sub indicador 2: Efectividad de conversión y captura por tecnología productiva (SSP, Renovación de pasturas).

Índice de hectáreas en tecnología productiva

- AITP - Área implementada en Tecnología Productiva *i*
- THATP - Total de hectáreas en praderas atendidos bajo capacitación de Tecnología Productiva *i*

Formula : $(AITP_i / THATP_i) * 100$

El resultado del indicador sería el % de conversión lograda entre productores capacitados específicamente para cada Tecnología Productiva.

Sub indicador 3: Cambio de uso del suelo en ganadería extensiva a otros usos e incremento de captura de carbono

- Índice de hectáreas en nuevos usos:
 - Bosques- Regeneración
 - Silvopastoril
 - Pasturas Renovadas
 - Agrícola
 - Otros

Se tomaría el valor promedio de carbono por hectárea de ganadería extensiva como línea base, y esta se le restaría al valor promedio del uso nuevo (ej. Regeneración, rastrojo, sistema silvopastoril, etc.)

Formula: $(ACUS * P_{carbonoi}) - (ACUS * P_{carbonoj})$

- ACUS- Área Con Cambio de Uso del Suelo en hectáreas.
- Pcarbono – Promedio de carbono almacenado en toneladas
- i – Nuevo uso del suelo
- j – Uso del suelo en ganadería extensiva

El resultado del indicador sería el cambio de C almacenado en toneladas para el total de hectáreas con nuevo de uso.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que participaron mediante entrevistas, visitas a fincas e instituciones.

Nacional

Ignacio Amador – Sub gerente Cadenas productivas Fedegán
Andrés Felipe Zuluaga – Coordinador Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible
Germán Rodríguez – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Néstor Hernández - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Pedro Valderrama – Secretario Técnico Concejo Nacional Lácteo
Jaime Aristizábal - Programa de Transformación Productiva
Diana Hernández - Departamento Nacional de Planeación
Silvia Calderón - Departamento Nacional de Planeación
Álvaro Francisco Uribe Cálad – Propaís
Francisco Paz – Propaís

Caquetá

Rosa Leonor Fonseca – productora zootecnista
Anatoli Marín – Fundación Tierra Viva
Faver Álvarez – Investigador y Docente Universidad de la Amazonía
Hernán Eduardo Ocaña – Decano Ciencias Agropecuarias Universidad de la Amazonía
Hugo Hernán Rodríguez - Fedegán Coordinador Unidad Desarrollo Ganadero
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi
Secretaría de Agricultura Gobernación de Caquetá
Unidad de Gestión Agropecuaria y Ambiental de Florencia

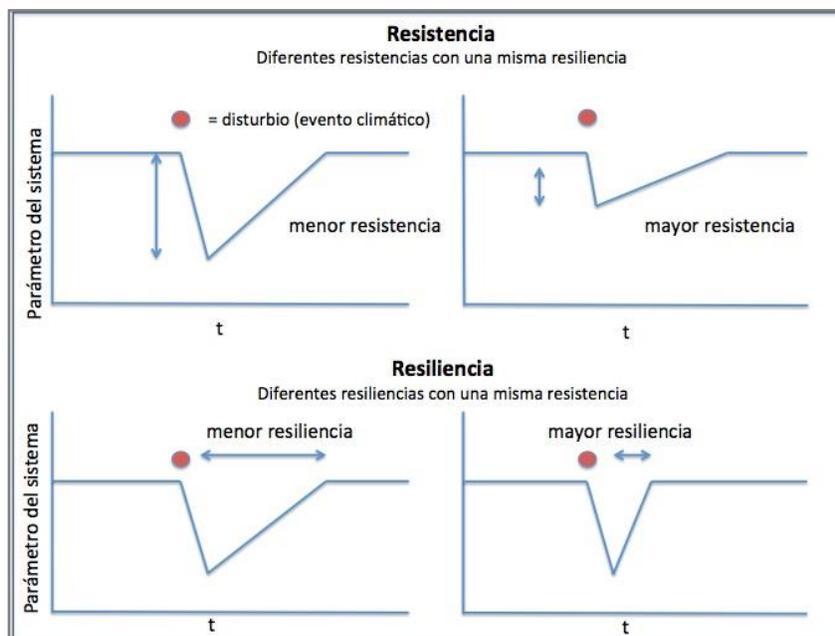
Ubaté – Chiquinquirá

Alejandro Ortiz - Umata Ubaté
Augusto Cortes - CAR Ubaté
Edgar Roncancio -CAR Bogotá
Fedegán Coordinador Unidad Desarrollo Ganadero
Oscar Rodríguez Asociación de Productores – Asolapo – Ubaté
Universidad de Cundinamarca
Elizabeth Aguilera PhD - Corpoica
Yanine Orozco – MSc Corpoica

Anexo 1

Resiliencia y Resistencia: El concepto ecológico y su debido uso en el cambio y variabilidad climática

Desde el punto de vista ecológico, el término resiliencia se refiere a la capacidad en tiempo y magnitud de un sistema expuesto a un disturbio (impacto negativo) en volver al estado anterior del disturbio. El término resistencia se refiere a la capacidad de un sistema a no ser afectado tras ser expuesto a un disturbio *figura 1*.



En términos climáticos la resiliencia ha sido descrita como la capacidad de un sistema para dar respuesta (en resiliencia y resistencia) a un impacto negativo producido por un evento climático, de este modo cuando se habla de aumentar la resiliencia de un sistema o de que se aumentó la resiliencia no es posible discernir a que característica ecológica (resiliencia o resistencia se refiere).

Y = la magnitud de un parámetro del sistema, comunidad o sujeto (Ej: tasa de renovación, diversidad, capacidad pulmonar)

Con base en lo anterior y para argumentar la necesidad de hacer la diferenciación entre resiliencia y resistencia, se analizará brevemente la comparación de la “resiliencia climática” entre Pastoreo Racional Voisin- PRV y los Sistemas Silvopastoriles Intensivos SSPi. Primero, los SSPi presentan un manejo rotacional que puede fluctuar en sus tiempos de ocupación en 1 o 2 días, lo que unido a un componente arbustivo de alta densidad (5 – 10 mil arbustos por hectárea) y un componente arbóreo hace que se cree al interior del sistema un microclima que lo hace más resistente a la variabilidad climática. Segundo, el PRV basa su manejo en “saltar” potreros y ocupar el que se encuentre en su punto óptimo de reposo, el cual depende de las condiciones endógenas del forraje y exógenas del sistema (clima y suelo), lo que concluye en una ausencia de patrón para ocupar los potreros, ya que el clima nunca es igual y los suelos de una finca son heterogéneos. Los tiempos de ocupación son de 1 día o máximo 2. Teniendo en cuenta esta inclusión de la variable climática en el proceso de pastoreo es cómo el PRV es altamente resiliente a los eventos climáticos.