



**ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN SOBRE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL  
CAMBIO CLIMÁTICO EN PREDIOS GANADEROS MEDIANTE LA  
INCORPORACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN 10 MUNICIPIOS  
DEL PIEDEMONTE ORINOCENSE DEL DEPARTAMENTO DEL META**

**YADI LORENA DUARTE CAÑAS  
ALEXANDER MORENO VELÁSQUEZ**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE  
MANIZALES, COLOMBIA**

2017



**ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN SOBRE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL  
CAMBIO CLIMÁTICO EN PREDIOS GANADEROS MEDIANTE LA  
INCORPORACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN 10 MUNICIPIOS  
DEL PIEDEMONTE ORINOCENSE DEL DEPARTAMENTO DEL META**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Director:  
Dr.Sci.© Luis Alberto Vargas

Línea de Investigación: Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas  
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Manizales, Colombia

2017



*A mis padres, hermanos, esposo e hija,  
por su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida*



Agradezco a Dios por su ayuda divina y por las bendiciones recibidas, a mis padres:  
Luis Bernardo Duarte e Hilda Cañas por su apoyo,  
su buen ejemplo y amor incondicional durante toda mi vida.  
A mis hermanos: Eduard Alonso, Fredy Mauricio, Oscar Leandro  
y Jissel Karina Duarte Cañas, por su apoyo constante.  
A mi esposo Arley Giovanni Amaya y mi hija Ariana Amaya Duarte,  
porque son mi fortaleza y soporte en todos mis propósitos.  
A todos los maestros por sus valiosas enseñanzas  
y en especial a mi director de tesis, Doctor Luis Alberto Vargas por sus aportes,  
colaboración y su siempre buena disposición en el desarrollo del trabajo de grado.  
Agradezco al Banco Mundial y al Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible  
por permitirme el acceso a los ganaderos, sus percepciones y experiencias como material  
invaluable en las transformaciones amigables con el medio ambiente.  
A Andrés Felipe Zuluaga y Juan Carlos Gómez por su apoyo;  
tienen mi gratitud y admiración por dirigir este proyecto tan importante para el país,  
América Latina y el mundo entero.  
Finalmente, agradezco a mis compañeros de estudio,  
compañeros de trabajo y amigos por sus buenos consejos y su apoyo incondicional.

Yadi Lorena Duarte C.

*A mis padres y hermanos,  
que siempre me han guiado por la senda correcta.*

A mi padre, Indalecio Moreno Hernández, llanero estoico y gallardo, de cortas y profundas palabras, me enseñó las bondades de la naturaleza y la vida digna y honorable.

A mi madre, Mariela Velásquez, que con su amor siempre ha creído en nosotros.

A mis hermanos, Indalecio, Sigifredo, Nelly, Jairo y Diego,  
que han sido ejemplo de familia y perseverancia.

A mi hermano, Diego Moreno Velásquez: amigo, compañero, cómplice, maestro y héroe,  
ejemplo de estoicismo y gallardía, un digno homenaje a mi padre.

A mi gran María Camila Patarroyo Arenas, no hay palabras para describir lo maravillosa que has  
sido y lo que representas, gracias por siempre creer en mí,  
por tu incondicional apoyo y por ese sentimiento que nos unirá toda una vida.

A mis profesores que con su labor y compromiso ayudaron a cumplir esta meta...

“Un trabajo noble siempre obra en una causa justa”.

A mi presidente de trabajo de grado, profesor Luis Alberto Vargas,  
quien siempre estuvo para darnos su amistad, guía, optimismo y sabiduría, la nobleza de la  
docencia le confluye con el excelente ejercicio de la ciencia.

A mis amigos, que en el silencio y la complicidad,  
han participado de la realización de este proyecto.

Al Banco Mundial, por permitirnos participar de su proyecto  
y su coordinador, Andrés Felipe Zuluaga, por su colaboración, un gran ser humano  
al frente de un magnífico proyecto que aportará cambios importantes a la humanidad,  
a él mis respetos, admiración y amistad.

Y a Dios, que desde el juicio de mi razón está presente en cada una de las personas que  
estuvieron conmigo en este objetivo y a los cuales agradezco, la meta sigue en construcción...

A Cata...

Alexander Moreno V.

Este trabajo presenta las opiniones personales de los autores, por lo que los posibles errores y conceptos emitidos son de responsabilidad exclusiva de éstos y no comprometen a la Universidad de Manizales ni a sus directores, asesores y jurados.

## Resumen

La presente investigación tuvo enfoque cualitativo desde la hermenéutica de las percepciones de los ganaderos, mediante técnicas cualitativas, como la entrevista y el diálogo de saberes, y encuesta de percepción. Se realizó valoración de respuestas usando estadística descriptiva, sometiéndola a medidas de tendencia central, para enriquecer el análisis de la información. Se abordaron 102 ganaderos para determinar sus percepciones sobre medidas de adaptación al cambio climático, consecuencia de la implementación de modelos de sistemas silvopastoriles en sus predios. Los ganaderos objeto de esta disertación son beneficiarios y participantes activos del Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible (GCS), en el Meta, liderado por el Banco Mundial; se abordaron las percepciones que tienen acerca de medidas de adaptación al cambio climático que realizaron en sus fincas, resultado del establecimiento de sistemas de producción silvopastoril, evaluando categorías de análisis en gestión de ecosistema, evidenciando el regreso de flora y fauna, con participación de los beneficiarios; manejo, uso y recuperación del recurso hídrico; establecimiento de políticas y programas gubernamentales que visualiza la formulación de planes de gobierno que velen por el cuidado del medio ambiente; evaluación estructural y física con discernimiento acerca del mejoramiento del uso del suelo y su reforestación; y desarrollo humano como esquema de participación de la comunidad al interior del proyecto, ello como alternativa para producción ganadera biodiversa, sostenible, social y amigable con el medio ambiente.

Los ganaderos consideraron que los SSP como modelo productivo, brindan aportes importantes al cambio climático por las medidas de adaptación que genera la implementación del sistema; fundamentan que las prácticas de ganadería sostenible se deben seguir impulsando y adoptando, pues son la base de una ganadería biodiversa y ecosistémica inteligente; de igual manera la investigación permitió determinar que la motivación de los productores al hacer la implementación de los SSP fue la visión económica de la producción: como consecuencia, los ganaderos valoran de manera significativa los recursos ambientales, los servicios ecosistémicos, la visualización de fauna en sus predios y el embellecimiento paisajístico.

**Palabras claves:** Ganadería Colombiana Sostenible - PGCS, Banco Mundial, Sistemas Silvopastoriles - SSP, Cambio climático, Percepciones.

### **Abstract**

The present investigation had a qualitative approach from the proper hermeneutic perceptions of the farmers, applying techniques of this qualitative approach, using the interview and the dialogue of knowledge as well as the perception survey. In the same way, the survey responses were evaluated with descriptive statistics, subjecting them to measures of central tendency, in order to enrich the analysis of the information. Through these techniques, 102 farmers were surveyed to determine their perceptions of climate change adaptation measures as a consequence of the implementation of silvopastoral systems models in their farms.

The breeders of this dissertation are beneficiaries and active participants of the Sustainable Colombian Livestock Project (GCS) in the department of Meta, which is led by the World Bank; they addressed the farmers perceptions about the measures of adaptation to climate change that they carried out on their farms as a result of the establishment of silvopastoral production systems, evaluating the categories of analysis in ecosystem management that evidence the return of flora and wildlife with the participation of beneficiaries; administration, use and recovery of water resources; establishment of government policies and programs that envisages the formulation of government plans to ensure the care of the environment; structural and physical assessment with due discernment on the improvement of land use and reforestation; and human development as a scheme of community participation within the project, as an alternative to make livestock production, biodiverse, sustainable, social and environmentally friendly.

Cattle ranchers considered SSPs as a productive model, providing an important contribution to climate change through the adaptation measures that are generated from the implementation of the system. They are based on the fact that sustainable livestock practices should continue to be promoted and adopted, since they are the basis of a bio diverse and intelligent ecosystemic cattle ranch, in the same way the investigation allowed to determine that the motivation of the producers when making the implementation of the SSP was the economic vision of the production, as a consequence, the farmers value in a significant way the environmental resources, the services ecosystems, the visualization of fauna in its properties and the landscape beautification.

**Key words:** Sustainable Colombian Livestock - PGCS, World Bank, Silvopastoral Systems - SSP, Climate Change, Perceptions.



## Tabla de contenido

<b>I Diseño teórico.....</b>	<b>20</b>
1.1 Análisis de percepción sobre las medidas de adaptación al cambio climático en predios ganaderos mediante la incorporación de sistemas silvopastoriles en 10 municipios del Piedemonte Orinocense del departamento del Meta.....	20
1.2 Problema de Investigación.....	20
1.3 Pregunta de Investigación.....	21
1.4 Descripción del área problemática.....	21
1.5 Antecedentes investigativos.....	23
1.6 Justificación.....	26
1.7 Objetivos.....	27
1.7.1 General.....	27
1.7.2 Específicos.....	27
1.8 Categorías de análisis.....	27
1.8.1 Gestión de ecosistemas.....	28
1.8.2 Recurso hídrico.....	28
1.8.3 Políticas y programas gubernamentales de cambio climático.....	28
1.8.4 Estructural y física.....	28
1.8.5 Desarrollo humano:.....	28
<b>II Marco teórico.....</b>	<b>29</b>
2.1 La ganadería en relación con los Gases de Efecto Invernadero GEI.....	29
2.2 ¿Por qué el silvopastoreo disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina?.....	30
2.3 Efectos positivos de los Sistemas Silvopastoriles sobre el medio ambiente.....	30
2.4 Contexto del departamento del Meta.....	31
2.5 Medidas de adaptación al cambio climático.....	32
2.5.1 Medidas de Adaptación para la Agricultura.....	35
2.5.2 Medidas de Adaptación para la biodiversidad y ecosistemas.....	36
2.5.3 Enfoques solapados a la adaptación.....	36
2.6 Categorías de análisis y ejemplos contemplados por IPCC.....	36
2.7 Percepción social y tecnología.....	40
2.8 Importancia de las percepciones.....	42
2.9 Objetividad y subjetividad de las percepciones.....	42
<b>III Diseño metodológico.....</b>	<b>43</b>
3.1 Unidad de análisis.....	43
3.2 Unidad de trabajo.....	44
3.3 Tipo de investigación.....	44
3.4 Diseño metodológico.....	45
3.5 Técnicas e instrumentos.....	46
3.5.1 Encuesta de percepción .....	46
3.5.2 Entrevista.....	47
<b>IV Analisis de información.....</b>	<b>48</b>
4.1 Categoría 1. Gestión de ecosistemas.....	50
4.2 Categoría 2. Recurso hídrico.....	54
4.3 Categoría 3. Políticas y programas gubernamentales de cambio climático.....	56

---

4.4 Categoría 4. Estructural y física .....	61
4.5 Categoría 5. Desarrollo Humano: Mejor acceso a la educación, nutrición, servicios sanitarios, energía.....	63
<b>V Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>67</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>69</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>73</b>

### Lista de figuras

<b>Figura 1:</b> Municipios de influencia del Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible; <b>Error! Marcador no definido.</b>	23
<b>Figura 2.</b> Enfoque y consideraciones de la gestión de riesgos conexos al cambio climático.	39
<b>Figura 3.</b> Municipios de influencia del Proyecto GCS en el Meta .... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	43
<b>Figura 4.</b> Gestión de Ecosistemas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b> 51
<b>Figura 5.</b> Recurso hídrico.....	54
<b>Figura 6.</b> Políticas y programas gubernamentales de cambio climático. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	57
<b>Figura 7.</b> Estructura física.....	62
<b>Figura 8.</b> Desarrollo humano. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b> 64

## **Introducción**

Los sistemas extensivos para la ganadería en el trópico están caracterizados por una baja eficiencia en el uso del suelo, sumado a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como la deforestación, quemadas, erosión, pérdida de la biodiversidad e inequidad social, factores que han hecho que la ganadería sea vista como un sector productivo que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial. En Colombia el 70% de la ganadería bovina se encuentra bajo sistemas de producción extensivos. Por lo tanto, es necesario contemplar alternativas que permitan solucionar los problemas relacionados con su actual sistema de producción (Mahecha, 2002).

No ajeno a esta realidad, el Estado Colombiano dentro de sus políticas estableció en el marco de la propuesta que llevó al acuerdo global de cambio climático de París, que para lograr la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, y conseguir la meta global que busca evitar un aumento en la temperatura del planeta de 2 °C con relación a la temperatura preindustrial, se tendrá como uno de los factores a tener en cuenta el sector agrícola promoviendo la extensión agropecuaria orientada a la eficiencia en el uso de recursos (agua, suelos y fertilizantes), así como a promover sistemas alternativos de producción (por ejemplo, silvopastoriles) y el uso eficiente de la agro energía (García, Barrera, Gómez & Suárez, 2015).

Ello ha llevado a otras entidades a expresarse al respecto, como se declara en el texto de Naciones Unidas, “Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe” (Naciones Unidas) que plantea en el cuadro de “Opciones de medidas de adaptación al cambio climático”, las disposiciones de adaptación en la agricultura, donde enlistan actividades propias de monitoreo de sistemas, establecimiento de modelos específicos y conservación de algunos ecosistemas.

Desde los inicios de la agricultura, los campesinos han adquirido conocimientos y experiencias que les permiten adaptarse al clima mediante la diversificación de cultivos y la diversidad genética, el ajuste en los calendarios de siembra y cosecha, el manejo del agua, y la aplicación de riego complementario, entre muchas otras medidas. Sin embargo, en las últimas décadas se han observado cambios bruscos y sin precedentes en el clima, acompañados por cambios de relevancia en los ecosistemas y el uso del suelo, que plantean nuevos desafíos que exceden el rango de las experiencias, y requieren de intervenciones

externas y planificadas para evitar y/o reducir daños de envergadura. Las necesidades de adaptación surgen cuando los impactos observados o los riesgos proyectados del cambio climático, requieren acciones que garanticen la seguridad de la población y sus bienes, incluyendo los ecosistemas y sus servicios.

Para identificar las necesidades y opciones de adaptación y construir capacidades es preciso contar con información apropiada sobre el riesgo y la vulnerabilidad. Gran parte de los estudios destinados a identificar las necesidades de adaptación se han basado en el análisis del riesgo climático, centrándose en las causantes de los impactos, como lluvias, temperaturas, huracanes, etc. las opciones para moderarlos. Sin embargo, existen causas subyacentes de la vulnerabilidad o determinantes socioeconómicos como: la disponibilidad de información y el acceso a la misma, el acceso a los recursos, la capacidad financiera, las capacidades institucionales y las necesidades tecnológicas que constituyen una parte esencial de las necesidades de adaptación.

La competitividad en la mayor parte de los sistemas ganaderos tropicales se genera como consecuencia del agotamiento de los recursos naturales que a su vez es exacerbado por el cambio climático (Acosta, 2012). Se hace necesario cambiar el manejo de la ganadería hacia sistemas más sostenibles que incluyan los sistemas agroforestales pecuarios (entre ellos los sistemas silvopastoriles) y la generación de servicios ambientales (Calle, Murgueitio & Chará, 2012).

En la actualidad en el país se adelantan diferentes iniciativas en el sector agropecuario y en el sector ganadero, de manera específica se promueven los SSP como un modelo promisorio para la producción ganadera que respeta el medio ambiente. El Proyecto piloto “Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas” desarrollado en el departamento del Quindío (Colombia) entre el 2002 y el 2008 por la fundación CIPAV con apoyo del Banco Mundial, aplicó el esquema de asistencia técnica AT y Pago por Servicios Ambientales PSA tras un estudio de percepción que se constituye como el único que hasta el momento propone la adopción de SSP y permite concluir, que existen grandes ventajas para estimular su implementación a través de las estrategias de AT y PSA, que los estímulos de PSA permiten adoptar los SSP y que los ganaderos tienen diferentes motivaciones para adoptar los diferentes arreglos donde perciben los beneficios productivos a largo plazo y aprenden a

reconocer los ambientales durante el proceso (adaptados del documento de Calle, Montagnini & Zuluaga, 2009)

Esta investigación constituye un instrumento que permite percibir el conocimiento de la evaluación socio ambiental y productiva propia de los predios respecto de los beneficios que se pueden o no percibir por la implementación de los sistemas silvopastoriles en fincas de ganaderos beneficiarios del Proyecto GCS, enfatizando en la región del Piedemonte Orinocense del departamento del Meta donde se observa como esquema de producción la ganadería extensiva, en aras de poder trascender sus experiencias a otros productores de la región y el territorio nacional.

El estudio tuvo como muestra los beneficiarios del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible en el departamento del Meta, eligiendo al azar 102 beneficiarios entre un total de 380 productores. Se aplicó una encuesta contemplando cinco categorías de análisis, siendo estas la gestión de ecosistemas, el recurso hídrico, políticas y programas gubernamentales de cambio climático, estructural, físico y de recurso humano donde se elaboraron algunas preguntas con el objetivo principal de captar la percepción de los ganaderos. Con este estudio se obtuvo información valiosa del impacto social, ambiental y eco sistémico que genera la implementación de sistemas silvopastoriles como modelo productivo capaz de mitigar los efectos de la ganadería al medio ambiente, y la percepción del productor frente a los cuestionamientos sociopolíticos, técnicos, ambientales y culturales que son concebidos desde la particularidad de medidas de adaptación al cambio climático y que hacen parte del desarrollo de estas nuevas tecnologías que han sido aplicadas en cinco eco regiones del país, siendo a la fecha el proyecto más importante desarrollado en Latinoamérica por el número de predios (2701) que repartidos en 83 municipios y 12 departamentos han sido impactados, buscando proteger más de 50 especies focales de flora de las cuales 25 son de importancia global, 25 especies de fauna de las cuales solo 15 se encuentran en Colombia, e intervenir para su protección el 50 % de los nacimientos de agua presentes en las cinco eco regiones, Es destacable que a la fecha, este ha sido el único trabajo que tiene en cuenta la percepción de los ganaderos respecto a dificultades, ventajas, motivaciones y demás en relación con la adopción de los SSP en sus predios; ellos tuvieron la oportunidad de recibir Asistencia técnica e Incentivos de PSA.

En la Región del Meta el presente estudio constituye una de las principales herramientas para conocer la percepción de los productores ganaderos enfrentados a la necesidad de mejorar sus producciones y a desarrollar prácticas que les permitan adaptarse al cambio climático con modelos resilientes. Este estudio, se instaura además, como un insumo fundamental al identificar fortalezas y falencias que se generaron durante su desarrollo, y que pueden ser usadas como punto de partida para el mejoramiento del proyecto o de los nuevos esquemas a implementar en la ampliación de este tipo de modelos productivos.

## I DISEÑO TEÓRICO

### 1.1 Análisis de percepción sobre las medidas de adaptación al cambio climático en predios ganaderos mediante la incorporación de sistemas silvopastoriles en 10 municipios del piedemonte orinocense del departamento del Meta.

### 1.2 Problema de Investigación

La ganadería como sector productivo causa gran impacto sobre el medio ambiente, las evidencias del deterioro se reflejan mediante la pérdida de biodiversidad, compactación, erosión, desbalance hídrico e incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero que repercuten directamente sobre el calentamiento global (Pezo e Ibrahim, 1996).

Estudios realizados en Centro América, establecen que la reducción de la cobertura boscosa es uno de los principales desencadenantes del deterioro ambiental, siendo las principales causas de degradación, el uso de germoplasma no adaptado, sobrepastoreo, quemas no controladas, productos de labranza inapropiadas, ausencia de coberturas vegetales y de otros métodos de conservación del suelo; esto es sin lugar a dudas una situación preocupante si consideramos que la ganadería bovina provee el 30% de la proteína para consumo humano y se prevé que debido al crecimiento demográfico, el aumento de ingresos y el cambio de dieta

... la consecuente demanda de productos pecuarios incrementará, pasando de 229 millones de toneladas en 1999/01 a 465 millones de toneladas en 2050, y que la producción de leche crecerá de 580 a 1043 millones de toneladas. El impacto ambiental por unidad de producción ganadera ha de reducirse a la mitad si se quiere evitar que el nivel de los daños actuales se incremente. (FAO, 2009)

Es aquí donde los sistemas silvopastoriles surgen como el instrumento que le permite a los productores realizar medidas de adaptación al cambio climático que sirvan como estrategias para fortalecer el nuevo esquema productivo; por ello la importancia de identificar desde la perspectiva de los ganaderos cuáles de estas medidas en verdad ayudan a la mitigación del perjuicio ambiental y pueden ser parte activa de nuevos procesos de acompañamiento a la promoción de este tipo de proyectos, certificando desde la óptica del productor que este tipo de programas aúnan esfuerzos para ampliar las zonas de impacto y permitir la transformación del sistema ganadero tradicional extensionista que tanta afeción ha causado sumándose de forma activa a las causas del cambio climático.

Siendo el departamento del Meta el cuarto a nivel nacional con más población bovina, la información aquí procesada es de relevancia debido a que la zona de influencia del estudio se ubica en el piedemonte orinocense, reuniendo una gama variada de características

climáticas, edáficas, hídricas, eco sistémicas, económicas y sociales, con pisos térmicos que van desde los 200 msnm a 1800 msnm, en diferentes modelos de explotaciones, que la hacen interesante para la posible extrapolación de estos resultados a otras regiones del país donde se puedan efectuar este tipo de programas en pro de la mitigación del impacto ambiental y la adaptación al cambio climático.

### **1.3 Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son las percepciones sobre la implementación de los sistemas silvopastoriles y las medidas de adaptación al cambio climático que tienen los ganaderos beneficiarios del Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible en los diez municipios de influencia del Proyecto en el Departamento del Meta?

### **1.4 Descripción del área problemática**

La producción bovina en el país y el mundo en general es señalada como un modelo de producción extractivo que genera grandes impactos sobre el medio ambiente.

Las áreas destinadas a pastoreo en el mundo ocupan el 26 % de la superficie terrestre, se ocupa el 70 % de la superficie agrícola para la producción ganadera y en total la producción de ganado cubre el 30 % de la superficie terrestre del planeta según la Fao (2009).

Hoy en día se han eliminado grandes áreas de bosque para establecer pastizales; en América Latina se ha perdido el 70 % del área boscosa amazónica por esta razón. La realidad en el mundo es que además de la expansión ganadera sobre las áreas boscosas y la frontera agrícola, alrededor de un 20 % de las praderas en el mundo, de las cuales un 73 % se ubican en zonas áridas, presentan algún grado de degradación causada sobre todo por el sobrepastoreo, la compactación y la erosión por acción del ganado, con números de la Fao (2009).

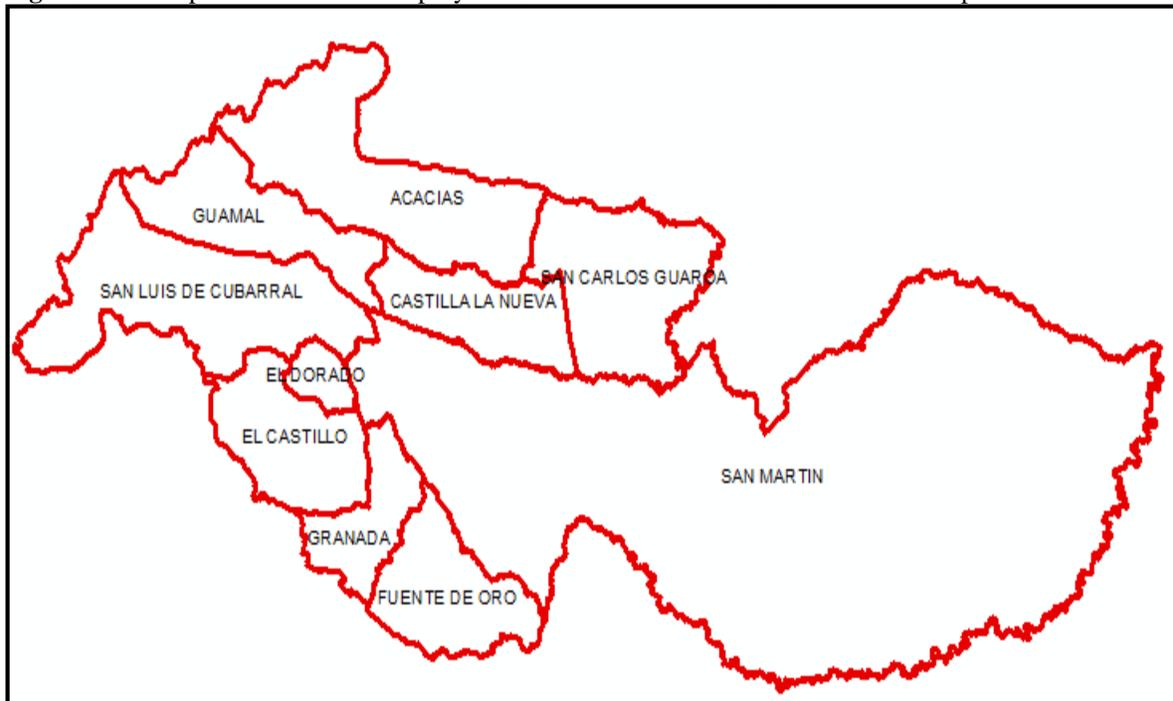
El modelo tradicional de monocultivo de gramíneas ha demostrado no ser la mejor alternativa tecnológica en los ecosistemas tropicales, debido a la baja calidad nutricional de estas especies, más aún cuando el pastoreo es continuo. Este modelo, además, es más susceptible al ataque de plagas, variabilidad y estacionalidad climática, sufriendo periodos críticos en épocas de sequía donde se afecta la producción y disminuyen los parámetros reproductivos.

La pérdida de diversidad, el incremento de áreas en proceso de desertificación, la degradación de pasturas, la pérdida de los recursos hídricos, el cambio climático y la baja rentabilidad de los sistemas ganaderos, hace necesario buscar alternativas que reduzcan los problemas generados por el modelo ganadero actual (Navas, 2017)

La producción ganadera en el mundo, sigue siendo una de las fuentes más representativas de proteína animal para satisfacer las necesidades humanas, que requiere de alternativas de producción resilientes que generen mecanismos de producción amigables con el medio ambiente, suplan las necesidades del mercado y a la vez permitan una producción integral adaptada al cambio climático, que hace vulnerables a la mayoría de los productores ganaderos en el país, debido a que por la extensión de sus predios y el número de cabezas son considerados pequeños productores.

La región Orinoquía también conocida como Llanos Orientales es una de las seis regiones naturales de Colombia, ubicada al este del país, limitando al norte y el este con Venezuela, al sur con Amazonía y al oeste con la región Andina. La región se halla entre los ríos Arauca, Guaviare, Orinoco y el Piedemonte llanero, a lo largo de la cordillera Oriental. Uno de los departamentos de la región Orinoquia es el departamento del Meta, conocido por su extensa área, diversidad de ecosistemas, extensas llanuras y la rica zona del Piedemonte; este departamento con potencial para la producción ganadera, reconocido como la despensa del centro del país, requiere procesos que generen conocimiento al respecto y permitan adoptar alternativas de producción ganadera sostenibles y resilientes que además permitan mejorar la calidad de vida de los productores.

**Figura 1.** Municipios de influencia del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible en el departamento del Meta



Fuente: Tomado de Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible.

### 1.5 Antecedentes investigativos

Los métodos de producción ganadera son discutidos a profundidad en el mundo, debido a las necesidades de elaboración de alimentos para satisfacer la creciente población mundial, y los fuertes impactos que se han generado por los sistemas de producción actuales.

Existe una fuerte necesidad de involucrar el sector agropecuario mediante esquemas que sean garantes de mecanismos resilientes, al respecto CEPAL publica “Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe”, donde se proponen unas Opciones de Medidas de Adaptación al Cambio Climático, y medidas de adaptación en la agricultura, mediante:

- Mezcla de cultivos y ganadería
- Manejo eficiente del agua de riego
- Monitoreo y predicción del clima
- Desarrollo y uso de nuevos cultivos
- Sistemas de cultivos múltiples o policultivos
- Uso de la diversidad genética
- Desarrollo y uso de variedades/especies: Resistentes a plagas y enfermedades; y con adaptaciones más apropiadas al clima y a los requerimientos de hibernación o resistencia incrementada al calor y la sequía.

- Cambio en la producción y las prácticas de la granja: Uso de estrategias de diversificación como cultivos intercalados, agroforestería, integración de programas de cría de animal, y ajustes de las fechas de siembra y cultivo
- Expansión de tierras cultivables, cambios en la distribución espacial agrícola y gestión en el uso de la tierra
- Aprovechamiento de las características topográficas
- Intensificación del uso de insumos: Fertilizantes, riego, semillas
- Adopción de nuevas tecnologías
- Programas de aseguramiento
- Diversificación de los ingresos y de las actividades agrícolas

En lo que compete a la ganadería, se impulsan de manera dinámica los sistemas de agroforestería como una alternativa que permite contrarrestar los daños ambientales, dado que los modelos de producción silvopastoril, han venido presentando importantes desarrollos en diversidad de proyectos agropecuarios (Murgueitio, Chará, Solarte, Uribe, Zapata & Rivera, 2013).

El Proyecto piloto “Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas” de la fundación CIPAV, que se desarrolló en el país entre el 2002 y el 2008 que se desarrolló en el departamento del Quindío con apoyo del Banco Mundial aplicó el esquema de asistencia técnica AT y Pago por Servicios Ambientales PSA, que se constituye como el único estudio valorado desde la perspectiva de los ganaderos participantes y mediante la adopción de SSP permitió concluir, que:

Usados juntos, AT y PSA pueden ser instrumentos eficaces para estimular la restauración y el desarrollo rural en América Latina.

La adopción de los SSP debe estar ligada a alguna motivación que permita la adopción y van de la mano la productividad como una ventaja económica de gran prioridad pero que no se evidencia en el corto tiempo y el impacto ambiental que se constituye en un motivo fuerte de adopción.

Proveer a los productores de incentivos para vencer las barreras de inversión se constituye en la realización de prácticas sostenibles como los SSP, guiando a los productores a valorar los servicios ecosistémicos.

Brindar los instrumentos para vencer las barreras de desinformación, posiblemente a través de la AT y procesos andragógicos permiten que los ganaderos reduzcan el riesgo de fracaso, prepara a los productores para solucionar futuros desafíos solos, reducen las prácticas convencionales, entre otras. Al final, la adopción permanente de SSP y prácticas sostenibles depende de la percepción de los productores, de los gastos y ventajas comparados con el sistema tradicional. (Calle, A., Montagnini, F. & Zuluaga A., 2009)

En Centroamérica, se adelantaron proyectos cuyo objetivo fue mejorar la producción ganadera con base en adaptación y mitigación del cambio climático; estos proyectos tienen como estrategia la incorporación de sistemas silvopastoriles en los sistemas ganaderos del

trópico centroamericano, dirigidos por los investigadores Muhammad Ibrahim y Cristóbal Villanueva; estos proyectos fueron desarrollados por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Instituto de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (Fontagro) y el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), vinculando a Costa Rica, Nicaragua y Panamá como países tropicales. Se destacó que las pasturas degradadas son menos resilientes, mientras que los pastos mejorados con árboles, cercas vivas, suplementación y bancos forrajeros se proponen como alternativas de solución y resaltan el efecto protector sobre los suelos, el suministro de alimento, el sombreado que reduce el estrés calórico y mejora la respuesta productiva de los bovinos, la retención de agua, la disposición de nutrientes, la incorporación de materia orgánica y nutrientes, el aporte de excretas al sistema y la recuperación efectiva del sistema.

En estudios realizados en la costa caribe colombiana por la Fundación Cipav, se logró demostrar que:

La intensificación, entendida como un incremento en la productividad tanto de la producción pecuaria como de los cultivos forrajeros, puede reducir las emisiones de gases del efecto invernadero (GEI) provenientes de la deforestación y la degradación de los pastizales.

Los Sistemas Silvopastoriles intensivos -SSPi con alta densidad de árboles, arbustos y pasturas mejoradas favorecen la adaptación al cambio climático, porque mantienen la humedad del suelo, reducen las altas temperaturas ambientales en los potreros mejorando también la productividad y calidad de los forrajes, además de reducir la estacionalidad de la producción de carne y leche.

El uso de árboles de raíces profundas, reduce la vulnerabilidad de los productores frente a altas temperaturas, puesto que estas especies son más tolerantes a la sequía, con lo cual se logra una producción de forraje mucho más estable durante las épocas secas. De igual forma, al actuar como barreras rompe vientos y proveer sombra, los árboles ayudan a mejorar los parámetros micro climático del suelo, pues incrementan la capacidad de retención de agua y la aireación, disminuyendo la temperatura. Como consecuencia de la actividad biológica, se presenta mayor porosidad del suelo por la que circulan el agua, aire y materia orgánica, mejorando la capacidad de retención del agua, algo fundamental en las cuencas hidrográficas.

Existe evidencia que los SSPi pueden mitigar los efectos de periodos climáticos adversos, generando condiciones más adecuadas para la supervivencia y el desarrollo vegetal porque disminuyen las condiciones de estrés hídrico.

En condiciones de la región del Caribe seco de Colombia, los SSPi reducen la temperatura promedio anual (2 a 3 °C) y en los días más caliente las diferencias llegan a ser hasta de 13°C; incrementan la humedad relativa en las regiones secas (entre 10 y 20%), reducen la evapotranspiración (1.8 mm/día), convirtiéndose en modelos de producción sostenible para estas regiones donde los parámetros de producción son bajos. (Rueda et al., 2011 citado por Murgueitio, Chará, Barahona, Cuartas y Naranjo, 2014)

En conclusión, la Fundación Cipav determinó que los Sistemas Silvopastoriles Intensivos o SSPi, aportan a la mitigación del cambio climático generado por la ganadería tropical, al ser capaz de producir más carne o leche en menor superficie, producir con menos emisiones de metano por tonelada de producto y tener un balance positivo de los gases de efecto invernadero o GEI. Los SSPi favorecen la adaptación de la ganadería tropical al cambio climático al reducir la temperatura, disminuir la evapotranspiración, mejorar la humedad y actividad del suelo, así como generar más biomasa forrajera en las épocas de estrés climático. (Murgueitio, Chará, Barahona y Cuartas & Naranjo, 2014)

## **1.6 Justificación**

El Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, se encuentra ubicado en 5 ecorregiones de Colombia, siendo a la fecha el proyecto más importante desarrollado en Latinoamérica, dado el alcance regional, y el impacto a nivel ecológico, económico y social, que ya fue detallado en la introducción del presente documento. A la fecha el único trabajo en relación a la adopción de SSP y a la percepción de los ganaderos respecto a dificultades, ventajas, motivaciones y medidas de adaptación, es el de “Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas” que se realizó en el periodo 2002 - 2008 con ganaderos en el Departamento del Quindío, y cuya información también está ampliada en la introducción de este trabajo.

En complementación con los dos proyectos mencionados, este estudio pretende obtener información valiosa del impacto social, ambiental y ecosistémico que genera la implementación de sistemas silvopastoriles como modelos productivos capaces de mitigar los efectos de la ganadería sobre el medio ambiente, y conocer la percepción del productor frente a los cuestionamientos sociopolíticos, técnicos, ambientales y culturales que se derivan de la particularidad que poseen las medidas de adaptación al cambio climático que hacen parte del desarrollo y ejecución de estas nuevas tecnologías, que han sido aplicadas por los beneficiarios del Proyecto con el enfoque del modelo de Adaptación Basado en Ecosistemas ABE, convirtiendo ello en una oportunidad única, por cuanto no se ha establecido estudio alguno de la percepción del usuario de los sistemas silvopastoriles, cuya aplicación técnica

tiene el suficiente soporte científico que ha demostrado en diferentes estudios los beneficios resultantes de su inclusión en los procesos de producción.

Es por ello que este estudio de percepción de las medidas de adaptación se puede constituir como una base para la investigación cualitativa en los predios que hacen implementación de modelos silvopastoriles para lograr una producción más amigable con el ambiente, a partir de la motivación del productor de recibir beneficios productivos a través de la adquisición de dicho conocimiento que aunque se desarrolla a largo plazo, durante su transcurso evidencia los cambios de los servicios ambientales basados en adaptación ecosistémica.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 General**

Analizar las percepciones de los ganaderos sobre las medidas de adaptación al cambio climático generadas por la implementación de Sistemas Silvopastoriles en predios beneficiarios del Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible en diez municipios del piedemonte orinocense del Departamento del Meta

### **1.7.2 Específicos**

- Determinar las percepciones de los ganaderos con relación al arreglo silvopastoril más favorable en términos de adaptación al cambio climático en predios ganaderos de diez municipios del piedemonte llanero del departamento del Meta.
- Evaluar las percepciones de los ganaderos referentes a estrategias y herramientas tecnológicas que favorecen la adaptación al cambio climático en los predios ganaderos que hicieron implementación de sistemas silvopastoriles.
- Establecer las percepciones de los ganaderos referentes a la relación social, ambiental y productiva tras la implementación de sistemas silvopastoriles en predios ganaderos de diez municipios del piedemonte llanero del departamento del Meta.

## **1.8 Categorías de análisis**

El análisis del presente trabajo está basado en las percepciones de los ganaderos sobre cinco categorías y la información que por ellos suministrada acerca de la realidad de sus predios

después de la implementación de los sistemas silvopastoriles como parte del entorno de la producción, basados en los conocimientos previos y contemplando los siguientes tópicos:

**1.8.1 Gestión de Ecosistemas.**

Percepción de los ganaderos con respecto a la conservación, el aumento y recuperación de la biodiversidad vegetal y animal propias de la región.

**1.8.2 Recurso hídrico.**

Percepción de los ganaderos referente al cuidado y recuperación de fuentes hídricas, así como la incorporación de tecnologías que permitan hacer mejor aprovechamiento del recurso agua.

**1.8.3 Políticas y programas gubernamentales de cambio climático**

Percepción de los ganaderos con respecto a políticas que velen por el seguimiento e implementación de tecnologías que provean herramientas que permitan implementar medidas de adaptación al cambio climático.

**1.8.4 Estructural y física**

Percepción de los ganaderos frente a la conservación del suelo, forestación y reforestación, infraestructura verde y corredores ecológicos

**1.8.5 Desarrollo Humano:**

Mejor acceso a la educación, nutrición, servicios sanitarios y energía.

## II MARCO TEÓRICO

### 2.1 La ganadería en relación con los Gases de Efecto Invernadero GEI

Colombia cuenta con un territorio nacional de 114.174.800 hectáreas, de las cuales 37.8 millones están destinadas a uso rural, siendo el 80,3% destinado al uso pecuario, lo que representa un aproximado de 30.4 millones de hectáreas, ocupando un 26.6 % del área nacional (Dane.gov.co, 2017) y un inventario de 22.689.420 cabezas de ganado (ICA, 2016), un número bajo en consideración con el área ocupada, (1 animal/1,33 ha). En Colombia el 70% de la ganadería bovina se encuentra bajo sistemas de producción extensivos, por lo tanto, es necesario contemplar alternativas que permitan solucionar los problemas relacionados con su actual sistema de producción. Al respecto, los sistemas de ganadería extensiva en el trópico están caracterizados por una baja eficiencia en el uso del suelo, sumada a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como la deforestación, las quemas, la erosión, la pérdida de la biodiversidad y la inequidad social, factores que han hecho que la ganadería bovina sea vista como una actividad productiva que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial (Mahecha, 2003).

Giraldo (2007), en “La Ganadería, Contribución al cambio climático y estrategias de mitigación y adaptación”, expone que en la década anterior, el 70 % de las tierras deforestadas fueron dedicadas a la siembra de pastizales, en su gran mayoría de baja calidad y digestibilidad, lo que incrementa el proceso de digestión ruminal, cuando los bovinos eliminan el 95 % del metano por eructos, lo que se convierte en factor importante en esta cadena de acontecimientos, puesto que la fermentación entérica participa con un 22% de la producción de metano a nivel mundial, gas que calienta 23 veces más la atmósfera que el CO<sub>2</sub>.

Los recientes inventarios de GEI generados por la producción ganadera correspondieron en participación dentro del país a: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) 47.9%, metano (CH<sub>4</sub>) 30.1% y óxido nítrico (NO<sub>2</sub>) 5.1%, de los cuales la fermentación entérica participo con el 27,6% de la producción, y la deforestación de bosques para convertirlos en pasturas con el 36.1%, cifras que superan otros modelos de producción e industria en Colombia (Ideam, 2015).

## 2.2 ¿Por qué el silvopastoreo permite disminuir el impacto ambiental de la ganadería bovina?

La agroforestería se entiende tradicionalmente como todos aquellos sistemas donde hay una combinación de especies arbóreas con especies arbustivas o herbáceas, generalmente cultivadas, el Silvopastoreo es un tipo de agroforestería, considerada como una opción de producción pecuaria en donde las leñosas perennes (árboles y/o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral. Los árboles pueden ser de vegetación natural o plantada con fines maderables, para productos industriales, frutales o árboles multipropósito en apoyo específico para la producción animal. Por lo tanto, existen varios tipos de sistemas silvopastoriles. En Colombia, se puede apreciar pastoreo en bosques naturales, pastoreo en plantaciones forestales para madera, pastoreo en huertos, pastoreo en plantaciones de árboles con fines industriales, pastoreo en plantaciones de árboles frutales, praderas con árboles y/o arbustos forrajeros en las praderas, sistemas mixtos con árboles o arbustos multipropósito para corte, cercas vivas, pastoreo en bancos forrajeros de leñosas perennes. Hasta el momento, los sistemas más estudiados y en los que existen mayor número de reportes han sido los sistemas asociados con árboles y/o arbustos leguminosos, en donde se da un mayor número de interacciones entre los componentes. No obstante, es necesario tener en cuenta que el éxito en el funcionamiento de estos sistemas depende del conocimiento que se tenga de las interacciones que se generan, las cuales darán las pautas a seguir en el correcto manejo de los mismos.

Entre las especies arbustivas investigadas en Colombia, consideradas como potenciales por su alto valor nutritivo o servicios multipropósito dentro de los sistemas silvopastoriles, se encuentran las Acacias (*Acacia* sp.), Nacedero (*Trichantera gigantea*), Poró (*Erythrina poeppigiana*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Algarrobo (*Prosopis juliflora*), Chachafruto (*Eythrina edulis*), Pízamo (*Erythrina fusca*), Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), Flor amarillo (*Cassia spectabilis*), Botón de oro (*Tithonia diversifolia*). (Mahecha, 2002)

## 2.3 Efectos positivos de los Sistemas Silvopastoriles sobre el medio ambiente

Los SSP manejados sobre bases agroecológicas con diversidad de especies de diferentes patrones de desarrollo garantizan mayor biodiversidad, son autosuficientes, regulan la energía solar incidente sobre la superficie generando un efecto protector sobre la temperatura del sistema, la humedad relativa, la evapotranspiración y la escorrentía; disminuyen la erosión y mejoran la vida del suelo, lo que les hace resilientes al cambio climático.

Estos sistemas propician la presencia de diferentes hábitats para las especies insectiles, ya que se crea un microclima que favorece su desarrollo; además permite que se establezcan interacciones complejas que implican un mayor equilibrio entre fitófagos y biorreguladores, favoreciendo el desarrollo de estos últimos así como a otros micro-organismos benéficos.

La utilización de plantas forrajeras arbóreas poseen alto valor nutricional y bien empleadas pueden contribuir a la mitigación del cambio climático, pues incrementan la digestibilidad

por los altos contenidos de proteína que poseen y disminuyen la producción de metano en el rumen.

Es una necesidad contar con modelos agropecuarios diversificados, que utilicen la energía no renovable, que empleen recursos fitogenéticos adaptados, resilientes, ya sea para la alimentación animal y humana o para la producción de aceites (biocombustibles) como fuentes de energía, en sistemas que antes sólo se dedicaban a la producción de leche y carne con monocultivos y alto consumo de insumos químicos y energéticos, o en áreas deterioradas por nulas aplicaciones y sobreexplotación. Este manejo hacia nuevas formas de agricultura alternativa, permiten una menor inversión en importaciones y mayor calidad en las producciones para la salud humana. (Milera, 2013, pp. 21-22)

Además, la incorporación de leñosas perennes (árboles y arbustos) en los sistemas ganaderos tradicionales, permite incrementar la fertilidad del suelo, mejorar su estructura y disminuir los procesos de erosión. Estos resultados han sido explicados por el mayor reciclaje de nutrientes que ocurre, la fijación de nitrógeno, la profundización de las raíces de los árboles, la mayor actividad de la macro y micro fauna y el control de la erosión.

Los árboles en los potreros contribuyen a mejorar el funcionamiento de los sistemas ganaderos al promover la recuperación de los suelos (por el control de la erosión, la fijación de nitrógeno atmosférico y el reciclaje de nutrientes), incrementar la biodiversidad asociada y regular la humedad y la temperatura, entre otros factores. Gracias a esto se logra mejorar la regulación de insectos plaga, preservar el recurso hídrico e incrementar la captura de carbono (Zuluaga, Giraldo & Chará, 2011)

#### **2.4 Contexto del departamento del Meta**

El departamento del Meta en la actualidad hace parte del Plan Regional Integral de Cambio Climático de la Orinoquia (PRICCO), que es un ruterio que se extenderá hasta el 2040 y tendrá como objetivo preservar la gran variedad de ecosistemas que convierten la región en una zona rica y única, con un plan aterrizado a su contexto para enfrentar los cambios futuros, ya que según escenarios de cambio climático se proyecta que la temperatura máxima anual de la región incremente entre 0,8 y 1,9°C y la mínima entre 0,3 y 1,8°C.

Dentro de las medidas más relevantes que destaca el plan y que serán foco de trabajo están:

- La implementación de sistemas silvopastoriles.
- Cosecha de agua.

- Rehabilitación de pasturas introducidas o mejoradas.
- Recuperación de bosque ripario.
- Suelos degradados y declaración de áreas protegidas, entre otros.
- Por otra parte, entre las medidas de mitigación que funcionarán para la región Orinoquia están la ganadería sostenible, cultivos forestales comerciales y restauración de bosques. (MADS, 2017).

## **2.5 Medidas de adaptación al cambio climático**

Para identificar las necesidades y opciones de adaptación y construir capacidades, es preciso contar con información apropiada sobre el riesgo y la vulnerabilidad. Gran parte de los estudios destinados a identificar las necesidades de adaptación se han basado en el análisis del riesgo climático centrándose en las causantes de los impactos (lluvias, temperaturas, huracanes) y las opciones para moderarlos. Sin embargo, existen causas subyacentes de la vulnerabilidad o determinantes socioeconómicos como: la disponibilidad de información y el acceso a la misma, el acceso a los recursos, la capacidad financiera, las capacidades institucionales y las necesidades tecnológicas que constituyen una parte esencial de las necesidades de adaptación.

La competitividad en la mayor parte de los sistemas ganaderos tropicales se genera como consecuencia del agotamiento de los recursos naturales que a su vez es exacerbado por el cambio climático (Acosta, 2012). Es necesario cambiar el manejo de la ganadería hacia sistemas más sostenibles que incluyan los sistemas agroforestales pecuarios (entre ellos los sistemas silvopastoriles) y la generación de servicios ambientales (Calle et al., 2012).

La adaptación puede dividirse en dos grandes grupos: la adaptación autónoma, y la adaptación planificada. La adaptación autónoma consiste en los ajustes realizados por los sistemas sin intervención externa y en respuesta a un entorno cambiante por ejemplo, cambios en la fisiología, el comportamiento, la fenología, la composición genética de las poblaciones y la composición de la comunidad. Mientras que la adaptación planificada consiste en una intervención humana deliberada con la intención de aumentar la capacidad del sistema organismo/ecosistema/o sistema socioecológico para sobrevivir y funcionar en un nivel aceptable bajo las condiciones climáticas de un sitio específico, de acuerdo a la Cepal (2015).

La adaptación al cambio climático se define de manera técnica como “los ajustes en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o

sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos” (Cepal, 2015). Sin embargo, según Angrist y Pischke (2008), no es fácil identificar estos procesos de adaptación ya que es muy complejo definir una línea base de referencia o comparación (citado por Cepal, 2015). Asimismo, es común observar procesos de adaptación que son ineficientes y que pueden derivar en costos adicionales en el futuro o la presencia de diversas barreras que dificultan la instrumentación de los procesos de adaptación. En todo caso destaca que ahora exista una amplia gama de opciones de adaptación, de las cuales Colombia tiene previstas las siguientes medidas que solo fueron priorizadas dentro de la categoría de varios y fueron los compromisos adquiridos en la reunión de países latinoamericanos, estas medidas son:

- Fortalecer la gestión de la investigación y la transferencia del conocimiento
  - Fortalecer la gestión del riesgo
  - Mejorar el uso del territorio como estrategia para disminuir la vulnerabilidad
  - Reducción de los impactos ambientales, económicos y sociales
  - Mejorar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables
  - Diseñar e implementar un arreglo institucional adecuado para la adaptación
  - Valorar y proteger la base productiva a partir de los bienes y servicios de la biodiversidad
  - Fortalecer la gestión de cooperación y recursos para la adaptación.
- (MAVDT, 2011).

Ampliando las referencias de medidas de adaptación al cambio climático es importante plasmar lo expresado por Parry (citado en Yepes, 2012) quien se refiere al proceso de ajuste de los sistemas naturales y humanos como respuesta a los estímulos climáticos o a sus efectos, mitigando daños o aprovechando circunstancias harto beneficiosas, esto ligado a las previsiones del Ministerio de Medio Ambiente mencionadas antes. También se reconocen como adaptación, las políticas, prácticas y proyectos orientados a hacer frente al cambio climático a fin de prevenir daños potenciales. Estas iniciativas pueden ser preventivas o reactivas de carácter privado o público, o surgir de forma autónoma o planificada.

Según datos del Ideam (2010), Colombia es responsable del 0.46% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global, (citado por García, C., Barrera, X., Gómez, R. & R. Suárez Castaño, 2015). Sin embargo, esta participación tiene tendencia a crecer. Se calcula que si no se toman medidas, las emisiones podrían aumentar cerca de 50% en 2030. A pesar de que las emisiones en Colombia son muy bajas en comparación con otros países, sus emisiones acumuladas entre 1990 y 2012 la sitúan entre los 40 países con mayor

responsabilidad histórica en la generación de emisiones de gases de efecto invernadero sobre todo por la deforestación, siendo el sector agropecuario participe del 19% (Ideam, 2015). Debido a la alta vulnerabilidad al cambio climático la adaptación es prioritaria para Colombia. El proceso de consolidación de las contribuciones nacionales determinadas es una oportunidad para fortalecer el trabajo realizado hasta el momento. Dentro de los planes de adaptación que se llevaron como propuesta al Acuerdo de Paris (COP 21), el país cuenta con 11 planes territoriales y dos planes sectoriales de adaptación al cambio climático, que cubren casi el 50% del territorio nacional y son el insumo para identificar la vulnerabilidad del territorio y definir medidas de adaptación.

El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Rural tiene previsto implementar para el sector agropecuario las capturas de CO<sub>2</sub> (mercado de bonos de carbono): tal vez el mayor potencial de negocios a futuro se concentrará en aquellos proyectos que garanticen capturas representativas de CO<sub>2</sub>. En este sentido, las reforestadoras enfocadas a la restauración ecológica, son llamadas a ser protagonistas en estas nuevas dinámicas. Esta es una oportunidad para los sistemas ganaderos extensivos como modelo productivo al que se le atribuye por lo menos el 70% de la deforestación de la década anterior como lo expresa Giraldo, ellos pueden hacer uso de la implementación de Sistemas Silvopastoriles y aplicar dentro de su modelo productivo esquemas que estén relacionados de manera directa con la siembra, la reforestación o la recuperación de bosques, constituyendo un elemento más en la cadena de adaptación al cambio y pudiendo participar de las Reducciones Certificadas de Emisiones (CERs) para la adaptación a las políticas de pagos por servicios ambientales como partícipes de mitigación.

Del mismo modo, existen diversos instrumentos para hacer procesos de adaptación como los establecidos en un proyecto financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), y llevado a cabo por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Instituto de Investigación y Desarrollo Nitlapan de Nicaragua, el CIPAV de Colombia y el Banco Mundial, donde se implementó la Adaptación Basada en Ecosistemas (ABE) y se evaluaron los impactos del pago por servicios ambientales en la adopción de sistemas silvopastoriles. Entre 2002 y 2008 ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua recibieron entre US\$ 2.000 y US\$ 2.400 por establecimiento, esto es, alrededor del 10-15%

de su ingreso neto, para implementar el programa de sistemas silvopastoriles. Este programa condujo a una reducción del 60% de las pasturas degradadas en los 3 países, mientras que el área dedicada a sistemas silvopastoriles incrementó de manera importante. Entre los beneficios asociados al proyecto se incluyen aumentos del 71% en el secuestro de carbono, 10% en la producción de leche y 115% en los ingresos del establecimiento. Por otro lado, según Fao (2013) se redujo el uso de herbicidas en un 60% y el uso del fuego para manejar las pasturas se tornó menos frecuente (Reportado por Cepal, 2015).

De igual manera existe una gama amplia de opciones de adaptación al cambio implementadas para la agricultura y la biodiversidad, tópicos que se toman y son de relevancia en la presente investigación

### **2.5.1 Medidas de adaptación para la agricultura**

- Mezcla de cultivos y ganadería
- Manejo eficiente del agua de riego
- Monitoreo y predicción del clima
- Desarrollo y uso de nuevos cultivos
- Sistemas de cultivos múltiples o policultivos
- Uso de la diversidad genética
- Desarrollo y uso de variedades/especies: Resistentes a plagas y enfermedades; y con adaptaciones más apropiadas al clima y a los requerimientos de hibernación o resistencia incrementada al calor y la sequía.
- Cambio en la producción y las prácticas de la granja: Uso de estrategias de diversificación como cultivos intercalados, agroforestería, integración de programas de cría animal, y ajustes de las fechas de siembra y cultivo
- Expansión de tierras cultivables, cambios en la distribución espacial agrícola y gestión en el uso de la tierra
- Aprovechamiento de las características topográficas
- Intensificación del uso de insumos: Fertilizantes, riego, semillas
- Adopción de nuevas tecnologías
- Programas de aseguramiento
- Diversificación de los ingresos y de las actividades agrícolas

## 2.5.2 Medidas de Adaptación para la biodiversidad y ecosistemas

- Aumentar el número de áreas protegidas
- Mejorar la representación y la replicación dentro de las redes de áreas protegidas
- Mejorar la gestión y restauración de las áreas protegidas existentes para facilitar la capacidad de recuperación
- Diseño de nuevas áreas naturales y sitios de restauración
- Incorporar impactos previstos del cambio climático en los planes de gestión, programas y actividades
- Administrar y restaurar la función del ecosistema
- Incorporar buenas prácticas en el sector de la pesca
- Ordenación del territorio
- Focalizar la conservación de recursos en especies sujetas a extinción
- Mover a especies en peligro de extinción
- Establecer poblaciones de especies en cautiverio
- Reducir las presiones independientes del cambio climático sobre especies
- Mejorar las leyes, regulaciones y políticas existentes
- Proteger corredores biológicos, refugios y pasaderas
- Mejorar los programas de monitoreo
- Desarrollar planes dinámicos de conservación de paisajes
- Asegurar las necesidades de la vida salvaje y de la biodiversidad
- Gestión del uso múltiple de los bosques (Cepal, 2015).

De acuerdo a la orientación anterior sobre las medidas de adaptación al cambio climático es adecuado establecer también los enfoques y las categorías que se deben tener presentes al momento de establecer la gestión de los riesgos del cambio climático, haciendo énfasis en los hallazgos, avances y conclusiones de la presente investigación, teniendo presentes las categorías de indagación.

## 2.5.3 Enfoques solapados a la adaptación

- Reducción de la vulnerabilidad y la exposición mediante desarrollo, planificación y prácticas, incluidas muchas medidas de bajo riesgo
- Adaptación incluidos ajustes graduales y transformativos
- Transformación

## 2.6 Categorías de análisis y ejemplos contemplados por IPCC

*Desarrollo humano:*

Mejor acceso a la educación, nutrición, servicios sanitarios, energía, vivienda segura, estructuras de asentamiento, estructuras de apoyo social, menor desigualdad de género y marginación en otras formas.

*Seguridad de los medios de subsistencia:*

Diversificación de los ingresos, activos y medios de subsistencia; mejor infraestructura; acceso a la tecnología y foros de toma de decisiones; mayor capacidad de toma de decisiones; prácticas relativas a los cultivos, la ganadería y la acuicultura modificadas; dependencia de las redes sociales.

*Gestión de ecosistemas:*

Mantenimiento de humedales y espacios verdes urbanos; forestación costera; gestión de cuencas fluviales y embalses; reducción de la intensidad de otros factores de estrés sobre los ecosistemas y de la fragmentación de los hábitats; mantenimiento de la diversidad genética; manipulación de los regímenes de perturbación; gestión comunitaria de los recursos naturales.

*Planificación espacial o de uso del suelo:*

Suministro de vivienda, infraestructuras y servicios adecuados; gestión del desarrollo en las zonas inundables y otras zonas de alto riesgo; planificación urbanística y programas de mejoras; legislación sobre división territorial; servidumbres; áreas protegidas.

*Estructural/física:*

Opciones tecnológicas: nuevas variedades de cultivos y animales; conocimientos, tecnologías y métodos indígenas, tradicionales y locales; riego eficiente; tecnologías de ahorro de agua; desalinización; agricultura de conservación; instalaciones de almacenamiento y conservación de alimentos; elaboración de esquemas y vigilancia de los peligros y vulnerabilidades; sistemas de alerta temprana; aislamiento de edificios; refrigeración mecánica y pasiva; desarrollo, transferencia y difusión de tecnología.

*Opciones ecosistémicas:*

Restauración ecológica; conservación del suelo; forestación y reforestación; conservación y replantación de manglares; infraestructura verde (por ejemplo, árboles de sombra, azoteas con jardines o huertos); control de la sobreexplotación pesquera; ordenación conjunta de la pesca; migración y dispersión asistida de especies; corredores ecológicos;

bancos de semillas, bancos de genes y otras medidas de conservación ex situ; gestión comunitaria de los recursos naturales.

*Institucional:*

Opciones económicas: incentivos financieros; seguros; bonos de catástrofe; pago por los servicios ecosistémicos; tarificación del agua como medida en favor del suministro universal y el uso correcto; micro financiación; fondos para imprevistos en casos de desastre; transferencias de efectivo; asociaciones público-privadas.

*Políticas y programas nacionales y gubernamentales:*

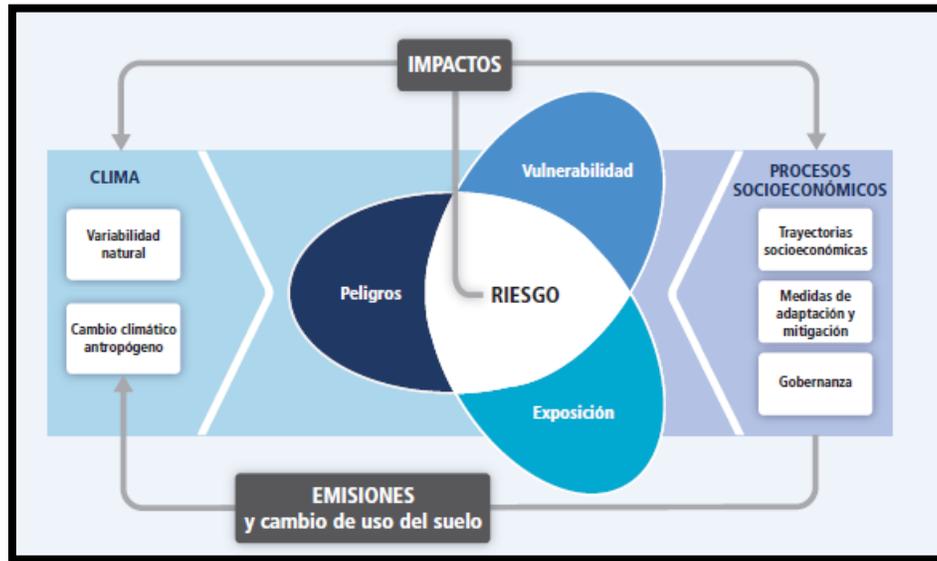
Planes de adaptación nacionales y regionales e incorporación general de la adaptación; planes de adaptación subnacionales y locales; diversificación económica; programas de mejora urbana; programas municipales de ordenación de los recursos hídricos; planificación y preparación para casos de desastre; ordenación integrada de los recursos hídricos; ordenación integrada de las zonas costeras; gestión basada en el ecosistema; adaptación de la comunidad.

*Social:*

Opciones educativas: sensibilización e integración en la educación; equidad de género en la educación, servicios de extensión; intercambio de conocimientos indígenas, tradicionales y locales; investigación en acción participativa y aprendizaje social; plataformas de intercambio de conocimientos y aprendizaje.

Opciones de comportamiento: preparación de viviendas y planificación de la evaluación; migración; conservación del suelo y el agua; desatasco de drenajes pluviales; diversificación de medios de subsistencia; prácticas relativas a los cultivos, la ganadería y la acuicultura modificadas; dependencia de las redes sociales. Datos estos tomados del IPCC (2014).

**Figura 2.** Enfoque y consideraciones de la gestión de riesgos conexos al cambio climático.



**Fuente:** Tomado de IPCC 2014

Según el MAVDT, Colombia en el contexto de la mitigación es el cuarto país de Latinoamérica en número de proyectos registrados en Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Para el segundo semestre de 2010, Colombia contaba con 161 proyectos en MDL, con un potencial anual de reducción de emisiones de GEI de 21.743.499 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. De estos proyectos, 9 emiten Bonos de Carbono o Reducciones Certificadas de Emisiones CERs con un potencial total de ingresos por CERs de proyectos del portafolio cerca de US\$190.000.000 al año. De estos proyectos, el sector industrial tiene el 37,89%, seguido del sector energético con un 24,84%, residuos con 17,39%, forestal con 11,8% y transporte con 8,07% (Citado en Yepes, 2012).

Estos datos son una de las realidades a las que se está enfrentando la ganadería en Colombia, en razón a que los esquemas de producción no cambian a pesar de que existen propuestas que pueden generar otros ingresos como los CER's, a los que ninguna propuesta ganadera está apuntando; aunque los reportes no son alentadores para el año 2050 donde las zonas climáticas, temperaturas y recurso hídrico cambiarán en contra de la explotación ganadera, el grueso de las producciones pecuarias dedicadas a los bovinos no hace ningún tipo de cambios, ni de adaptación ni de mitigación, manteniendo una participación importante en la producción de GEI (Ideam, 2015).

## **2.7 Percepción social y tecnología**

La influencia de la ciencia y la tecnología en casi todos los aspectos de la vida moderna es un hecho incuestionable. Con el análisis de los resultados que obtenemos a través de estos estudios se puede reconocer información del impacto social de las tecnologías en determinados contextos, de la percepción de los riesgos del desarrollo científico y técnico y de los cuestionamientos culturales, políticos y sociales a los que, en ciertas ocasiones se enfrenta ese desarrollo.

Estos estudios reúnen cierta información que puede ser dividida, en dos líneas de análisis distintas. La primera se refiere a la concepción que los ciudadanos tienen sobre los requerimientos necesarios para que su país o entorno sea percibido como avanzado desde la tecnología; la segunda permite la comparación con los estudios anteriores realizados en un mismo país y con otros países. Otra tercera línea se encargaría de comparar la valoración pública sobre el desarrollo científico y tecnológico con los indicadores reales de ciencia y tecnología. (Fecyt, 2014)

De acuerdo con Felt (2003), con ello se puede establecer que las posibilidades de aumentar el conocimiento mutuo entre agentes sociales, sector público y privado, investigación, medios de comunicación, comunidad educativa y científica, permiten determinar cómo se deben hacer las cosas desde diferentes áreas científicas para una correcta divulgación, así como facilitar la conexión entre los académicos, los responsables de la política científica y los comunicadores de la ciencia (Citado en Fecyt, 2007). La investigación social plantea que este tipo de estudios se utilice como una herramienta que trascienda el diagnóstico de la cultura científica de una sociedad y que sirva para mejorar el esfuerzo concertado entre diferentes instituciones, con el fin de que los ciudadanos obtengan un mejor entendimiento del ámbito científico y tecnológico en el que viven y mejoren su calidad de vida. Asimismo se pretende que faciliten una prospectiva social del desarrollo científico-técnico y en definitiva, que permitan obtener un entendimiento armónico entre ciencia y sociedad.

Es así como la utilización de encuestas aporta el componente cualitativo necesario para conocer la percepción de los productores a través del esquema de preguntas que se vayan a realizar y los tópicos de interés de la investigación, estableciéndose una relación entre percepción social y políticas públicas como es el caso de las medidas de adaptación al cambio climático donde los estudios de percepción social de la ciencia pueden ser utilizados y

procesados para trazar las orientaciones de futuro en materia de educación e investigación (Fecyt, pp.5-6). En este sentido, la valoración de los riesgos, las incertidumbres y las perspectivas de los ciudadanos, proporciona una muestra de las principales demandas sociales, por lo que es posible concluir que los estudios de percepción social de la ciencia pueden ser de gran utilidad para dar respuesta a necesidades sociales concretas, haciendo uso de la Investigación cualitativa, cuya aplicación permite hacer análisis del público y del conocimiento desarrollado con la finalidad de explorar las experiencias en los diferentes contextos sociales y avanzar en la construcción de su significado. A través de la etnografía, de la observación participante y de entrevistas en profundidad, se intenta examinar la influencia del contexto y de las relaciones sociales para la renegociación de la ciencia (Fecyt, 2014).

## **2.8 Importancia de las percepciones**

La percepción, permite elaborar e interpretar los estímulos captados a través de los órganos de los sentidos. Es posible que varíen mucho, dado que las impresiones, apreciaciones y creencias son propias de cada persona y de su proceso cognitivo, configurando un significado respecto a personas, situaciones, entorno, donde también las emociones juegan un papel importante.

En las ciencias sociales, la realidad no tiene cosas u objetos, estos elementos los creamos, recortándolas del universo que compone la realidad. No basta con lo que percibimos, expresamos y decimos para mostrar la realidad, pues a pesar de que el conocimiento sea ampliado de manera indefinida, nunca puede ser absolutamente correcta. Cada persona percibe la realidad condicionado por su aparato bio-cerebral y constreñido por su entorno sociocultural, de acuerdo a Luengo (2014).

## **2.9 Objetividad y subjetividad de las percepciones**

Para abordar las percepciones se debe hacer un llamado a la objetividad y a la subjetividad planteando un doble uso necesario, sin rechazar la objetividad ni exaltar la subjetividad. Las dos son complementarias y conflictivas para ser asumidas al mismo tiempo. Es allí entonces donde se logra obtener un conocimiento y significado de aquello que se quiere conocer.

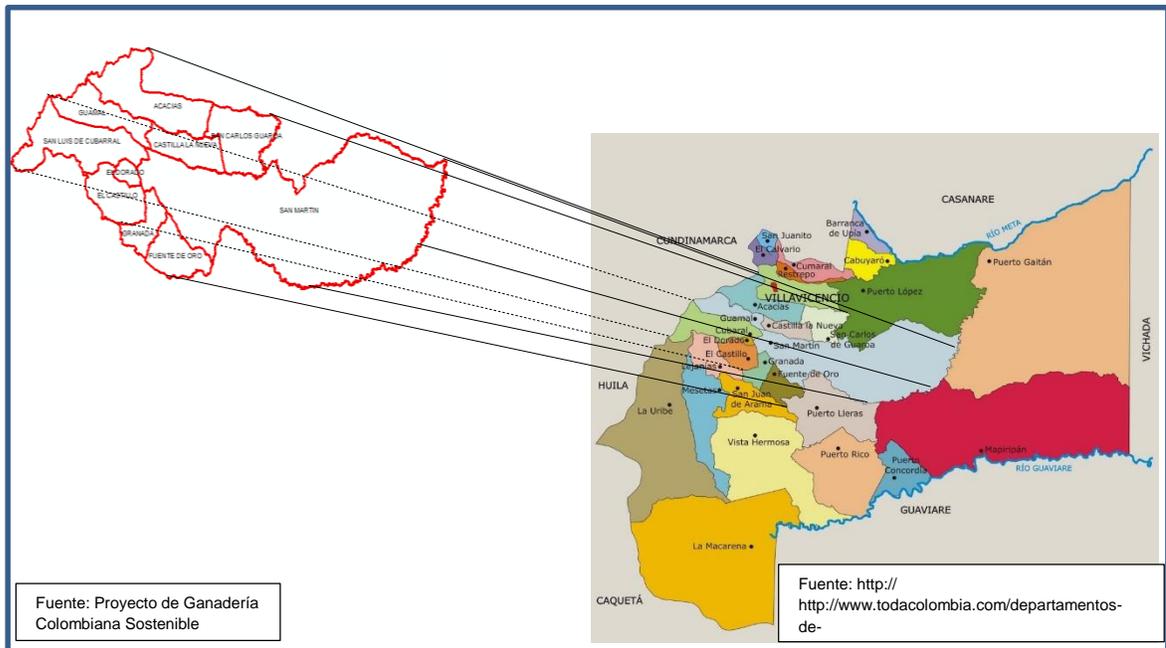
La relación entre acciones individuales y estructuras sociales, o entre las condiciones objetivas y los procesos subjetivos, se encuentra en medio de la polémica sobre la validez de uno u otro enfoque o paradigma; sin embargo, la sociología reconoce la consideración del individuo como eje central del conocimiento sociológico (Sedici.unlp.edu.ar,2017).

### III DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 Unidad de análisis

La unidad de análisis se sitúa en el departamento del Meta, región de la Orinoquia, localizado en  $04^{\circ}54'25''$  y  $01^{\circ}36'52''$  latitud norte, y los  $71^{\circ}4'38''$  y  $74^{\circ}53'57''$  longitud oeste. En diez municipios del departamento del Meta que se ubican en el piedemonte llanero.

**Figura 3.** Municipios de influencia del Proyecto GCS en el Meta.



**Fuente:** Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible

Las unidades de análisis comprenden a los beneficiarios del Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, ubicados en el piedemonte llanero del departamento del Meta, en los municipios: Acacias, Guamal, San Luis de Cubarral, El Dorado, El Castillo, Castilla la Nueva, San Martín de los Llanos, San Carlos del Guaroa, Granada y Fuente de Oro.

Estos municipios de influencia fueron seleccionados por ser la zona de mayor concentración de predios donde los productores han hecho implementación de sistemas silvopastoriles, como beneficiarios del Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible, quienes se presentaron antes a una convocatoria en la que fueron aceptados después de superar el proceso de selección y certificar la ausencia de antecedentes penales y judiciales que garantizaran que los predios no estaban involucrados en conflictos legales, asegurando así su potencial para la implementación de los sistemas silvopastoriles a través de las

diferentes estrategias del Proyecto GCS; estos ganaderos han manejado siempre el sistema tradicional de ganadería extensiva en sus predios.

### **3.2 Unidad de trabajo**

La población objeto de estudio, fueron ganaderos con diversos arreglos silvopastoriles y variabilidad en la transformación de los predios, algunos fueron ganaderos pequeños, ganaderos medianos y por ultimo grandes ganaderos, de acuerdo a la estadificación realizada por el Proyecto GCS, donde se estandarizó lo siguiente:

Ganaderos pequeños: de 4 a 70 hectáreas

Ganaderos medianos: 70,1 a 200 hectáreas

Ganaderos grandes: igual o mayor a 201 hectáreas

### **3.3 Tipo de investigación.**

La investigación se realizó con un enfoque cualitativo privilegiando la comprensión desde el punto de vista hermenéutico. El trabajo se orientó hacia la percepción de los ganaderos y su respectivo análisis para lograr el objetivo propuesto, siendo este analizar las percepciones sobre las medidas de adaptación al cambio climático en predios ganaderos mediante la incorporación de sistemas silvopastoriles en 10 municipios del piedemonte orinocense del departamento del Meta. Se tuvo presente aunque no fue el enfoque del estudio, los tópicos relacionados, con edad, nivel de escolaridad, tamaño del predio, y ubicación del municipio.

Para Marshall y Rossman (1999) la investigación cualitativa es pragmática, interpretativa y está asentada en la experiencia de las personas. Es una amplia aproximación al estudio de los fenómenos sociales, sus varios géneros son naturalistas e interpretativos y recurre a múltiples métodos de investigación. El proceso de investigación cualitativa supone: La inmersión en la vida cotidiana de la situación seleccionada para el estudio; la valoración y el intento por descubrir la perspectiva de los participantes sobre sus propios mundos; y la consideración de la investigación como un proceso interactivo entre el investigador y esos participantes, como descriptiva y analítica y que privilegia las palabras de las personas y su comportamiento observable como datos primarios (Citado por Vasilachis, 2006).

Para Mason (2006), la particular solidez de la investigación cualitativa yace en el conocimiento que proporciona acerca de la dinámica de los procesos sociales, del cambio y

del contexto social y en su habilidad para contestar, en esos dominios, a las preguntas ¿cómo? y ¿por qué? Sin embargo, los distintos enfoques cualitativos tienen sus propias reglas y sus propios procedimientos analíticos y explicativos (Citado por Vasilachis, 2006).

Silverman (2005) valoriza la importancia de la construcción del mundo social mediante la interacción secuencial, y sostiene que la fortaleza real de la investigación cualitativa reside en que puede emplear datos naturales para ubicar las secuencias interaccionales («como») en las cuales se desenvuelven los significados de los participantes («que »).Habiendo establecido el carácter de un determinado fenómeno, constituido de forma local, que es posible solo después contestar las preguntas « ¿por qué?» examinando cómo el fenómeno está incluido en la organización en la que tiene lugar la interacción. (Citado por Vasilachis)

### **3.4 Diseño metodológico.**

De acuerdo al diseño de la muestra, se consideró un muestreo por conveniencia, realizando la selección de los participantes mediante el uso de un muestreo aleatorio sistemático, el cual consistió en seleccionar “n” (tamaño de muestra) dentro de un “N” (tamaño de la población).

Se dispuso de una lista de 380 predios; luego y de manera aleatoria y sistemática, se seleccionaron los predios para la muestra a través del método aleatorio de la siguiente forma:

Índice de Significancia  $\alpha = 0,05$

$N = 380$

$p. = 0,5$

$q. = 0,6$

$e. = 0,05$

$n = 102$

El muestreo por conveniencia se realizó estadificando los predios participantes de acuerdo al número de hectáreas, sobre el n (102) que fue muestreado, que es igual a:  $380/102 = 3,72$  aproximando que de cada 4 predios se seleccionara un individuo objeto de estudio.

Intervalo de muestreo: 4

Con los datos obtenidos se realizó una estadística descriptiva (medidas de tendencia central: media, mediana y moda) con el fin de soportar el análisis cualitativo sobre las respuestas dadas por la población muestreada.

### **3.5 Técnicas e instrumentos**

Cuestión de Investigación: De interacción verbal y diálogo.

Estrategia de Investigación: Observación participante.

Técnica de Investigación: Entrevista y encuesta de percepción.

Fundamentación: Filosofía Fenomenológica.

#### **3.5.1 Encuesta de percepción**

Se realizó una encuesta de tipo descriptivo para acoger la diversidad de las respuestas de los ganaderos que son la evidencia del grado de observación y condiciones presentes en el predio después de la implementación y desarrollo a lo largo del tiempo de los SSP, dando lugar a la expresión de diferentes puntos de vista mediante una gama de respuestas “Liker” a preguntas de tipo cerrado, que a pesar de no brindar la posibilidad de expresión de las respuestas a “cómo” o “por qué”, permiten allegar ajustes posteriores reportados en la prueba piloto, disminuyendo el posible sesgo de información, con un tópico de observaciones estandarizado en el cuestionario. La investigación se complementó con un formato cualitativo como fue la entrevista.

Se colectó la información mediante un muestreo aleatorio que permitió hacer extensiva la interpretación de los datos, enfocando el interés en la aproximación de resultados al total de la población que hacen parte del proyecto en el piedemonte orinocense, ello con el objetivo de conocer las percepciones que tiene los ganaderos sobre las medidas de adaptación que han implementado para afrontar el cambio climático, dispuestas como actividad conjunta en el marco de la puesta en marcha de los modelos de sistemas silvopastoriles en sus esquemas de producción ganadera, y los cambios en sus predios en caso de que los hayan evidenciado, teniendo como punto de referencia el aspecto social, uso adecuado de recursos, mitigación del cambio climático y protección del medio ambiente.

Los datos obtenidos de la encuesta se precodificaron y se categorizaron en grupos de respuesta, sin tener esta actividad una finalidad heurística o interpretativa; este procedimiento permitió agrupar los datos y realizar la cuantificación que se sometió a un análisis de estadística descriptiva, haciendo lecturas de medidas de tendencia central como fueron media, mediana y moda, con lo que se pudieron estructurar las respuestas y graficarlas para su interpretación. Para el ejercicio de aplicación de encuestas fue primordial tomar datos no

estructurados como fue el caso y darles estructura para aprovechar al máximo la información que da lugar a las conclusiones de la investigación.

### **3.5.2 Entrevista**

La entrevista como técnica cualitativa consintió en el acceso a la percepción de los ganaderos para las comprensiones y análisis a las que se alude esta investigación. Como instrumento permitió el dialogo entre la personas entrevistadas, en este caso el ganadero y el entrevistador, obteniendo información mediante la plática, afianzando la percepción con respecto al objetivo principal de la pesquisa.

Se realizó una entrevista estructurada a la población objeto, que ha sido expuesta a una situación concreta, en este caso son ganaderos beneficiarios del Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible que han implementado arreglos silvopastoriles en diferentes escalas; también han recibido asistencia técnica en temas de ganadería sostenible, lo que permitió un dialogo abierto y enriquecedor, integrando los conceptos técnicos, y las perspectiva de cada ganadero entrevistado; se trataron los temas propios de las categorías de análisis, suscitando respuestas espontáneas y concretas sobre sus experiencias, evaluando los beneficios observados, las necesidades suplidas y las aún existentes luego de la implementación de los SSP.

Como técnica de investigación, la entrevista permitió centrar las experiencias de los ganaderos e indagar a través de sus respuestas sobre la hipótesis de que los ganaderos han trabajado alternativas de adaptación al cambio climático, con el ánimo de reducir los efectos adversos de la explotación ganadera y como herramienta principal incorporaron arreglos silvopastoriles en los predios de su propiedad, uniendo así la producción con la conservación y haciendo un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

## **IV ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

El análisis del presente trabajo ha sido obtenido de la recopilación de las percepciones de los ganaderos beneficiarios del proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible, regional piedemonte orinocense, en el que para aumentar la perspectiva de los datos obtenidos, se hizo una evaluación numérica y porcentual del grado de escolaridad de los ganaderos,

clasificándolos en analfabetos, con básica primaria, bachilleres, técnicos y profesionales; a pesar de que no se tuvo presente el grupo etéreo como un factor determinante en las respuestas, si se contempló el promedio de edad y se analizaron los cuartiles con el fin de hacer un análisis general de la edad promedio de los ganaderos con el objetivo de completar el análisis de los hallazgos; un factor importante que tiene relevancia dentro del proyecto y que se revisó con detenimiento al explorar las respuestas fue si se trataba de un ganadero pequeño, mediano o grande.

De acuerdo a lo enunciado en los párrafos anteriores, se pudo observar que no se presentó ningún ganadero con la característica analfabetismo, evidenciando en la moda que el mayor número de ganaderos entre los encuestados pertenecen al grupo de básica primaria y la media de los ganaderos se encuentra en bachillerato.

En la valoración del grupo etéreo se encontró que el promedio de edad se encontraba en 52,7 años, lo que denota que las personas que hacen parte del proyecto y apropian este tipo de iniciativas son adultos mayores, encontrando en el cuartil uno (Q1) una media de 48 años, en el cuartil dos (Q2) 57 años y en el cuartil tres (Q3) 66 años, lo que asiente la afirmación anterior que plantea que la decisión de hacer parte de este tipo de programas que velan por el mejoramiento del cambio climático a partir de medidas amigables con el medio ambiente, está relacionada con la madurez de las personas, lo que es una conclusión preocupante, pues son las personas jóvenes las que deben apersonarse y ser líderes a favor de este tipo de proyectos; aunque esta iniciativa se proyectó para productores jóvenes que pudieran continuar a través del tiempo con los procesos propios de la adaptación basada en ecosistemas, se presentó el fenómeno opuesto, pues fueron los adultos mayores los que a pesar de la idiosincrasia que caracteriza el campesino colombiano, los arraigos y creencias propias de la región, deciden ser parte activa de este proyecto que desde diferentes puntos de vista vela por el bienestar del medio ambiente y el mejoramiento de la estructura productiva haciéndola más amigable con el medio ambiente, denotando con ello que la base de la sabiduría y el empirismo propio de la labor que han adquirido con los años, les permite ser consecuentes en la búsqueda de estrategias y modelos que tengan menor impacto negativo en la naturaleza.

Referente al área de los predios se encontró que la media, moda y mediana ubican a los productores en la categoría de pequeños ganaderos, que fueron aquellos que participaban con

predios entre 4 a 70 ha, un factor a favor, en razón a que hay una relación de la depredación de los bosques con los pequeños productores.

Cuando se comparó el nivel de escolaridad con el área del predio se encontró una invariable al referente, debido a que los ganaderos pequeños son los que predominan en todos los niveles de escolaridad así: con educación primaria un 90,6%, bachilleres un 86,2%, Técnicos 90% y profesionales 72.4%, de predios menores a 70 ha, denotando un alto interés en buscar soluciones a la producción ganadera que impacten de forma positiva al medio, sin importar el grado de educación que haya recibido el ganadero. Es de resaltar que los ganaderos que son considerados grandes productores que solo poseen educación primaria, encontrando que estos poseen el 64.8% de los predios superiores a 200 ha, los bachilleres y los profesionales el 17.6% cada uno; este fenómeno se debe a que estos beneficiarios se ubican en el grupo etéreo del cuartil 3, con predios que han sido heredados o colonizados; de igual manera se resalta que desde la visualización conservacionista existen productores que a pesar de la edad y el arraigo cultural de la región ceden a la posibilidad de aportar al cambio, actitud a resaltar en la implementación de este tipo de proyectos, demostrando con ello que los impactos del cambio climático y la búsqueda por facilitar soluciones, ya sea desde un enfoque productivo o medio ambiental es un propósito en construcción que no implica edad, escolaridad, o extensión de tierras, evidenciando que el impacto del cambio climático se está tratando en todos los niveles, y el compromiso es un universo de razones que no obedecen a una directriz específica más que la de proveer un mejor futuro a las nuevas generaciones como lo expresaron algunos de los ganaderos encuestados y entrevistados.

Se encuentra que los tres arreglos silvopastoriles mas acogidos por los ganaderos beneficiarios del Proyecto GCS, son la recuperación y protección de humedales con regeneración natural de bosques con 98.1%, implementación de cercas vivas con 96.1% y árboles dispersos en potrero con el 70.6 %, no habiendo un factor que favorezca más la adopción de estos modelos como el económico, por el bajo costo de implementación y por ser una tecnología que ellos conocen y manejan desde su quehacer como campesinos. Valores estadísticos que fueron corroborados durante la entrevista, donde el dialogo sobre la implementación de SSP y sus beneficios coinciden mucho con la forestación y reforestación de los predios, actividades que en un inicio se realizaban buscando bienestar económico y que ahora es visto como esencial para el servicio ambiental debido a los efectos de adaptación

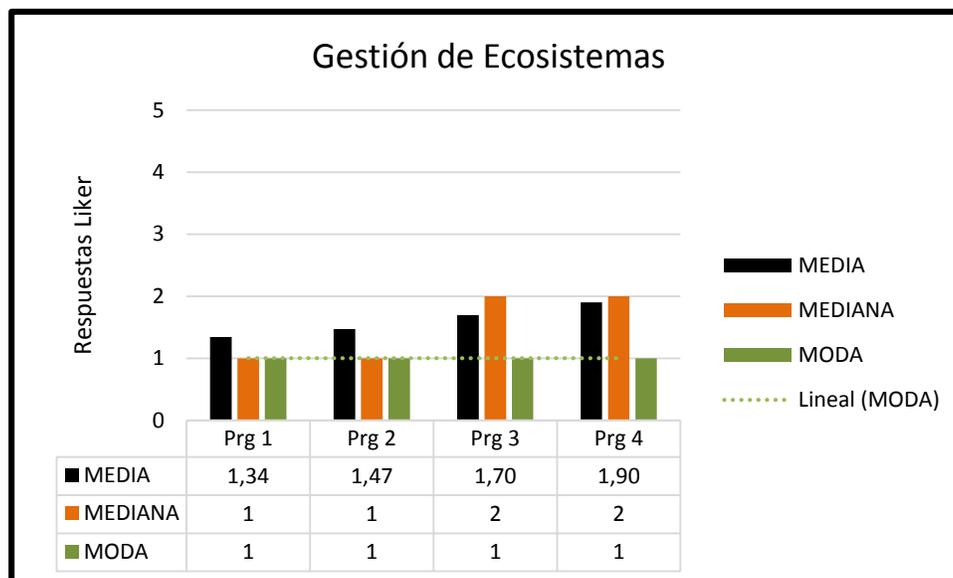
que con ello se consiguen, especialmente cuando se aplican medidas de adaptación basadas en ecosistemas.

Desde la perspectiva de los entrevistados, el establecimiento de árboles en sus diferentes modelos, presenta beneficios, ya que es más económico y práctico permitir que haya crecimiento de bosques secundarios y riparios con el fin de proteger humedales y fuentes de agua; el establecimiento de manera lineal se da en razón al aprovechamiento de linderos y divisiones de las praderas sin hacer uso de grandes áreas de los predios, lo que representa para ellos mayor superficie para el manejo del pastoreo sin tener dificultad mientras se arraigan a plenitud los árboles, trayendo consigo el valor adicional de que una vez establecidos no requieren mantenimiento. Esto evidencia que se aplican los modelos de adaptación basada en ecosistemas desde la adaptación autónoma, para la recuperación de bosques secundarios y riparios como se observa en la siembra de árboles para cercas vivas de igual condición, como lo menciona Cepal 2015 al referirse a las investigaciones llevadas a cabo en Nicaragua y Colombia por el Proyecto GEF, la FAO, Catie y Cipav en 2013.

#### **4.1 Categoría 1. Gestión de ecosistemas**

Percepción de los ganaderos con respecto a la conservación el aumento y recuperación de la biodiversidad vegetal y animal, propias de la región. En las respuestas expresadas por los ganaderos y en la valoración descriptiva, se encontró que la media, la mediana y la moda en las tres categorías de acuerdo al tamaño del predio, fue “muy de acuerdo” (véase: Figura 4), observando con ello un alto grado de satisfacción en los participantes de este tipo de proyectos y percibiendo como la implementación de sistemas silvopastoriles ha presentado cambios a favor de la presencia de aves, insectos y mamíferos en los predios, promoviendo la recuperación de germoplasmas (plantas) nativos dentro de los bosques, y promoviendo dentro de la comunidad participante la formación de grupos comunales que velan por una mayor conciencia ambiental, organizando asociaciones para la gestión comunitaria de los recursos naturales que impiden la deforestación y la cacería de especies nativas, y apoyan la conservación de especies focales y la recuperación de biodiversidad animal y vegetal como medidas de adaptación al cambio climático que van a redundar en el mejoramiento del entorno medio ambiental de la región.

**Figura 4.** Gestión de Ecosistemas



**Descripción:** Análisis descriptivo con medidas de tendencia central sobre la base de las 4 preguntas Prg., que se realizaron, ver anexos, en las 5 respuestas de tipo Liker, 1, Muy de Acuerdo, 2, De acuerdo, 3, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4, En desacuerdo, 5, Muy en desacuerdo. **Fuente** elaboración propia.

De igual manera en este tópico se encontraron beneficiarios que no se manifestaron de acuerdo en algunas respuestas, cuyas preguntas vale la pena revisar para establecer las causas de la oposición; el 10,7% de los ganaderos no está de acuerdo con la creación de asociaciones para la gestión comunitaria de los recursos naturales y la formación de grupos comunales con el fin de preservar germoplasma a partir de la implementación, no habiendo relación en el nivel de escolaridad, ni en el grupo etáreo; el único rasgo común que se encontró es la ubicación de los municipios donde se encuentran estos beneficiarios, ya que todos son sectores beneficiados con recursos derivados de la explotación petrolera, lo que hace que la percepción del productor se dirija sobre el soporte económico que se le pueda brindar.

Las percepciones de los ganaderos frente al aumento de fauna terrestre, de hábitat aéreo y arbóreo, coincide con lo encontrado en la experiencia del Proyecto “Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas” que se desarrolló en Costa Rica (Catie), Nicaragua (Nitaplan) y Colombia (Cipav) entre los años 2002 y el 2008, donde se encontró que:

El cambio en el uso del suelo en las fincas que hicieron parte del proyecto, favoreció el establecimiento y recolonización de la fauna propia de la región, lo cual se demostró a partir de la investigación realizada con aves, hormigas, escarabajos y plantas en algunas fincas ganaderas que hicieron la reconversión. (Zuluaga et al., 2011)

Los beneficiarios que viven en el área rural perciben que ha aumentado la fauna silvestre puesto que tal y como ellos argumentan en la entrevista, tienen árboles para desplazarse y permanecer allí, al igual que una temperatura más adecuada, alimento, confort y la relación

con otros animales de su misma especie, como es el caso de algunos mamíferos, disminuyendo así la endogamia de la especie. Según Harvey (2001), en la medida que se desarrollan diferentes estratos vegetales en un sistema, se favorece la riqueza de la fauna por cuanto la complejidad del sistema desplaza la simplicidad del mismo y se favorecen la llegada y el establecimiento de especies claves. Vale la pena resaltar que con los sistemas silvopastoriles se proveen estructuras físicas, recursos y hábitats para albergar especies de plantas y animales nativas que se asocian a los sistemas productivos -biodiversidad asociada (Citado por Zuluaga et al.).

En otros modelos silvopastoriles, a través de estudios, se han hallado beneficios en el aumento de la macro fauna del suelo, aves e insectos asociados al sistema (Alonso, 2011) reportando aumento en el índice de diversidad biológica de Shannon.

Las percepciones de los ganaderos en cuanto a la recuperación de germoplasma nativo dentro de los bosques, corresponde a que se han evidenciado procesos de recuperación de los bosques, en tanto que el Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, exige a los ganaderos participantes la protección de las áreas de bosque y el no aprovechamiento de los mismos, disposición con fines ecológicos o de recopilación de semillas para replantación, siendo esta una de las razones de que los ganaderos evidencien germoplasma nativo en las áreas boscosas, que en otros términos, es el soto bosque en procesos de recuperación propio de su ciclo de vida y conformación del mismo.

Los arreglos silvopastoriles promovieron dentro de la comunidad participante, mayor conciencia ecológica donde prima la gestión comunitaria de los recursos naturales que impiden la deforestación y la cacería de especies nativas. Es evidente que muchos de los ganaderos participantes promueven la no tala de árboles y el cuidado y protección de especies silvestres que son propios de la región y que han ido migrando por los cambios drásticos en el paisaje de las fincas de la región. Los ganaderos reconocen este proyecto como el gestor del cambio en la mentalidad protectora que tienen hoy día, sin embargo, expresan la necesidad de hacer más extensiva la concientización por cuanto en la región aún se realizan actividades que van en contra de los procesos de cambio que favorecen el medio ambiente y la recuperación de este.

En cuanto a la percepción de los ganaderos con respecto a que los sistemas silvopastoriles fomentaron la formación de grupos comunales para preservar germoplasma en viveros y

cuidar la diversidad animal, los productores han realizado pequeños viveros y algunos han organizado labores que generan material vegetal para sus propios predios. Estas acciones son representativas y corresponden a los beneficios que han observado en sus predios, según expresa Blanca Raquel Guerrero en su entrevista: “los arboles ofrecen ventajas como sombrío para los animales, fijan nitrógeno, favorecen la presencia de animales, conservan la humedad de la tierra, se ve más vida en la tierra, evitan que se sequen los nacederos...”. En su entrevista el señor José Edilson Ortiz opina: “Todos deberíamos sembrar árboles por nosotros y por los hijos de nuestros hijos...”. Y María Isabel Espinel opina: “Acá en la finca viene la gente y tan pronto se dan cuenta que la producción de leche a mejorado en cantidad y calidad, pues ahí si quieren sembrar también...”. También don Jairo Gonzalo Peña expresa: “Los finqueros, todos, deberían sembrar x cantidad de árboles, que sea la ley. Y sería necesario más talleres de concientización...”. Además, los arreglos silvopastoriles también impactan el aspecto visual del paisaje, los predios se ven más armónicos y permiten el desplazamiento de la fauna silvestre, les brindan frutos, abono, retención de agua.

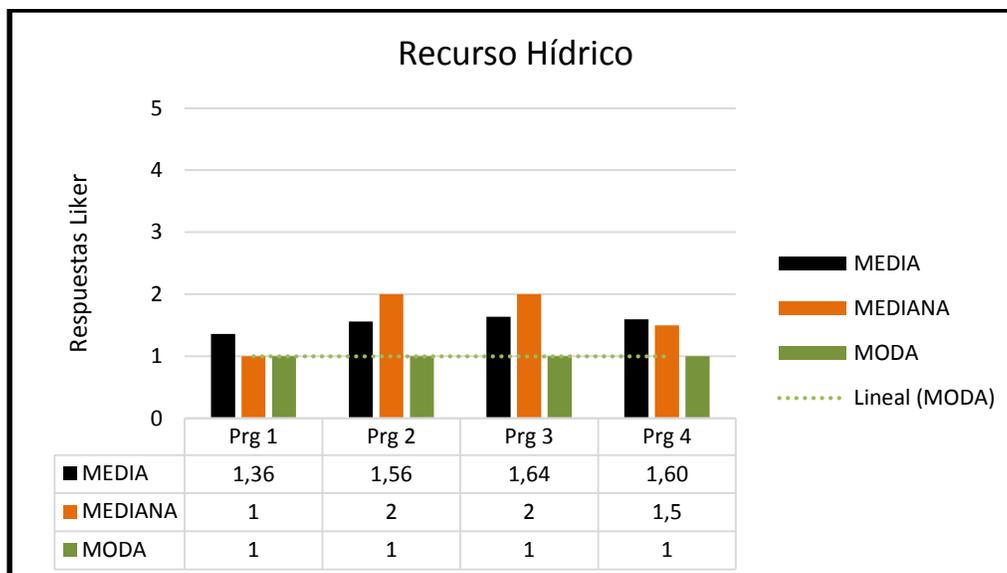
Las respuestas que dieron los ganaderos en la encuesta y en la entrevista coinciden en la percepción de que los sistemas silvopastoriles como modelo de producción bovina amigable con el ambiente, brindan las oportunidades a la bioflora que los otros sistemas de producción tradicional no hacen.

#### **4.2 Categoría 2. Recurso hídrico**

Percepción de los ganaderos frente al cuidado, recuperación de fuentes hídricas así como la incorporación de tecnologías que permitan hacer mejor aprovechamiento del recurso agua.

En las respuestas expresadas por los ganaderos y en la valoración descriptiva, encontramos que la media, la mediana y la moda en los tres grupo de ganaderos de acuerdo al área del predio, coincidieron en la respuesta “muy de acuerdo” (véase: Figura 5), verificando con ello un alto grado de satisfacción en los participantes del proyecto donde se percibe que el cambio y la conservación de los servicios ambientales permiten mejorar la calidad y cantidad de agua, así como concientizarse en el manejo de aguas residuales, disminuyendo la contaminación a las fuentes hídricas por implementación de nuevas tecnologías.

**Figura 5.** Recurso hídrico



**Descripción:** Análisis descriptivo con medidas de tendencia central sobre la base de las 4 preguntas Prg., que se realizaron, ver anexos, en las posibles 5 respuestas de tipo Likert, 1, Muy de Acuerdo, 2, De acuerdo, 3, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4, En desacuerdo, 5, Muy en desacuerdo. **Fuente:** Elaboración propia.

Al igual que en la categoría anterior, el 5,8% de los beneficiarios no estuvieron de acuerdo en los tópicos de recuperación de fuentes hídricas, disminución de la contaminación e implementación de nuevas tecnologías promovidos por la implementación de los sistemas silvopastoriles como modelos de adaptación al cambio climático; dichas respuestas no presentan relación con grado de escolaridad ni edad, pero coinciden con los municipios ubicados al noroccidente del proyecto, que al igual que en la categoría anterior corresponden a aquellos sectores que fueron beneficiados con recursos de la explotación petrolera.

Los ganaderos perciben con gran agrado que los sistemas silvopastoriles han generado cambios en la conservación de servicios ambientales haciendo que la calidad y cantidad de agua mejore; así mismo perciben que se han recuperado fuentes de agua que estaban deterioradas o secas. Es fácil deducir por qué los árboles favorecen la calidad del agua puesto que brindan beneficios de provisión para las personas y también para los animales y plantas. Se reconocen, además, atributos de sedimentación mediante el atrapamiento de sedimentos y contaminantes, disminuyen la temperatura del agua y reducen su evapotranspiración, ejercen un “efecto sombrilla”.

Los árboles identificados como corredores ribereños por las funciones y efectos positivos que cumplen, son muy importantes tanto para los organismos terrestres como para la protección de los ambientes acuáticos y para mantener una buena cantidad y calidad del agua (Chará, 2004, citado por Zuluaga et al.).

Como cubierta de cuenca, los bosques protegidos o sujetos a una buena ordenación, son lo mejor para el ciclo hidrológico contra la erosión y para la calidad del agua, la cual bien podría ser el producto más útil e importante del bosque.

La protección de los nacimientos y cauces con corredores ribereños en predios ganaderos garantiza la provisión de agua de buena calidad para consumo humano, para el ganado en el predio y para otros usuarios aguas abajo (Zuluaga et al.). Así lo expresa Blanca Raquel Guerrero: “Desde que empezamos a proteger el área de montaña y el humedal, a enriquecerla y a sembrar más árboles, el nacedero dejó de secarse; llevamos ya dos años que el nacedero no se seca...”.

En el marco de las prácticas de Ganadería Sostenible ligado a la promoción y el establecimiento de Sistemas silvopastoriles, se promueven dentro de la comunidad ganadera esquemas de cosecha de aguas, de manejo de aguas residuales y pozos sépticos con el fin disminuir la contaminación de las fuentes hídricas y realizar aprovechamiento adecuado de aguas azules y aguas verdes, así como también, reducir el impacto de las aguas grises. Es observado por los ganaderos que en las épocas de crisis, la gente se inquieta por la situación y es receptiva a las orientaciones y medidas de mitigación y adaptación. Una época de crisis genera presión por buscar alternativas y tal vez este fue uno de los hechos que permitió la adopción de mecanismos que disminuye la contaminación de las fuentes de agua.

La percepción de los ganaderos coincide con lo formulado por los diferentes autores al expresar en la entrevista que aunque falta mucho por avanzar, urge la necesidad de conquistar el apego por el medio ambiente y el interés por proteger los recursos para tener una mejor calidad de vida, debido a que con la implementación de SSP en los predios y la protección de humedales se está llevando a cabo un proceso de adaptación consecuente con la producción sostenible.

Es evidente que el mejoramiento de la productividad del agua es determinante para la liberación de agua para el ambiente natural y para otros usuarios. Es decir, que el mejoramiento de la calidad del agua significa obtener el mayor valor de cada gota de agua, ya sea en la agricultura, la industria o el medio ambiente.

La percepción de los ganaderos con respecto a que la implementación de sistemas silvopastoriles fomentó la aplicación de nuevas tecnologías que permitieron el ahorro o la conservación de agua, está basada en especial por la premisa de aprovechamiento eficiente

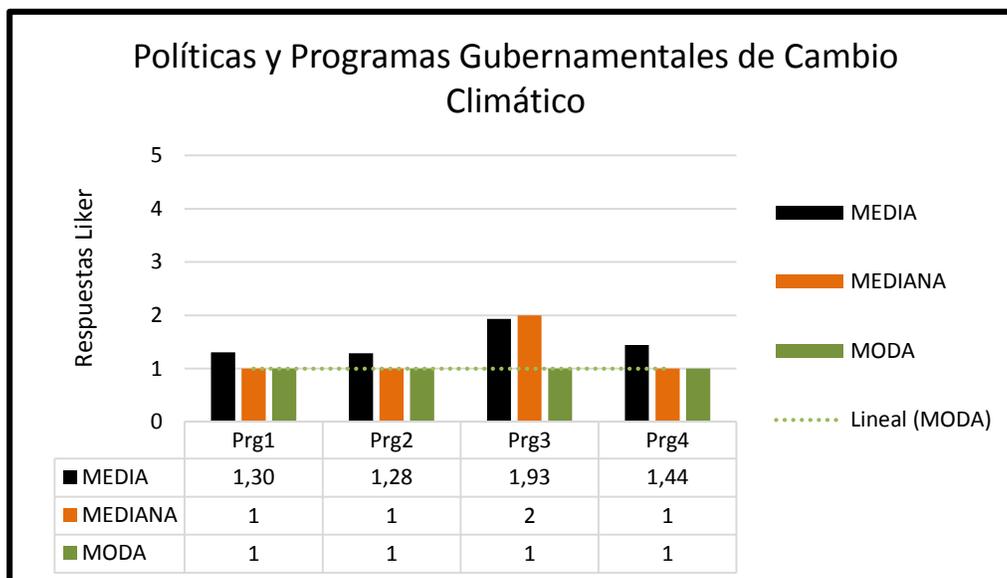
del agua durante la producción ganadera en pastoreo; los sistemas silvopastoriles tienen como ley “el agua va a el ganado y no el ganado al agua”; esta premisa ha permitido concientizar a los ganaderos en la protección de las fuentes de agua, impidiendo el acceso del ganado a estas áreas de interés, así mismo, la adquisición de bebederos inteligentes y acueductos a la medida de los recursos de los productores donde se aproveche de manera más eficiente el recurso agua para el consumo de los bovinos evitando la pérdida del recurso.

#### **4.3 Categoría 3. Políticas y programas gubernamentales de cambio climático**

Percepción de los ganaderos con respecto a políticas que velen por el seguimiento e implementación de tecnologías que provean herramientas que permitan implementar medidas de adaptación al cambio climático.

Con respecto a la valoración descriptiva para la categoría de políticas, se encontró que los beneficiarios continúan con la tendencia a establecer como respuesta el estar “muy de acuerdo”; la media, la mediana y la moda reflejaron esta respuesta dentro de la encuesta, (véase: Figura 6), lo que reafirma desde la perspectiva de los ganaderos las medidas de adaptación al cambio climático como medidas que puedan tomar los gobiernos en forma de políticas para dar continuidad a este tipo de proyectos, manejando esquemas de adaptación basados en ecosistemas, que aunadas a medidas de mitigación al realizar pagos de servicios ambientales pueden llevar a buen término este tipo de políticas; de igual manera se pueden y deben generar espacios para los actores de estos programas dentro de los lineamientos regionales como viene ocurriendo en la región con las Nama's, donde se ha creado un espacio participativo para los beneficiarios del proyecto, esto en concordancia con el sentir de los productores quienes refieren que se deberían extender estos modelos de producción como una política que vele por la disminución del impacto a la biodiversidad y el medio ambiente que es originado por la explotación ganadera tradicional.

**Figura 6.** Políticas y programas gubernamentales de cambio climático.



**Descripción:** Análisis descriptivo con medidas de tendencia central sobre la base de las 4 preguntas Prg., que se realizaron, ver anexos, en las posibles 5 respuestas de tipo Likert, 1, Muy de Acuerdo, 2, De acuerdo, 3, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4, En desacuerdo, 5, Muy en desacuerdo. **Fuente:** Elaboración propia.

De igual manera en este tópico se encontró que el 11,7 % de los beneficiarios que participaron de la encuesta no se manifestaron de acuerdo cuando respondieron a las preguntas que hacen referencia a la conservación de bosques, humedales y áreas de reserva natural dentro del predio a través del pago por servicios ambientales, espacios de participación de los beneficiarios del proyecto ante entidades gubernamentales con el fin de mejorar la situación actual de los predios que están en zonas críticas para el medio ambiente; según su percepción, la implementación de los sistemas silvopastoriles como sistema productivo amigable con el medio ambiente, debe ser visto como la principal política para la conservación de la biodiversidad y disminución del impacto de la ganadería en el medio, encontrado respuestas en desacuerdo y muy en desacuerdo para estos lineamientos, que desde su punto de vista no se ven como medidas de adaptación al cambio climático, y no pueden ser implementadas a partir de la incorporación de sistemas silvopastoriles en las producciones ganaderas. No se encuentra relación de las respuestas con nivel de escolaridad, grupo étnico o municipio.

Los ganaderos en la entrevista perciben que los sistemas silvopastoriles deben motivar la formulación de programas de gobierno municipales y departamentales que incentiven la ampliación de estos proyectos observando la incorporación de árboles en los predios que trae consigo beneficios en diferentes ámbitos que pueden manifestarse en términos económicos.

Incorporar árboles permite incrementar la biodiversidad asociada y regular humedad y temperatura, así mismo, logra mejorar la regulación de insectos plaga, preservar el recurso hídrico e incrementar la captura de carbono. Varios de estos servicios ambientales prestados redundan en beneficios económicos que pueden ser valorados por los costos evitados en el mantenimiento de las fincas ganaderas incrementando la producción, reduciendo los costos de fertilizantes o plaguicidas, mejorando el suelo, entre otros (Zuluaga et al.).

La percepción de los ganaderos con respecto a la política de conservación de bosque, conservación de humedales y de áreas de reserva natural dentro del predio como herramientas para el fomento de pago de servicios ambientales y descuentos en impuestos de la finca, respalda la estrategia de Pagos por Servicios Ambientales PSA, alternativa de política diseñada por el Ministerio de Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación para controlar la deforestación y promover la conservación o restauración de ecosistemas ambiental y socialmente estratégicos (MADS, 2017), basados en el antecedente exitoso del Proyecto GEF – Banco Mundial “Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas” el cual fue liderado por Cipav para el área de influencia que tuvo en el país, donde con los incentivos de PSA lograron cambios significativos en la cobertura arbórea de las fincas estimuladas: 802 hectáreas ganaderas con coberturas arbóreas y 354,9 kilómetros de cercas vivas. El cambio en el uso de la tierra correspondió al 40 % de transformación del área por predio y la generación de servicios ambientales representó el 49 % comparado con apenas el 7 % de los predios que no recibieron el Pago por Servicios Ambientales (Ruiz et al. 2011, citado por Zuluaga et al.), aunque algunos ganaderos expresaron en la entrevista y en la encuesta que el cuidado del ecosistema es una obligación de cada uno de los habitantes del planeta y que los que tiene fincas deberían hacerlo indiferente de si reciben o no pagos de servicios ambientales, concepto de mitigación que sirvió para direccionar la adaptación en los estudios del Rio la Vieja en Quindío.

El marco legal del país tiene como base la Constitución Política de Colombia y establece en ella mediante los artículos 317, 313, 294 la potestad de los órganos municipales para gravar la propiedad inmueble y decretar las exenciones al impuesto predial. Para los productores esta premisa constituye una herramienta de motivación ante la posibilidad de disminuir el valor a cancelar por concepto de impuesto predial.

La percepción de los ganaderos con respecto a la oportunidad de espacios obtenidos ante entes gubernamentales con el fin de mejorar la situación actual de los predios que están en zonas críticas para el medio ambiente, tras la incorporación de arreglos silvopastoriles como modelo productivo, está soportada en la alta aceptación de los modelos silvopastoriles como alternativas para mejorar la productividad ganadera de mano del medio ambiente, dada la experiencia propia en sus predios y los beneficios perceptibles en términos productivos – económicos, conservación de biodiversidad, recuperación del paisaje y aumento de fauna silvestre.

La Región de los Llanos Orientales de Colombia es de tradición ganadera y la zona del piedemonte llanero no es la excepción, por el contrario, las producciones ganaderas son un tipo de explotación común con buenos accesos de vías de comunicación y con tendencias a las transformaciones basadas de manera especial en la necesidad de mejorar la producción; este hecho obliga, en cierta medida, a buscar alternativas que permitan mejorar los indicadores productivos y reproductivos sin dejar de lado los aspectos ambientales, es aquí donde desde diferentes escenarios se integran los modelos silvopastoriles como alternativa para obtener una ganadería sostenible y/o inteligente con el clima que, además, contribuya a los objetivos del milenio, así como a mejorar la calidad de vida de los productores rurales en especial los pequeños productores que son los más vulnerables.

Desde el ámbito internacional y nacional se destacan un buen número de instituciones públicas, privadas, investigativas, no gubernamentales, participativas, entre otras, que desde la interdisciplinariedad buscan mecanismos que permitan transformar los modelos productivos ganaderos, siendo los sistemas silvopastoriles una de las alternativas más viables para tal fin. Ahora bien, estas iniciativas deben llevarse a escala de predio con procesos previos de concientización; este es el reto más grande.

La consideración de los ganaderos aludiendo a la implementación de los sistemas silvopastoriles como un sistema productivo amigable con el medio ambiente, los posiciona como principal política para la conservación de la biodiversidad y disminución del impacto de la ganadería en el medio. Estas percepciones de los ganaderos, se fundamentan en los cambios evidentes de sus predios, en indicadores productivos, embellecimiento paisajístico, aumento de fauna, mansedumbre de sus ganados, recuperación rápida de sus praderas, disminución en la compra de insumos químicos, entre otros.

Las necesidades productivas en ganadería para suplir las demandas alimenticias de proteína reflejada en carne y leche son evidentes a nivel mundial. Los sistemas agroforestales y dentro de ellos los sistemas silvopastoriles pretenden mejorar la eficiencia en aspectos como la fotosíntesis mediante el aprovechamiento de tres estratos vegetales, la fijación de nitrógeno y el reciclado de nutrientes con el fin de aumentar la biomasa y la cantidad de materia orgánica en el suelo (Murgueitio, et al., 2014)

La incorporación de árboles en los potreros favorece la diversidad, pues sirven como piedras de salto, generando un efecto sombrilla tanto para el sol como para el agua, evitando el arrastre de los nutrientes por escorrentía, proporcionando hojarasca, descompactando y favoreciendo la aireación de los suelos a través de sus raíces, generando diferentes productos como frutas, semillas, refugio, maderas, energía – leña, favoreciendo el ciclaje de nutrientes y aportando en el control biológicos de plagas.

Los micrositios específicos que generan las plantas acompañantes, sirven como sitios de refugio, alimentación y reproducción para gran cantidad de organismos como aves, murciélagos, insectos, arañas, que en conjunto, contribuyen a aumentar la biodiversidad en los sistemas de reconversión ganadera. (Zuluaga et al.)

Estas son las razones por las cuales, los sistemas silvopastoriles brindan diversidad asociada que se traduce a diversidad funcional.

#### **4.4 Categoría 4. Estructural y física**

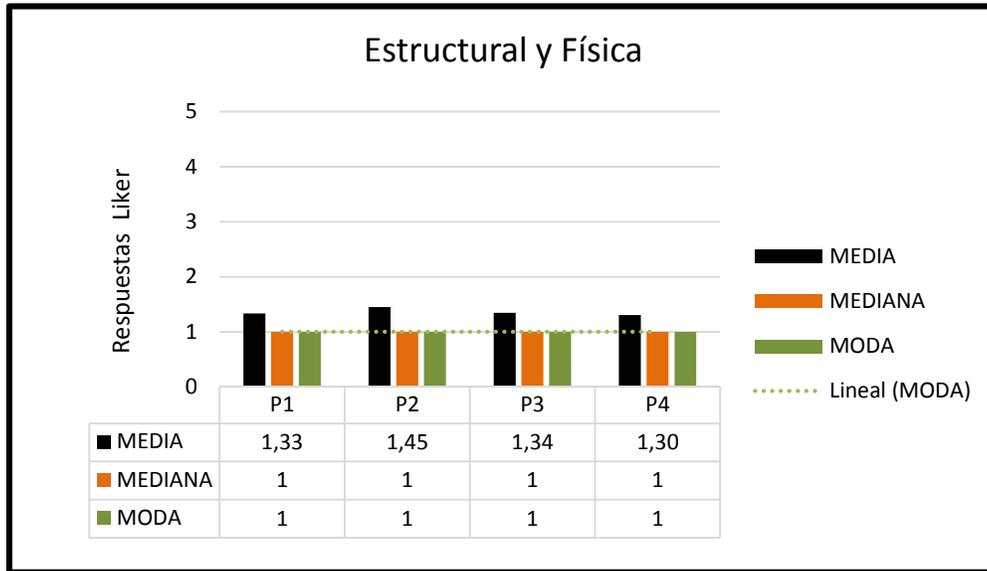
Percepción de los ganaderos referente a la conservación del suelo, forestación y reforestación, infraestructura verde, corredores ecológicos. La valoración descriptiva de la media, mediana y moda para este tópico, se mantuvo en la respuesta de los ganaderos “muy de acuerdo”, frente a los lineamientos planteados a partir de la implementación de los sistemas silvopastoriles (véase: Figura 7) y su efecto positivo en la presencia de macrofauna, disminuyendo la erosión del suelo así como el aumento de la fertilidad, incentivando los procesos de forestación y reforestación dentro de los predios, lo que conlleva al mejoramiento de la infraestructura verde como son los árboles en potrero, ya sean dispersos o en cercas vivas, y el mejoramiento del impacto visual de la finca desde la asociación de árboles, arbustos y ganado, promoviendo así la presentación de corredores biológicos para la fauna

que hace uso de los árboles entre los que se cuentan monos, ardillas, iguanas, aves y fauna propia de la región y la zona de influencia.

Por el contrario para este tópico no se presentó ninguna respuesta de tipo negativo que conlleve a hacer otro análisis más que el asumir que la implementación de árboles dispersos en potrero (ADP), cercas vivas (CV) y regeneración natural, son los modelos de sistemas silvopastoriles que más grado de eficiencia, desde la percepción de los ganaderos, tiene para la adaptación al cambio climático.

Durante las entrevistas, la percepción de los ganaderos con respecto a que los sistemas silvopastoriles han mejorado la presencia de macro fauna en los suelos, tuvo un fuerte respaldo, en razón a que afirman que tras la incorporación de los diferentes arreglos silvopastoriles se observa más vida en el suelo, su consideración es que los arboles generan climas de confort y retienen humedad, hechos que facilitan que la fauna edáfica llegue otra vez a sus predios y colonice estos suelos.

Figura 7. Estructura física



**Descripción:** Análisis descriptivo con medidas de tendencia central sobre la base de las 4 preguntas Prg., que se realizaron, ver anexos, en las posibles 5 respuestas de tipo Likert, 1, Muy de Acuerdo, 2, De acuerdo, 3, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4, En desacuerdo, 5, Muy en desacuerdo. **Fuente:** Elaboración propia.

El caso tal vez más evidente al que se refieren los ganaderos es el aumento de la cantidad de lombrices, termitas y escarabajos estercoleros de gran importancia para la producción ganadera por su importante labor en la descomposición de las bostas de los bovinos, que además de ayudar en la incorporación de la materia orgánica a los suelos, contribuye a disminuir la población de moscas dado a que se elimina el sitio de replicación de las mismas.

La acción conjunta de las lombrices, los escarabajos y los mil pies en los SSP contribuye a mejorar la calidad de los suelos debido a que participan en la degradación de hojarasca y materia orgánica, y durante este proceso remueven grandes cantidades de suelo, lo cual permite mejorar las condiciones físicas de los potreros (Zuluaga et. al.).

Los ganaderos perciben que el establecimiento de los sistemas silvopastoriles ha disminuido la erosión del suelo y contribuido al mejoramiento de la fertilidad del mismo. Desde el punto de vista de macro fauna es muy visible que favorece el ciclaje de nutrientes y los procesos de descompactación, aireación e incorporación de la materia orgánica, las actividades a nivel de decímetros y centímetros que se logran efectuar en la interrelación fauna edáfica y raíces en la conformación de los agregados del suelo y los poros, repercuten de manera directa sobre la estructura del suelo y la fertilidad del mismo.

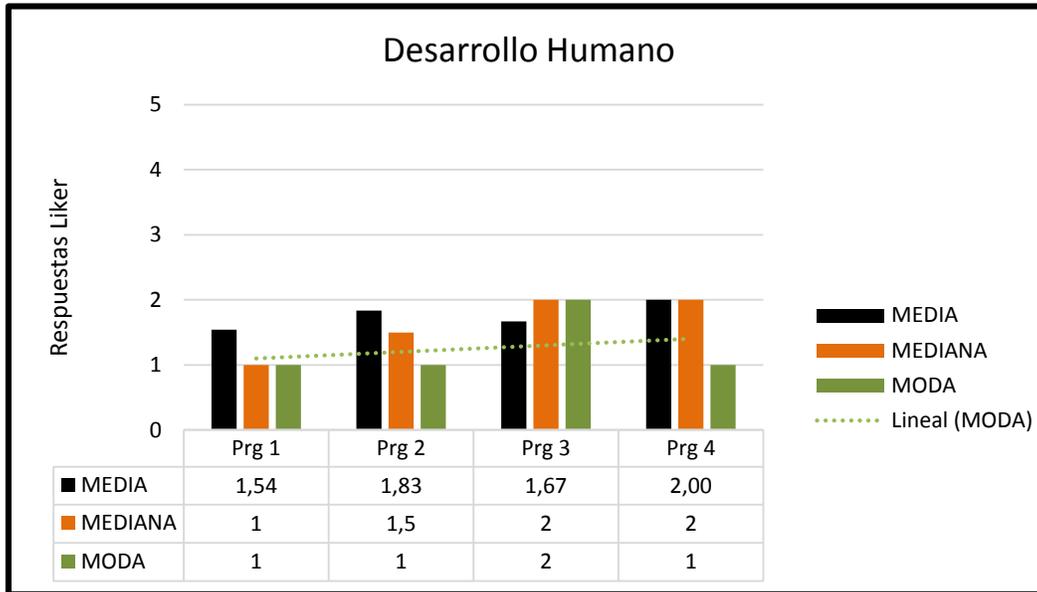
Al respecto se expresa en otras investigaciones de implementación de SSP como estrategia para hacer de la ganadería una producción biosostenible (Zuluaga et al.), que una de las

grandes bondades de los mismos, es la autorregulación de las plagas de manera natural, esto debido a que los organismos benéficos son muy dependientes de cobertura vegetal, sombra y humedad, y requieren sitios específicos de alimentación y anidamiento.

Los sistemas agrosilvopastoriles tienen un impacto benéfico sobre las propiedades del suelo (Seddaiu et al., 2013), al potenciar la actividad biológica (Sánchez, 2007), el ciclaje de nutrientes (Vallejo et al., 2012; Vallejo, 2013) y la fertilidad (Rodríguez, 2011; Mbow et al., 2014, citados por Navas, 2017).

#### **4.5 Categoría 5. Desarrollo Humano: Mejor acceso a la educación, nutrición, servicios sanitarios, energía**

Con respecto a la valoración descriptiva para la categoría de desarrollo humano, se encontró que los beneficiarios continúan con la tendencia a estar “muy de acuerdo” en los diferentes tópicos que la conforman; las medidas de tendencia, media, mediana y moda coincidieron en esta respuesta (véase la figura 8), excepto para la pregunta donde se indaga por la percepción acerca de, si la implementación de sistemas silvopastoriles influenció la instauración de programas de saneamiento ambiental en los predios, manejo adecuado de residuos sólidos, aguas residuales y disminución del uso de agroquímicos, la cual se identificó como “de acuerdo” para todos los grupos de ganaderos, lo que reafirma desde la percepción de los ganaderos las medidas de adaptación al cambio climático, ya que los beneficiarios del proyecto ven la categoría de desarrollo humano como un modelo de interés a implementar y que puede y brinda un desarrollo positivo dentro del proceso de adaptación con la implementación de sistemas silvopastoriles en predios ganaderos que sostenían ganaderías con un sistema de explotación tradicional, pues su concepto es que el pertenecer a este tipo de desarrollos trae consigo procesos de capacitación soportados en el modelo andragógico de extensión rural que contribuyen a materializar los principios básicos del cuidado de la biodiversidad; de igual manera la implementación de cultivos de pan coger o seguridad alimentaria crecen y permiten asegurar una mejor dieta a los ganaderos; así mismo se tuvo presente la implementación de programas de saneamiento ambiental en los predios, como el manejo adecuado de residuos sólidos y aguas residuales, y disminución del uso de agroquímicos; además, se fomentó el uso de biodigestores o cultivos de madera con el fin de ser utilizados como fuente de energía en actividades propias de la cocina.

**Figura 8.** Desarrollo humano

**Descripción:** Análisis descriptivo con medidas de tendencia central sobre la base de las 4 preguntas Prg., que se realizaron, ver anexos, en las posibles 5 respuestas de tipo Liker, 1, Muy de Acuerdo, 2, De acuerdo, 3, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4, En desacuerdo, 5, Muy en desacuerdo. **Fuente:** Elaboración propia

Respecto a los encuestados que presentaron inconformidad en las respuestas y se manifestaron en “desacuerdo” o muy en “desacuerdo”, estos fueron un 11,7% para el tópico de cómo los sistemas silvopastoriles promovieron los cultivos de seguridad alimentaria con y un 12,7% en “desacuerdo” para la pregunta de la influencia que tuvieron los sistemas silvopastoriles en la promoción de nuevas fuentes de energía. Es importante ver con una mirada más aguda esta tendencia, en razón a que el alto porcentaje de inconformidad no presenta relación de las respuestas por nivel de escolaridad, grupo etáreo o municipio, siendo posible que corresponda al no uso del predio para cultivos de hortalizas o a la utilización de fuentes de energía más accesibles como es el caso del uso del gas, lo que genera la dispersión de las respuestas de los beneficiarios para estas preguntas.

En la entrevista los ganaderos expresan respecto a la categoría, que la implementación de los sistemas silvopastoriles ha traído consigo beneficios que antes no tenían como son los programas de capacitación que les permiten entender de una manera ordenada los procesos adecuados que se deben llevar a cabo en la finca para no incurrir en lesiones al medio, como son el no uso de agroquímicos y el manejo de aguas residuales; de igual manera la implementación de huertas caseras basándose en los conocimientos aprehendidos durante los procesos de capacitación andragógica.

Sobre este análisis podemos inferir que la implementación de modelos silvopastoriles como esquema de producción amigable con el ambiente y capaz de crear mecanismos de adaptación al cambio climático y a su vez generar mitigación del impacto que genera la ganadería, es más aceptado por los pequeños productores cuyos predios no superan las 70 ha, a pesar de que dentro de este grupo también se encuentran ganaderos con extensiones de tierra importantes y que superan las 200 ha, con niveles de escolaridad que van desde la primaria hasta la formación universitaria, estableciendo que el compromiso con el medio ambiente es un cosmos de factores que no discrimina conocimiento académico o cantidad de tierra a impactar, circunstancia positiva en la búsqueda de la adaptación al cambio climático; lo contrario ocurre al establecer los grupos etéreos, encontrando que el singular de este tópico fue encontrar productores mayores con media de edad de 52.7 años lo que hace suponer que el discernimiento progresivo y cambiante a lo largo del tiempo es lo que genera la sabiduría y el conocimiento necesario para saber que los procesos de producción que hemos venido adelantando como humanidad han afectado el ambiente en los últimos años, acrecentando el impacto negativo de la ganadería, haciendo que los signos del cambio climático se acentúen, y forzando a buscar en este tipo de propuestas la solución a dichos problemas, siendo con ello el arreglo silvopastoril mas acogido, la regeneración del soto bosque, protección de humedales, implementación de cercas vivas con árboles y los árboles dispersos en potrero, por cuanto su principal preocupación es que este tipo de modelo no requiere de un monto alto de establecimiento, se puede realizar como lo expresan en las entrevistas con semillas de árboles nativos.

Al evaluar las percepciones de los ganaderos respecto de la implementación de sistemas silvopastoriles como método de adaptación al cambio climático, se puede establecer que la motivación para hacer este tipo de arreglo fue el factor económico, puesto que buscaban que la llegada de los SSP al predio trajera consigo un mejor desempeño de la producción ganadera, lo que ocurrió en el mediano plazo, con mayores ganancias de peso y aumento de la producción de leche, pudiendo ser observados cambios en la aparición de flora y fauna como consecuencia de la creación de corredores ecológicos dados por la implementación de cercas vivas que trajo consigo mamíferos e insectos. De la misma forma se dio la preservación de humedales y la aparición otra vez de especies de árboles que se creían extintos en la zona debido a la presión que ejercía la ganadería sobre el bosque ripario y

primario; es así como los ganaderos manifiestan en la entrevista que la implementación de los sistemas silvopastoriles trae ventajas, en especial, por la inclusión de árboles, siendo esta considerada como la principal medida de adaptación al cambio climático, debido a que con este solo modelo se recuperaron especies de soto bosque, se movilizaron de nuevo colonias de monos y demás mamíferos de vida arborícola, se evidenció presencia de insectos y aves, se protegieron los humedales presentando recuperación de caños, observándose diferencias marcadas en épocas de crisis en comparación con el tiempo en que no se manejaba este modelo, notando que la temperatura disminuye y la humedad del suelo se sostiene brindando confort a los animales de producción, ampliando ahora el interés y preocupación al bienestar de humanos, la flora, la fauna y la producción ganadera, creando esa sinergia de modelo productivo amigable con el medio ambiente. Así mismo plantean que deben existir políticas gubernamentales que propendan por la implementación de sistemas amigables con el ambiente y la protección del bosque, aunque algunos expresan que es una obligación de cada uno cuidar el planeta porque se debe pensar en las futuras generaciones. Con ello podemos inferir que la implementación de sistemas silvopastoriles sobre el esquema de adaptación basada en ecosistemas haciendo inclusión de ganaderos desde el beneficio económico, es una estrategia eficiente para crear modelos de adaptación al cambio climático que generen cambios importantes en el pensamiento de cada individuo, haciendo de este un ganadero crítico y sensible a los procesos lesivos con el medio ambiente, creando así líderes de opinión capaces de compartir su experiencia a otros productores y expandiendo la zona de influencia de los procesos de adaptación al cambio climático.

## V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La percepción de los ganaderos sobre la implementación de los sistemas silvopastoriles SSP como modelo productivo fue que son diseños factible dentro de las medidas de adaptación al cambio climático, por cuanto permiten la adopción de modelos basados en los ecosistemas, sustentando la recuperación del soto bosque, fuentes de agua, fauna, flora y suelo, así como la formación de corredores ecológicos en los predios ganaderos que hicieron apropiación de estos.

La percepción de los ganaderos evidencia que el arreglo silvopastoril que consideran de mayor favorabilidad en términos de adaptación, fue en el que estuvo implicada la siembra de árboles, desde el modelo de regeneración natural del soto bosque hasta los diferentes diseños silvopastoriles (Cercas vivas CV, Arboles dispersos en potrero ADP, protección de fuentes de agua, barreras rompe vientos BRV), debido a que evidenciaron la recuperación y conservación de fuentes de agua (nacederos) y humedales y el mejoramiento de la gestión del suelo (control de erosión y control de la erosión por plantación de árboles), así como la implementación de infraestructura verde en los predios, lo que generó beneficios adicionales como disminución de temperatura, confort animal y mejoramiento en la calidad del alimento y restauración de corredores ecológicos.

La percepción de los ganaderos respecto a las herramientas tecnológicas que favorecen la adaptación al cambio climático es positiva, por cuanto les fue posible hacer su apropiación e implementación en los predios que acopiaron los SSP. Estas tecnologías les permitieron hacer uso eficiente de cosechas de agua, labranzas de conservación, manejo integral de nutrientes, diversificación de cultivos, control ecológico de plagas, almacenamiento de semillas y acceso a escuelas de campo para los beneficiarios, así como participar de programas de asistencia técnica.

Referente a la relación social, ambiental y productiva, se estableció que los ganaderos que acogieron estos modelos como sistemas productivos, encontraron fortalezas en la implementación de los sistemas silvopastoriles, siendo conscientes de que es un modelo beneficioso que no se expresa de manera económica a corto plazo; observaron que las ventajas ambientales traducidas en disminución de la temperatura, recuperación de fuentes de agua, restauración de flora y fauna, así como mejoramiento de los índices productivos y

el bienestar propio como núcleo familiar genera un direccionamiento para la continuación de los procesos de implementación.

A manera de recomendaciones se sugiere la adopción de los sistemas silvopastoriles como modelo productivo de adaptación al cambio climático en predios ganaderos, debe ir acompañada de esquemas de asistencia técnica y capacitación en el modelo de enseñanza aprendizaje, basada en los modelos andragógicos, propios de los mecanismos de extensión rural, que establezcan un vínculo con las tecnologías a continuar y se fundamenten en las experiencias de cada predio que les permitan resolver problemas propios del entorno.

## VI REFERENCIAS

- Acosta, A. (2012). Cambio climático y desarrollo pecuario: desafíos institucionales para el desarrollo sostenible de sistemas silvopastoriles en centroamérica. En: Ibrahim M, Murgueitio E, editores. VI Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible, Panamá. CATIE: Turrialba, Costa Rica. 160 p. Serie técnica No.15. 2010.
- Alonso, J. (2011). Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 45, núm. 2, pp. 107-115 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.
- Calle, A., Montagnini, F., Zuluaga, A. F. (2009). Farmer's perceptions of silvopastoral system promotion in Quindío, Colombia. Yale School of Forestry and Environmental Studies 370 Prospect Street New Haven, CT 06511, USA. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV),
- Calle, Z., Murgueitio, E., Chará, J., (2012). Integrating forestry, sustainable cattle – ranching and landscape restoration. *Unasylva* 239, Vol. (63) 31 – 40. FAO. Rome, Italy.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (2015). sobre la base de Vergara *et al.* (2014) y Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V.R. Barros y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2014. (Citado en medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. Sánchez, L., Reyes, O., 2015, p.20)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística Dane (2017). Encuesta Nacional Agropecuaria ENA. Boletín Agosto de 2017. Recuperado de [Dane.gov.co](http://www.dane.gov.co). (2017). [online] Available at: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>.
- Fao (2009). La larga sombra del ganado, problemas y opciones. División de comunicaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Elaborado por Henning S., Pierre, G., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., Hann, C., Roma, Italia. Versión Inglés 2006, versión Español 2009.

- Fundación Española para la Ciencia y la tecnología Fecyt (2007). Apuntes sobre los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología. Madrid, España. Consultado: 12 de Septiembre de 2017: [https://www.upf.edu/pcstacademy/\\_docs/ApuntesFecyt.pdf](https://www.upf.edu/pcstacademy/_docs/ApuntesFecyt.pdf)
- García, C., Barrera, X., Gómez, R. y R. Suárez Castaño. (2015). El ABC de los compromisos de Colombia para la COP21. 2 ed. WWF-Colombia. 31 pp.
- Giraldo, A. (2017). La Ganadería: Contribución al cambio climático y estrategias de mitigación y adaptación. Universidad Nacional de Medellín. Grupo de biotecnología ruminal y silvopastoreo. Consultado el 12 de Septiembre de 2017 de <http://docplayer.es/33975276-La-ganaderia-contribucion-al-cambio-climatico-y-estrategias-de-mitigacion-y-adaptacion.html>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA (2016). Censo Pecuario Nacional CPN. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2016/Censo-2017.aspx>
- Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. (2015). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Recuperado de [https://www.google.com.co/search?q=Ideam+2007+inventario+de+gases+de+efecto+invernadero&oq=Ideam+2007+inventario+de+gases+de+efecto+invernadero&gs\\_l=psy27019.40072.0.42835.48.47.0.0.0.0.320.6745.0j25j8j3.36.0....0...1.1.64.psyab..12.31.5492...0i22i30k1j33i160k1j33i21k1j33i22i29i30k1.cl1NbsfAbiY](https://www.google.com.co/search?q=Ideam+2007+inventario+de+gases+de+efecto+invernadero&oq=Ideam+2007+inventario+de+gases+de+efecto+invernadero&gs_l=psy27019.40072.0.42835.48.47.0.0.0.0.320.6745.0j25j8j3.36.0....0...1.1.64.psyab..12.31.5492...0i22i30k1j33i160k1j33i21k1j33i22i29i30k1.cl1NbsfAbiY)
- Luengo, E. (2014). El conocimiento de lo social. 1. Principios para pensar su complejidad. Recuperado el 25 de Agosto de 2017 de <https://books.google.es/books?id=lanPBQAAQBAJ&pg=PT215&dq=objektividad+y+su+objetividad+de+las+percepciones&hl=es&sa=X&ei=NqhOVfyrFIHbggSJyICABg&ved=0CDUQ6AEwBA#v=onepage&q=objektividad%20y%20objetividad%20de%20las%20percepciones&f=false>
- Mahecha, L. (2002). El silvopastoreo: Una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. *Revista Colombiana de ciencias pecuarias*. Vol. (15), 226-231
- Mahecha, L. (2003). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. *Revista Colombiana de ciencias pecuarias*. Vol. (16), 11-18

- Milera, M. (2013). Contribución de los sistemas silvopastoriles en la producción y el medio ambiente. *Avances en investigación agropecuaria. Volumen 17(3)*. 27 páginas.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2011). *Proyecto piloto nacional de adaptación al cambio climático INAP*. Recuperado de <http://www.fao.org/climatechange/26214-03a05358417fbee7fb6f9208f04089cff.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). *Plan regional integral de cambio climático de la Orinoquia PRICCO*. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2857-la-orinoquia-ya-cuenta-con-un-plan-regional-integral-de-cambio-climatico>
- Murgueitio, E., Chará, J., Solarte, A., Uribe, F., Zapata, C. y Rivera, J. (2013) Agroforestería Pecuaria y Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad. *Revista Colombiana de ciencias pecuarias*. Vol. (26) 313 – 316.
- Murgueitio, R., Enrique; Chará O., Julián; Barahona R., Rolando; Cuartas C., César; Naranjo R., Juan (2014). Los sistemas silvopastoriles intensivos (sspi), herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático Tropical and Subtropical. *Agroecosystems*, vol. 17, núm. 3, pp. 501-507. Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, Yucatán, México.
- Navas, A. (2017). Conocimiento local y diseño participativo de sistemas silvopastoriles como estrategia de conectividad en paisajes ganaderos. En IX Congreso Internacional de Sistemas silvopastoriles. Manizales, Colombia, 6 – 8 de Septiembre de 2017. Manizales, Colombia.
- Panel Intergubernamental de expertos en cambio climático IPCC (2014). Bases físicas del cambio climático. Quinto informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Recuperado el 10 de Septiembre de 2017 de [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_SummaryVolume\\_FINAL\\_SPANISH.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf)
- Pezo, D. e Ibrahim, M. (19996). Sistemas silvopastoriles: una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. En 13r. Foro Internacional sobre pastoreo intensivo en

zonas tropicales. Veracruz, México, 7 - 9 Noviembre. Morelia, México. FIRA - Banco de México. 39 p.

Sedici.unlp.edu.ar. (2017). [online]:

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27184/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27184/Documento_completo.pdf?sequence=1) [Accessed 25 Ag. 2017].

Vasilachis, I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. Gedisa editorial. Barcelona, España. 22 p.

Yepes, A. 2012. Cambio Climático: Estrategia de gestión con el tiempo en contra. *Revista Orinoquia-Universidad de los Llanos. Volumen 16 No 1.* 77 – 92 páginas

Zuluaga, A. F., Giraldo C., Chara, J. (2011). Servicios ambientales que proveen los sistemas silvopastoriles y los beneficios para la biodiversidad. Manual 4, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, Banco Mundial, Fedegan, Cipav, Fondo Acción, TNC. Bogotá, Colombia. 36 p

## ANEXOS

**Encuestas con respuesta tipo Likert.**

Trabajo investigativo para aplicar al título de Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Universidad de Manizales

**Datos Generales**

Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

Nombre del Ganadero:			
Cédula del ganadero:		Teléfono:	
Edad del ganadero:			
Nivel de escolaridad:	Primaria ___ Bachiller ___ Técnico ___ Profesional ___ Especialista ___		
Nombre del Predio:			
Área del predio:			
Área arreglos establecidos	CV (mts) _____ ADP (Has) _____ BMF (Has) _____ SSPi (Has) _____ Setos (Has) _____ Otros: _____		
Vereda:			
Municipio:		Departamento:	

Por favor marque su respuesta con una “x” donde corresponda.

**Gestión de Ecosistemas.**

Percepción de los ganaderos con respecto a la conservación el aumento y recuperación de la biodiversidad vegetal y animal, propias de la región.

1. La implementación de sistemas silvopastoriles han presentado cambios o mayor presencia en el número de aves, insectos y mamíferos

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

2. El sistema silvopastoril ha promovido la recuperación de germoplasma (plantas) nativas dentro de los bosques

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

3. Los arreglos silvopastoriles como modelo productivo crean dentro de la comunidad participante mayor conciencia ecológica organizando asociaciones para la gestión comunitaria de los recursos naturales que impiden la deforestación y cacería de especies nativas.

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

4. Considera que la implementación de los sistemas silvopastoriles fomento la formación de grupos comunales con el fin de preservar germoplasma en viveros y cuidado de la diversidad animal.

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

**Recurso hídrico:**

Percepción de los ganaderos referente al cuidado, recuperación de fuentes hídricas así como la incorporación de tecnologías que permitan hacer mejor aprovechamiento del recurso agua.

1. La implementación de sistemas silvopastoriles han presentado cambios en la conservación de los servicios ambientales haciendo que la calidad y cantidad de agua mejore.

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

2. A partir de la implementación de los sistemas silvopastoriles se ha promovido la recuperación de fuentes de agua y/o nacederos que se habían secado

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

3. Los arreglos silvopastoriles como modelo productivo crean dentro de la comunidad participante mayor conciencia ecológica estableciendo esquemas de manejo de agua residuales y pozos sépticos con el fin de disminuir la contaminación de las fuentes hídricas

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

4. Considera que la implementación de los sistemas silvopastoriles fomento la aplicación de nuevas tecnologías que permitieron el ahorro o conservación de agua

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

### **Políticas y programas gubernamentales de cambio climático**

Percepción de los ganaderos con respecto a políticas que velen por el seguimiento e implementación de tecnologías que provean herramientas que permitan implementar medidas de adaptación al cambio climático.

1. Considera que la implementación de los sistemas silvopastoriles en la región deben promover la formulación de programas de gobierno municipales y departamentales que incentiven la ampliación de estos proyectos

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

2. Cree que la política de conservación del bosque, la conservación de humedales y las áreas de reserva natural dentro del predio deben fomentar el pago de servicios ambientales y descuentos en impuestos de la finca

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

3. Conceptúa que los arreglos silvopastoriles como modelo productivo han dado espacios de participación de los beneficiarios del proyecto en entidades gubernamentales con el fin de mejorar la situación actual de los predios que están en zonas críticas para el medio ambiente

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

4. Considera que la implementación de los sistemas silvopastoriles como sistema productivo amigable con el medio ambiente, debe ser visto como la principal política para la conservación de la biodiversidad y disminución del impacto de la ganadería en el medio.

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

### **Estructural y física**

Percepción de los ganaderos referente a la conservación del suelo; forestación y reforestación; infraestructura verde, corredores ecológicos

1. La implementación de sistemas silvopastoriles han mejorado la presencia de macrofauna en el suelo (lombrices, escarabajos)

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

2. El establecimiento de los sistemas silvopastoriles han disminuido la erosión del suelo, así como han mejorado la fertilidad de este

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	

3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.
---	--------------------------------	--	------

3. Los arreglos silvopastoriles como modelo productivo incentivaron los procesos de forestación y reforestación dentro de los predios, lo que conlleva al mejoramiento de la infraestructura verde (árboles en potreros) y el mejoramiento del impacto visual de la finca desde la conjunción arboles arbustos y ganado.

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.	

4. La implementación de la infraestructura verde (árboles en potreros, reforestación, forestación) promueve la presentación de corredores biológicos (monos, ardillas, iguanas, aves, etc) en la zona de influencia.

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.	

**Desarrollo Humano:** Mejor acceso a la educación, nutrición, servicios sanitarios, energía.

1. La implementación de sistemas silvopastoriles generó proceso de capacitación (andragogia), que contribuyeron a materializar principios básicos del cuidado de la biodiversidad.

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.	

2. El sistema silvopastoril ha promovido la formación de cultivos de pan coger (seguridad alimentaria) con el fin de mejorar la dieta de los beneficiarios del proyecto

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.	

3. Los arreglos silvopastoriles como modelo productivo influyeron en la implementación de programas de saneamiento ambiental en los predios (manejo adecuado de residuos sólidos, aguas residuales, disminución del uso de agroquímicos)

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo

3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.
---	--------------------------------	--	------

4. Considera que la implementación de los sistemas silvopastoriles fomento el uso de biodigestores o cultivos de madera con el fin de ser utilizado como fuentes de energía en actividades propias de la cocina.

1	Muy de acuerdo		4	En desacuerdo	
2	De acuerdo		5	Muy en desacuerdo	
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		Obs.		

### Guía para elaboración de entrevista

A través de la entrevista se buscaron respuestas espontáneas de cada ganadero entrevistado, animando al ganadero a dar respuestas concretas desde su perspectiva abarcando los temas propios de las categorías de análisis, desde su experiencia, las bondades observadas, las necesidades suplidas y las aún existentes.

#### De atribución

- Considera que el medio ambiente recibe ventajas tras incorporar los sistemas?
- Considera que su predio recibe ventajas cuáles son las principales ventajas que recibe el medio ambiente y su predio tras incorporar esos sistemas?
- Considera que los árboles protegen las fuentes de agua? Cuáles son las bondades de los árboles sobre las fuentes de agua?
- Considera que a través de los sistemas se han impulsado esquemas de seguridad alimentaria y mecanismos alternos para producir energía de abastecimiento?

#### De conducta

- Ha visto ventajas con la implementación de sistemas silvopastoriles?
- Cuál(es) son los sistemas más favorables?
- En las épocas críticas (invierno y escases de lluvia) ha visto ventajas en su predio, su producción ganadera frente a otros predios que no tienen arreglos silvopastoriles?
- Que alternativas o mecanismos de concientización de cuidado del medio ambiente y alternativas de producción sostenible cree que deben realizarse o/y profundizarse con la comunidad?

#### De creencia

- Por qué cree que existen ventajas en su predio tras la incorporación de árboles?
- Por qué se benefician los bovinos y también las personas con los arreglos silvopastoriles?
- Cree usted que deben seguir impulsándose los sistemas silvopastoriles como un mecanismo óptimo para la producción ganadera frente al cambio climático?

#### De actitudes

- Deberían todos los ganaderos incorporar árboles en sus predios?
- Deben los ganaderos proteger las fuentes de agua?

- Cree que debe existir una política que impulse los arreglos silvopastoriles en todos los predios de la Región y del país en general?
- Ha sentido apoyo de otras entidades del gobierno en la incorporación de sistemas silvopastoriles? Apoyo en temas de productividad para la ganadería y para su predio en general?