



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Propuesta Metodológica para el Diagnóstico de Paisajes Lecheros Resilientes

Criss Dahian Forero Rojas

Universidad Nacional de Colombia
Instituto de Estudios Ambientales
Bogotá, Colombia

2018

Propuesta Metodológica para el Diagnóstico de Paisajes Lecheros Resilientes

Criss Dahian Forero Rojas

Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Director (a):

Dr. José Javier Toro Calderón

Línea de Investigación:

Estudios de Impacto Ambiental

Agricultura y Ambiente

Universidad Nacional de Colombia

Instituto de Estudios Ambientales

Bogotá, Colombia

2018

El presente trabajo es el resultado y la consolidación de grandes retos e ilusiones personales que solo han sido posibles gracias a las infinitas bendiciones que he recibido de Dios y de mi familia, quienes son la guía y el motor que a diario me impulsa a superar los obstáculos de la vida, pero aún más a superar las victorias del pasado.

También quiero agradecer a la compañía en la que trabajo por permitirme crecer como persona y profesional y en especial a todas aquellas personas que permitieron la materialización de este trabajo y me enseñaron lo bello y gratificante que es trabajar en el campo colombiano.

Resumen

Actualmente en Colombia existen más de 35 millones de hectáreas de suelo destinado para la producción pecuaria, no obstante, hay estudios que demuestran que al maximizar la producción de leche, carne y pieles se ha logrado una disminución en la biodiversidad del país. Es por esto, que la ganadería bovina en Colombia amerita una mayor atención y nuevas propuestas productivas basadas en los modelos agroecológicos, los cuales buscan consolidar índices ecosociales con mayor resiliencia y menos vulnerables al cambio climático e influencias antrópicas.

La construcción de la propuesta metodológica para el diagnóstico de paisajes lecheros se realiza con el fin de diagnosticar el estado actual de las fincas y así mismo determinar el grado de cumplimiento del Índice de Proximidad Ganadería Orgánica, con lo cual se pueden diseñar las mejores prácticas a partir de los criterios ecológicos, culturales, sociales y políticos del área de estudio.

Palabras clave: Agroecológica, Biodiversidad, Resiliencia, Suelo.

Abstract

Currently in Colombia, there are more than 35 million hectares of land intended for livestock production. However, there are studies that show that maximizing the production of milk, meat and skins has achieved a decrease in the country's biodiversity. This is why cattle farming in Colombia deserves greater attention and new productive proposals based on agro-ecological models, which seek to consolidate eco-social index with greater resilience and less vulnerable to climate change and anthropic influences.

The construction of the proposal of integrated management of dairy landscapes has the purpose of diagnosing the current state of farms and determinate the degree of compliance with Organic Livestock Proximity Index. With it, the best practices can be designed using ecological, cultural, social and political criteria of the study area.

Keywords: Agro-ecology, biodiversity, resilience, soil.

Contenido

	Pág.
Resumen	VII
Lista de figuras.....	X
Lista de tablas	XII
Introducción	1
1. Capítulo 1. Ganadería en Colombia Enfoques y Retos.....	5
1.1 Impactos ambientales de ganadería	10
1.2 Retos para consolidar una ganadería responsable en Colombia	19
2. Capítulo 2. Paisajes Ganaderos Resilientes.....	23
2.1 Agroecología, principio, modelos y enfoques.....	24
2.2 Resiliencia socio ecológica y medios de vida sostenibles	27
2.3 Propuesta metodológica para el diagnóstico de paisajes lecheros.....	30
3. Capítulo 3. Planificación Estratégica de la Producción Láctea en el Municipio de Sesquile Cundinamarca.....	51
3.1 Estudio de caso fincas en esquile Cundinamarca.....	53
3.2 Resultados.....	54
4. Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones.....	69
4.1 Conclusiones	69
A. Anexo 1: Cambio en la superficie cubierta por bosque natural 2015-2016.....	81
B. Anexo 2: Áreas por tipo de uso de suelo Colombia, en las ocho macro cuencas lecheras.....	83
C. Anexo 3 Impactos de la ganadería sobre la biodiversidad en Colombia	85
D. Anexo 4 Medios de vida sostenibles, finca San Javier.....	87
Bibliografía	75

Lista de figuras

Figura 1-1:	Producción de leche en Colombia 2012 - 2017	6
Figura 1-2:	Producción lechera en Colombia en las ocho macro cuencas	7
Figura 1-3:	Distribución porcentual asistencia técnica sector rural CNA. 2014	10
Figura 1-4:	Predominancia uso de la tierra sector rural	11
Figura 1-5:	Requerimientos hídricos en finca para la producción láctea con base en un indicador de 1,9 m3/litros producido	13
Figura 1-6:	Prácticas de protección de fuentes naturales de agua	13
Figura 1-7:	Tasa anual de deforestación en Colombia (2015-2016)	16
Figura 1-8:	Tamaño de los predios zona rural	18
Figura 2-1:	Principios de la agricultura orgánica	23
Figura 2-2:	Diferencias entre entorno natural, producción intensiva y sistemas agroecológicos.	25
Figura 2-3:	Medios de vida y medios de vida sostenibles	29
Figura 2-4:	Cambios de los objetivos de las políticas pecuarias en relación con el desarrollo económico	39
Figura 3-1:	Parques y reservas naturales - zona de estudio fincas en Cundinamarca 53	
Figura 3-2	Erosión del suelo zona de estudio fincas en Cundinamarca	66
Figura 3-3	Porcentaje de aproximación de granjas convencionales al modelo orgánico 67	

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Producción de leche día en las ocho macro cuencas.....	8
Tabla 1-2: Tasa anual de deforestación según departamento 2015-2016.....	15
Tabla 1-3: Cambio en la cobertura por bosque natural por departamento 2015-2016.	16
Tabla 3-1: Vinculación de principios indicadores, número de variables y WC para el cálculo del índice de proximidad de ganadería orgánica.....	55
Tabla 3-2: Resultados aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio	56
Tabla 3-3: Resultado GLOBAL OLPI	67

Introducción

Los modelos de desarrollo agropecuario implementados en Colombia y “los procesos relativamente intensos de ajuste estructural que se manifiestan en cambios en los patrones de producción y uso de recursos” (Romero Álvarez, 2011), están generando una gran variedad de conflictos ambientales. Las zonas rurales del país son el principal soporte de la diversidad de ecosistemas y formas de vida, por lo cual se consolidan, como la base de la gobernanza y seguridad alimentaria de toda la nación. A pesar de esto, en estas mismas zonas se registran los mayores índices de desigualdad, inseguridad y generación de pasivos ambientales, esto último por ser los lugares donde se alberga la mayor cantidad de actividades de alto impacto como lo es la minería, los hidrocarburos y la agroindustria, entre otros.

De acuerdo con lo definido en el “Diseño de una Estrategia Integral para la Gestión de los Pasivos Ambientales en Colombia”, el mayor porcentaje de pasivos ambientales está clasificado dentro de la actividad de minería con un 42%, hidrocarburos con un 24%, residuos con 16% y los sectores agrarios y de agroquímicos cada uno tiene un porcentaje de participación del 1% (INNOVA, 2015).

Colombia por sus formaciones geomorfológicas, características de suelos y componentes de biodiversidad no es un país con alta vocación pecuaria, no obstante, de acuerdo con los resultados del tercer Censo Nacional Agropecuario en 2014, “del total del área censada en uso agropecuario (43,1 millones de hectáreas), el 79,7% (34,4 millones de hectáreas) se utilizó para producción animal o en siembra de pastos, con una producción de 19.4 millones de litros de leche” para los meses comprendidos entre noviembre de 2013 y noviembre de 2014 (DANE, 2016). Lo anterior indica que este sector productivo es un eje esencial para la economía rural campesina y para las cuentas nacionales, generando

empleos directos y aportando en promedio 4,1 % del PIB correspondiente a la rama de la actividad agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (DANE , 2018).

Actualmente, la ganadería colombiana debido al extendido uso de prácticas basadas en modelos convencionales, como el sobrepastoreo, transformación de bosques, sabanas y páramos, genera una significativa degradación del suelo con pérdidas medias para el país de 80,9 toneladas/hectárea/año de suelo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014). Así mismo, se puede señalar que para el año 2005 los costos por deterioro ambiental superaron 3,7% del PIB, específicamente los relacionados con degradación de la tierra fueron cercanos al 0,7% (Sánchez-Triana, Ahmed, & Awe, 2006).

A causa de esto, se puede inferir que las actuales propuestas de manejo en el sector ganadero colombianos, en su mayoría solo abarcan los aspectos económicos y productivos, lo cual está muy alejado del concepto de ganadería orgánica o de la producción bajo criterios agroecológicos. Estas dos últimas opciones lo que buscan es un manejo holístico de los territorios en el cual se priorice la participación comunitaria, la distribución equitativa de la tierra y se logre consolidar una resiliencia socio-ecosistémica estable y duradera.

Teniendo en cuenta la situación actual del sector pecuario en Colombia, es indispensable construir herramientas integrales de planificación ambiental que mejoren y potencialicen la producción de leche en el departamento de Cundinamarca, teniendo en cuenta que su producción promedio de leche es 5'14788 litros/día. Con esto, se busca mejorar la ocupación en los ecosistemas y potencializando la vocación de estos, a partir, de propuestas vinculantes con los modelos sociales de conexión y construcción del territorio, además, del reconocimiento y uso adecuado de la biodiversidad.

En este contexto, los primeros capítulos del presente trabajo de investigación tienen como objetivo, establecer el diagnóstico actual de los sistemas productivos, especializados en la producción de leche en Colombia con sus diferentes impactos positivos y negativos sobre el ambiente e identificar el grado de aproximación a los criterios de ganadería orgánica y los modelos agroecológicos, en tres fincas pecuarias del municipio de Sesquile, Cundinamarca. Para lo cual se desarrolló una propuesta metodológica para el diagnóstico de una producción láctea planificada y sostenible, la cual se presenta en el tercer capítulo

al igual que los resultados obtenidos. Finalmente, en el cuarto capítulo se desarrollan las conclusiones y recomendaciones consolidadas a partir, del desarrollo del presente trabajo.

1. Capítulo 1. Ganadería en Colombia

Enfoques y Retos

La ganadería en Colombia es un pilar fundamental dentro de la economía campesina, familiar y comunitaria¹ y dentro de las dinámicas familiares de la población rural del país, por lo que es concebida como una opción versátil, sencilla y ágil para la consecución de recursos que mitiguen y mejoren los altos índices de pobreza que actualmente se perciben en el campo colombiano. La versatilidad del sector agropecuario se basa principalmente en el aprovechamiento y comercialización de la totalidad de los productos de su beneficio, entre los cuales se encuentra la leche sin procesar, la carne, los becerros, las pieles, entre otros.

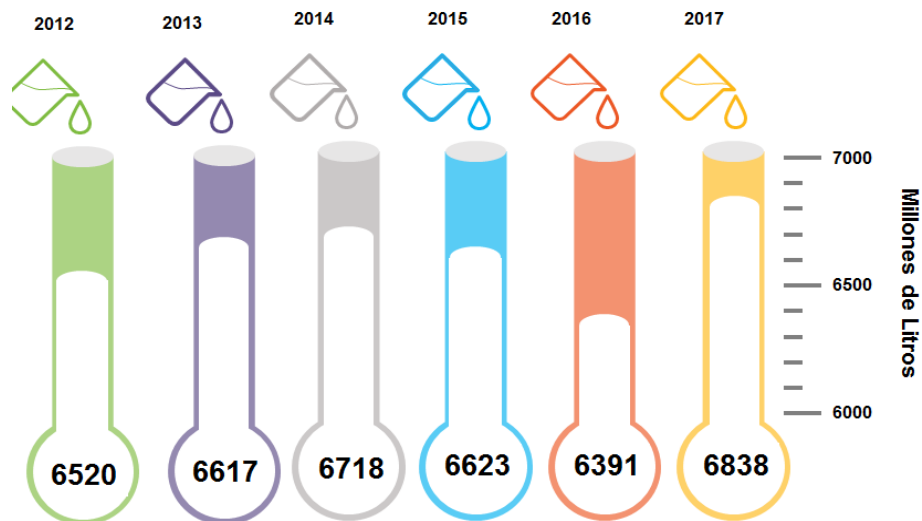
Los paisajes lecheros son un referente cultural de un gran porcentaje de las regiones del país. Por definición, los paisajes son considerados como “una entidad espaciotemporal integrada, cuya expresión morfológica y funcional se debe fundamentalmente a las relaciones que se dan entre sus componentes, y no a una suma de las cualidades de estos. El hombre es uno de los factores formadores del paisaje, en especial de los paisajes culturales o transformados (Etter, 1991). Por ende, los paisajes lecheros son transformaciones antrópicas con una gran variedad de cualidades naturales, sociales y culturales en virtud de una producción de leche o de una economía ganadera.

¹ En la Reforma Rural Integral del Acuerdo de paz; se entiende la economía campesina, familiar y comunitaria como el sistema de producción, transformación, distribución, comercialización y consumo de bienes y servicios; organizado y gestionado por los hombres, mujeres, familias, y comunidades (campesinas, indígenas, negras, afrodescendientes, raizales y palenqueras) que conviven en los territorios rurales del país. Este sistema incluye las distintas formas organizativas y los diferentes medios de vida que emplean las familias y comunidades rurales para satisfacer sus necesidades, generar ingresos, y construir territorios; e involucra actividades sociales, culturales, ambientales, políticas y económicas (Zuluaga Cardona, y otros, 2017).

Según el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, la población bovina en el país en 2017 es de 23.5 millones de cabezas. Los departamentos con mayor hato bovino son: Antioquia (11,75%), Córdoba (8,74%), Casanare (7,93%), Meta (7,38), Caquetá (6,33%), Santander (6,14%), Cesar (5,56%), Magdalena (5,13%) y Cundinamarca (4,88%). Estos ocho departamentos agrupan el 63,84% de la población total nacional (Ganaderos, 2018)

Por otra parte, el análisis del producto interno bruto (PIB), se genera mediante la articulación de los principales agregados macroeconómicos, los cuales incluyen la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; este sector, para el tercer trimestre del año 2017, creció 1,0% frente al mismo periodo del año 2016. El valor agregado de la actividad pecuaria se explica por el crecimiento de la producción de leche cruda en 11% (DANE , 2018). Durante los últimos años, se ha logrado mantener una producción de leche cruda relativamente estable con 6,618 millones de litros en promedio de los cuales depende económicamente un gran porcentaje de las familias campesinas del país (Figura 1-1).

Figura 1-1: Producción de leche en Colombia 2012 - 2017

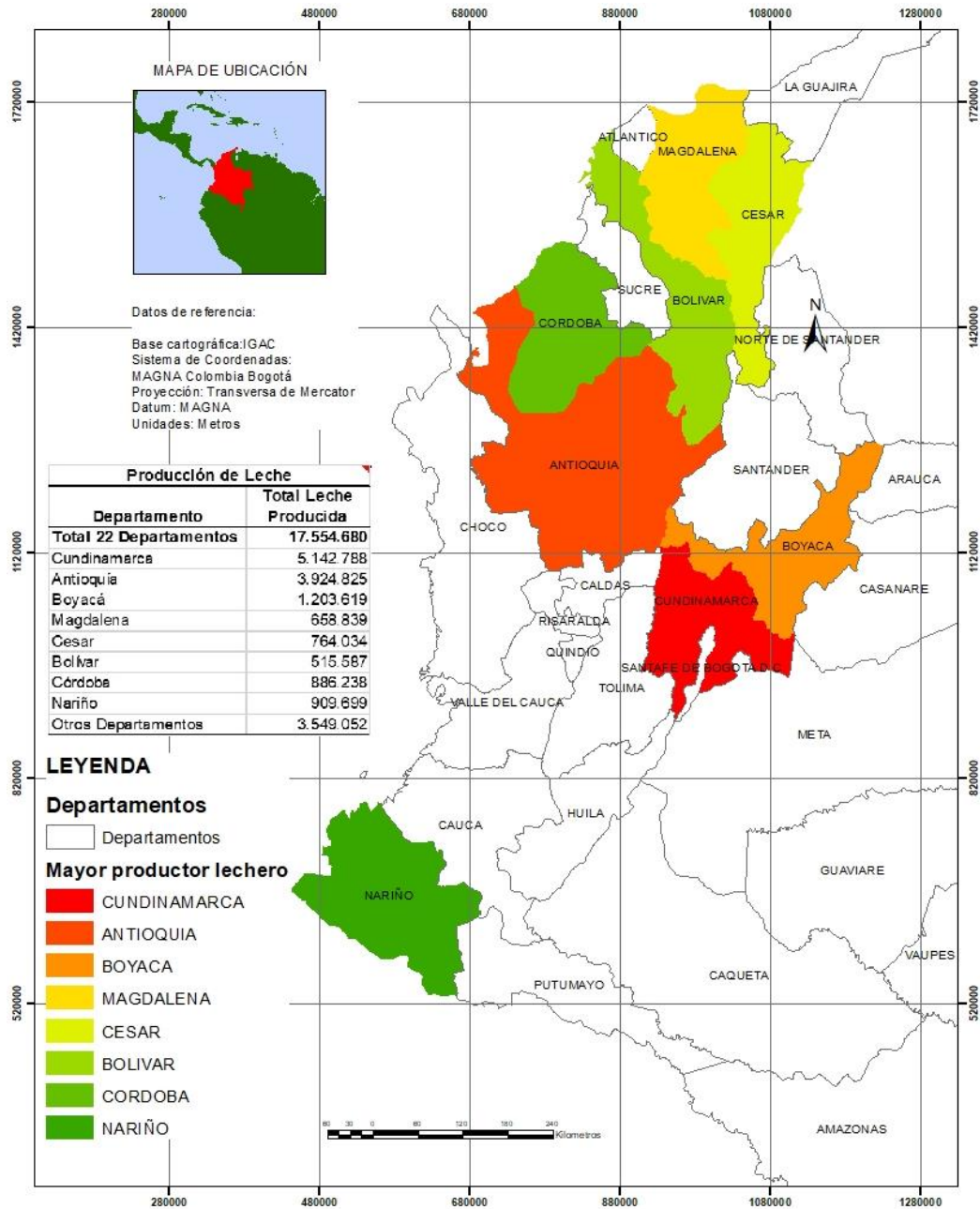


Fuente: Fedegan. <http://www.fedegan.org.co/estadisticas/produccion-0.21/11/2017>

Teniendo en cuenta la distribución porcentual del inventario bovino nacional y el informe sectorial de la cadena láctea del año 2016, actualmente existen ocho principales zonas productoras o macro cuencas lecheras de las cuales Cundinamarca y Antioquia se

destacan por producir los mayores volúmenes de leche y tener la mayor productividad (litro/vaca/día) (Tabla 1-1 y Figura 1-2).

Figura 1-2: Producción lechera en Colombia en las ocho macro cuencas



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-1: Producción de leche día en las ocho macro cuencas

Departamento	Total vacas en ordeño	Total leche producida	Productividad (litros/vaca día)
Cundinamarca	328.342	5.142.788	15,66
Antioquia	345.867	3.924.825	11,35
Nariño	105.156	909.699	8,65
Boyacá	185.832	1.203.619	6,48
Total 22 Departamentos	2.801.063	17.554.680	6,27
Otros Departamentos	843.616	3.549.052	4,21
Córdoba	273.320	886.238	3,24
Cesar	243.435	764.034	3,14
Bolívar	191.362	515.587	2,69
Magdalena	284.134	658.839	2,32

Fuente: Adaptado Cadena Láctea, Informe Sectorial abril 2016.

Sin embargo, estos resultados de la producción de leche cruda en las ocho macro cuencas y en generar en todos los departamentos del país, está generando fuertes presiones sobre los componentes ecológicos y sociales. Dado el modelo improductivo de la ganadería en Colombia al incrementarse la producción lechera también, se incrementa la demanda sobre los recursos naturales renovables y no renovables.

En la ganadería “el eje de los impactos ambientales se desplaza a gran velocidad, dado que el medio en el que se crían los animales sufre continuas transformaciones y una creciente estandarización. Las políticas públicas de los países desarrollados y en desarrollo difícilmente avanzan al mismo ritmo de la acelerada transformación de las tecnologías productivas y los cambios estructurales del sector” (Steinfeld, y otros, 2006).

Con base en lo anterior, se puede establecer un criterio de insostenibilidad al actual esquema de producción pecuaria en Colombia ya que la mayoría de los recursos que sostienen esta actividad económica son limitados y sus procesos de regeneración requieren de mucho tiempo. Esto mismo, valida la premisa de que la agricultura intensiva e insostenible es uno de los mayores retos locales y globales que tiene la humanidad para

generar conocimiento y herramientas idóneas enfocadas a la consolidación de un nuevo modelo que aproveche la biodiversidad para aumentar la resiliencia y reducir los riesgos (WWF The Netherlands & Felixx, 2016).

Igualmente, considerando las implicaciones culturales y ecosistémicas de la ganadería sobre el territorio nacional, es indispensable que prevalezcan planteamientos económicos y pecuarios alternativos a la simple producción de leche sin una planeación del territorio ni un manejo integral de los recursos, teniendo en cuenta que los impactos ambientales fluctúan entre la degradación absoluta e irreversible de los recursos naturales.

Las alteraciones locales de un ecosistema tropical, por sutiles que parezcan, pueden producir reacciones en cadena o red, capaces de causar alteraciones en proporción exponencial; lo que permite concluir que intervenir un bosque con talas selectivas, con deforestaciones totales y/o con quemas adicionales, conlleva modificaciones directas a los demás recursos que interaccionan (suelo, agua y biodiversidad) (Mahecha, 2003).

En este sentido el sector agropecuario ha generado gran cantidad de impactos ambientales que se derivan de su actividad. Si bien, gran parte de este modelo insostenible se fundamenta en la necesidad de captar recursos económicos con la menor inversión y planificación posible, también, existe un déficit en capacitación y financiación hacia los pequeños y medianos productores, como se constata en el censo 2014 donde de la población rural censada, el 83,5% declaró no haber recibido algún tipo de asistencia técnica (DANE, 2016). Estos niveles limitados de educación obstaculizan que el campesino haga un reconocimiento técnico de su entorno, y lleve registro de los bienes y servicios ambientales propios de los ecosistemas intervenidos. En la figura 1-3, se muestran los diferentes tipos de asistencia técnica que recibe el sector rural en el país de acuerdo con el diagnóstico del Censo Nacional Agropecuario de 2014 (CNA, 2014). De acuerdo con los resultados de esta figura, se evidencia que la formación y capacitación en temas relacionados con el manejo integral del suelo y prácticas de manejo ambiental no son un criterio fundamental para los programas de formación campesina (FOCA), ya que los técnicos no han logrado identificar las conexiones que existen entre el incremento y la estabilidad en la producción de las fincas y la base ecosistémica que realmente es el soporte de la actividad ganadera y agrícola.

Figura 1-3: Distribución porcentual asistencia técnica sector rural CNA. 2014

Fuente: (DANE, 2016)

1.1 Impactos ambientales de ganadería

Actualmente la ganadería en Colombia se puede perfilar como una de las actividades con mayor impacto sobre los ecosistemas ya que está basada en modelos extensivo-extractivo con mínimo apoyo e inversión técnica y social.

Estos sistemas extensivos están caracterizados por una baja eficiencia en el uso del suelo, sumado a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como la deforestación, las quemadas, la erosión, la pérdida de la biodiversidad y la inequidad social, factores que han hecho que la ganadería bovina sea vista como un sector productivo que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial (Mahecha, 2003).

De acuerdo con lo definido por el CNA 2014, el 56,6 % de las unidades de producción agropecuaria² UPA (1.341.247 unidades) usa el suelo primordialmente para fines pecuarios, con un porcentaje equivalente al 27,7 % del área rural dispersa censada. Figura 1-4.

Figura 1-4: Predominancia uso de la tierra sector rural



Fuente: (DANE, 2016)

Los impactos ambientales de la ganadería bovina están directamente relacionados con los conflictos ecológicos, sociales y políticos del país, lo cual se ve reflejado en la pérdida de tierras para la agricultura, la demanda creciente de áreas para el pastoreo, la disminución en la generación de empleo, la promoción de una uniformidad genética al privilegiarse el monocultivo de gramíneas, la desecación de humedales y la construcción de vías de penetración (Murgueitio, 2003). Igualmente, las políticas financieras y de tenencia de la tierra promueven modelos inequitativos y excluyentes para los medianos y pequeños productores, al caracterizarse en una excesiva y antieconómica concentración de la tierra (Vergara Vergara, 2010).

Frente a los serios conflictos de uso del suelo que existen a causa de la ganadería extensiva, la erosión de los suelos puede considerarse como uno de los indicadores más

² Unidad de producción agropecuaria UPA: Unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipio, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran. Debe cumplir con las siguientes condiciones: 1) Producir bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas (DANE, 2016).

importante a la hora de evaluar esta actividad ya que está directamente relacionada con la pérdida de funcionalidad, productividad y propiedades del componente edáfico. El área degradada por erosión en Colombia es de 45.377.070 ha (40% de la superficie continental de Colombia), de las cuales el 20% se encuentran en un grado de erosión ligera, el 17% en grado de erosión moderada y el 3% en grado de erosión severa y muy severa (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2016). Para el año 2014 existían 33,8 millones de hectáreas destinadas a la ganadería, aunque solo 15 millones de hectáreas tiene aptitud para la ganadería (WWF COLOMBIA, 2017).

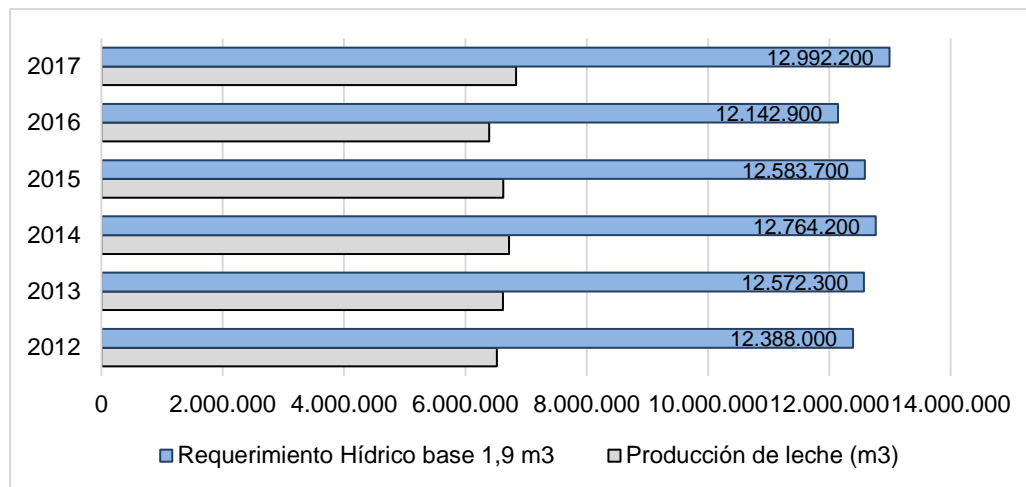
Otros problemas de erosión y fenómenos de remoción en masa se ven intensificados por la penetración del ganado en las rondas de los ríos y el acceso continuo del mismo en las riberas de los cuerpos de agua, lo cual genera inestabilidad del terreno y contaminación hídrica con materia orgánica.

De igual forma, las actividades agropecuarias ejercen fuertes presiones sobre el recurso hídrico, especialmente en las actividades de riego, suministro de agua para los animales, lavado de instalaciones y manejo de pastos para consumo animal; por lo cual, la demanda agregada de agua del sector pecuario para 2008 era del orden de 2.220 millones de m³, con una participación del consumo de bovinos equivalente al 73% (González, Saldarriaga, & Jaramillo, 2010).

Se estima que, para producir un litro de leche cruda, el animal debe consumir en promedio de 1,9 a 2 m³ de agua, de los cuales 97,4% son requeridos para el cultivo de alimentos (forraje) (Martínez , Ruiz Erazo, & Morales Velasco, 2016). Según estos datos y la producción promedio de leche al año en Colombia, se requieren aproximadamente 13 millones de m³ de agua para soportar la producción láctea en las fincas (Figura 1-5).

La ganadería constituye, además, la intervención más importante sobre los humedales, teniendo en cuenta que el 54% de las coberturas intervenidas de estos ecosistemas están asociadas al pastoreo de ganado, que afecta 1,18 millones de hectáreas de humedales permanentes y temporales (WWF COLOMBIA, 2017).

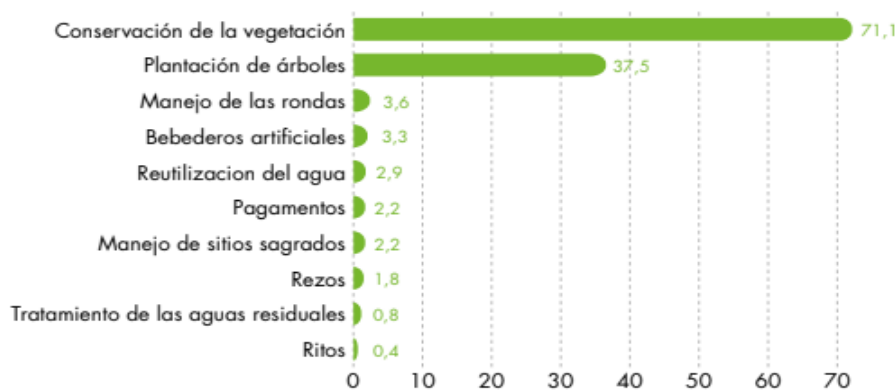
Figura 1-5: Requerimientos hídricos en finca para la producción láctea con base en un indicador de 1,9 m3/litros producido



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Fedegan y (Martínez , Ruiz Erazo, & Morales Velasco, 2016)

Es evidente que el sector agropecuario es dependiente del recurso hídrico y de acuerdo con los resultados del CNA 2014, el 77.1% de la población censada declaró proteger las fuentes naturales de agua, sin embargo, esto difiere de la realidad y el estado actual de los diferentes ecosistemas a nivel nacional, del déficit hídrico de la mayoría de las regiones del país y de la crisis en temas de deforestación y cambio del uso del suelo que se vienen intensificando desde el año 2016. En la Figura 1-6, se presenta la distribución porcentual según las prácticas de protección de las fuentes naturales de agua reportadas por los campesinos.

Figura 1-6: Prácticas de protección de fuentes naturales de agua



Fuente: (DANE, 2016)

Las alteraciones al recurso hídrico también se asocian a la carga orgánica por eliminación directa o indirecta de excretas y el uso intensivo de fertilizantes nitrogenados, lo cual impacta negativamente la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, causando que los parámetros como sólidos disueltos, nitrógeno total, fósforo, conductividad y unidades formadoras de colonia (UFC) se ven alteradas por la incidencia de la ganadería en las fuentes de agua. Estos problemas afectan tanto la calidad y disponibilidad del recurso para los hatos ganaderos como para las comunidades que viven aguas abajo de las fincas repercutiendo en los estándares de calidad del agua para consumo humano y es un factor de riesgo en temas de salud pública y saneamiento animal.

Por otro lado, la consolidación de la ganadería extensiva está directamente relacionada con el incremento de las tasas de deforestación y la expansión de la frontera agropecuaria a lo largo y ancho del país. La falta de planeación y ordenamiento territorial a nivel nacional y en los sistemas agropecuarios genera la falsa idea de requerir mayor extensión de áreas de pastoreo para poder obtener una mayor producción de leche (litros/vaca/año), de allí que se calcula que este sector tiene una capacidad de carga cercana a 0,6 cabezas por hectárea (Vergara Vergara, 2010).

La deforestación es el principal mecanismo de transformación de hábitats y ecosistemas (Murgueitio, 2003). Para el primer trimestre de 2017 se detectaron ocho núcleos activos, donde se concentran las alertas tempranas de deforestación en Colombia; principalmente asociados al arco de la deforestación en el noroccidente de la Amazonía, Norte de Santander, Paramillo y Chocó (IDEAM, 2017). Así mismo, para el periodo comprendido entre el año 2015 y 2016 hubo un cambio en la superficie cubierta por bosque natural igual a 178.574 hectáreas, y la tasa anual de deforestación para el mismo periodo de tiempo fue aproximadamente del 10% (IDEAM, 2017). En la Figura 1-7 y las Tablas 1-2 y 1-3 se relacionan estos fenómenos para las ocho macro cuencas lecheras del país. (Anexo 1 y 2).

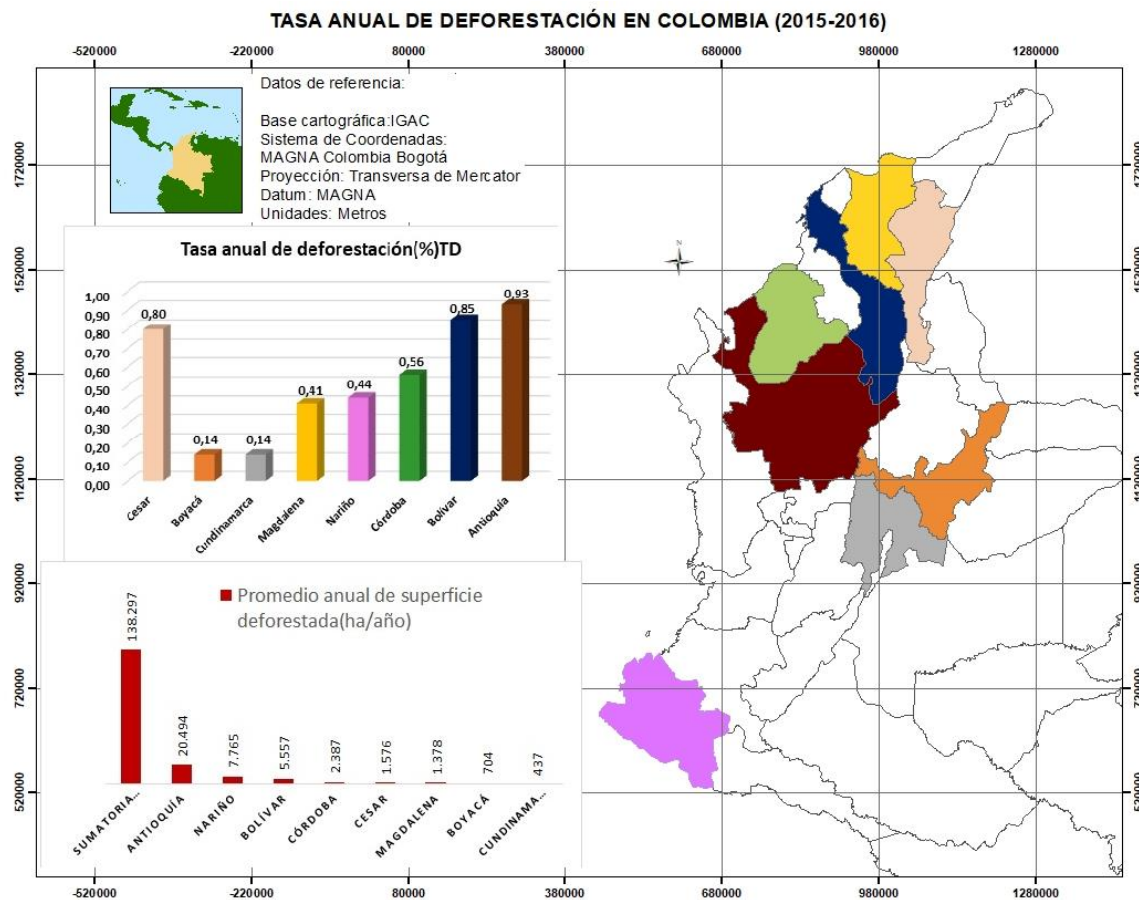
Ecológicamente, esta situación tiene implicaciones frente al calentamiento global ya que algunos resultados de Colombia, Costa Rica y Nicaragua muestran que en cada uno de los paisajes ganaderos analizados las pasturas degradadas no están aportando significativamente al secuestro de carbono e incluso podrían estar emitiendo carbono a la atmósfera (Ibrahim, y otros, 2006).

Otro problema de índice global generado por la expansión de los modelos de ganadería extensiva está relacionado con la extinción y desplazamiento de millones de especies de fauna y flora silvestres, lo cual impacta seriamente los indicadores de biodiversidad y consecuentemente la resiliencia de los ecosistemas.

Tabla 1-2: Tasa anual de deforestación según departamento 2015-2016

Departamento	Superficie de bosque estable (ha) SCBE	Promedio anual de superficie deforestada (ha/año)
Antioquía	2.185.078	20.494
Bolívar	647.687	5.557
Boyacá	507.507	704
Cesar	196.742	1.576
Córdoba	422.842	2.387
Cundinamarca	309.644	437
Magdalena	336.483	1.378
Nariño	1.771.894	7.765
Otros	52.935.396	138.297

Fuente: Adaptado (IDEAM, 2017)

Figura 1-7: Tasa anual de deforestación en Colombia (2015-2016)

Fuente: Adaptado (IDEAM, 2017)

Tabla 1-3: Cambio en la cobertura por bosque natural por departamento 2015-2016

Departamento	Superficie deforestada SD	Superficie regenerada SR	Cambio superficie cubierta por bosque CSBN
Antioquia	20.494	2	-20.492
Bolívar	5.557	0	-5.557
Boyacá	704	0	-704
Cesar	1.576	0	-1.576
Córdoba	2.387	3	-2.384

Tabla 1-3 (Continuación): Cambio en la cobertura por bosque natural por departamento 2015-2016

Departamento	Superficie deforestada <i>SD</i>	Superficie regenerada <i>SR</i>	Cambio superficie cubierta por bosque <i>CSBN</i>
Cundinamarca	437	0	-437
Magdalena	1.378	0	-1.378
Nariño	7.765	0	-7.765
Sumatoria Otros Departamentos	104.255	17	-104.238

Fuente: Adaptado (IDEAM, 2017)

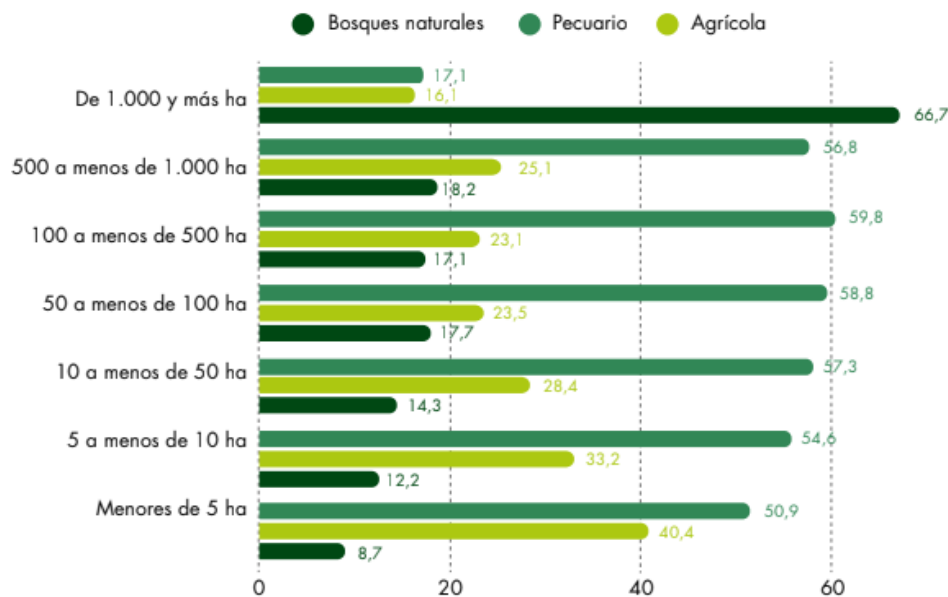
El instituto Humboldt menciona que las causas directas de extinción de especies en Colombia incluyen: la deforestación, la transformación de hábitats y ecosistemas, la construcción de vías y otras obras de infraestructura, la introducción de especies exóticas, la sobre-explotación, la contaminación y el cambio climático; la gran mayoría de estas causas están relacionadas de forma directa o indirecta con el sector agropecuario, por lo tanto, al maximizar la productividad de la industria lechera se ha disminuido la biodiversidad y los sistemas se han hecho mucho más vulnerables (WWF The Netherlands & Felixx, 2016). Se calcula que de los 85 grandes tipos de ecosistemas el 31,3 % del área ha sufrido alguna transformación de origen antrópico a lo largo de la historia (WWF COLOMBIA, 2017). En el Anexo 3 se representan algunos de los impactos de la agricultura y ganadería en el país.

Por último y no menos importante, se encuentran los impactos socioculturales que el sector agropecuario ha generado en el territorio nacional. En cuanto a los indicadores de desarrollo social en las regiones con fuerte influencia ganadera, es frecuente encontrar condiciones de aguda pobreza asociada a la concentración de los recursos productivos o a la precaria presencia del Estado (Mahecha, Gallego, & Peláez, 2002).

Actualmente, la agricultura y los modelos agropecuarios únicamente están respondiendo a las dinámicas del desarrollo económico y por ende del mercado, generando fuertes presiones sobre la estabilidad ecológica y social de las comunidades, lo cual, incrementa los niveles de desigualdad, pobreza y acceso equitativo a los recursos naturales. Desde la entrada en vigor del paradigma de la revolución verde y sus respectivos patrones en la ganadería, el acceso a la tierra ha sido mucho más restringido y es concebido como un elemento de autoridad, poder y riqueza para los grandes terratenientes del país. Por lo tanto, durante las últimas décadas, los predios sub-familiares se han transformado cada vez más en un refugio que absorbe la pobreza y genera los fracasos en las políticas de desarrollo (Altieri & Yurjevic, 1991).

En el CNA, la clasificación por tamaño de las UPA muestra que el 70,4% (1.669.287 unidades) tiene menos de 5 hectáreas y ocupa el 2,0% (2.160.347 ha) del área rural dispersa censada; mientras que el 0,2% de las UPA tiene 1.000 hectáreas o más y ocupa el 73,8%, esto evidencia que existe un modelo de tenencia de la tierra excluyente y monopolizado por los grandes terratenientes del país (Figura 1-8). Estas mismas dinámicas generan un ciclo en términos de desplazamiento y deforestación que impactan directamente sobre los diferentes componentes ambientales.

Figura 1-8: Tamaño de los predios zona rural



Fuente: (DANE, 2016)

En conclusión, la falta de sentido de pertenecía y valoración del territorio nacional, en cuanto a las aptitudes de cada uno de sus ecosistemas y la consecuente fragilidad de los mismos, promueve la consolidación de políticas públicas y reformas rurales incipientes, las cuales erróneamente impulsan a la ganadería como un factor de apropiación de la tierra, fomentando la implementación de tecnologías y estrategias propias de otros países sin tener en cuenta las características y condiciones que únicamente se dan en el trópico (Altieri & Yurjevic, 1991).

1.2 Retos para consolidar una ganadería responsable en Colombia

Las estrategias de desarrollo rural y el enfoque de los modelos de economía campesina no están siendo eficaces para enfrentar ni satisfacer las necesidades de la población rural y mucho menos son las opciones adecuadas para enfrentar los retos ambientales de carácter global que se derivan de la constante injerencia del hombre sobre los ecosistemas. Es por esto, que la ganadería bovina en Colombia amerita una mayor atención, para encontrar sistemas sostenibles de producción y una mayor competitividad dentro del sector ganadero, que le permitan generar un protagonismo necesario para la economía del país y que esté acorde con la magnitud del área destinada a esta actividad, aportando elementos para salir de la actual crisis económica, social, tecnológica y ambiental (Mahecha, Gallego, & Peláez, 2002).

Teniendo en cuenta lo anterior, las obligaciones impuestas por la ley 1776 de 2016 y el punto 1 Hacia un Nuevo Campo Colombiano Reforma Rural Integral del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera, el gobierno nacional tenía pendiente la definición de la frontera agrícola³ para consolidar el desarrollo rural del país.

³ Frontera Agrícola: límite del suelo rural que separa las áreas donde las actividades agropecuarias están permitidas, de las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica, y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas por mandato de la ley o el reglamento (MADR, UPRA, 2018).

La frontera agrícola se constituye un referente a escala nacional para para orientar la formulación de política pública y focalizar la gestión e inversiones del sector agropecuario y de desarrollo rural. Además, promover el uso eficiente del suelo rural agropecuario, el ordenamiento productivo y social de la propiedad rural, y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de las actividades agropecuarias. Asimismo, contribuye a estabilizar y disminuir la pérdida de ecosistemas de importancia ambiental. (MADR, UPRA, 2018).

Por tanto, los sistemas agropecuarios tienen el reto de consolidar un sector productivo diferente, mediante el cual se puedan fortalecer las interacciones y múltiples propiedades emergentes que resultan del diálogo y la relación estrecha entre hombre y naturaleza. Por lo cual, el reto está en que la investigación y el desarrollo agrícola debieran operar sobre la base de un enfoque “desde abajo”, comenzando con lo que ya está ahí: la gente del lugar, sus necesidades y aspiraciones, sus conocimientos de agricultura y sus recursos naturales autóctonos (Altieri & Yurjevic, 1991).

La agroecología ha surgido como un enfoque nuevo al desarrollo agrícola, más sensible a las complejidades de las agriculturas locales, al ampliar los objetivos y criterios agrícolas para abarcar propiedades de sustentabilidad, seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad junto con el objetivo de una mayor producción (Altieri, 2002). Es por esto, que el verdadero reto de la ganadería está en incluir estrategias agroecológicas que fomenten técnicas de subsistencia ecológicamente apropiadas que contribuyan con el fortalecimiento y el encadenamiento de modelos culturales de autonomía y autogestión en sus territorios, donde debe primar la organización social y la participación local.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identifican tres grandes ejes que permiten una transformación integral de la ganadería; en primer lugar, está todo lo relacionado con los impactos negativos sobre los diferentes ecosistemas, por lo cual se requiere impulsar agroecosistemas sólidos en los cuales se destacan los sistemas silvopastoriles, corredores biológicos, protección de fuentes de agua, árboles y arbustos forrajeros, integración con sistemas agrícolas y forestales, uso de residuos y subproductos urbanos y agrícolas y reciclaje de materia orgánica y nutrientes, entre otros (Murgeitio, 2014). En este punto, también es indispensable trabajar sobre el reconocimiento y conservación de la

biodiversidad, lo cual promoverá la resiliencia de los ecosistemas y la sostenibilidad de este sector productivo.

En segundo lugar, está el pilar relacionado con el componente socioeconómico, en el cual se debe trabajar fuertemente en la formalización del sector y el reconocimiento y valorización del trabajo realizado por los campesinos ganaderos, donde se debe garantizar una distribución y posesión equitativa de la tierra, ya que como lo describió la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2006) la existencia de unos derechos de propiedad poco claros y la ausencia de una gobernanza adecuada del sector pecuario pueden contribuir al agotamiento y a la degradación de las tierras, el agua y la biodiversidad (Ayala, 2017).

Así mismo, se deben promover las asociaciones y trabajo cooperativos con lo cual se busca aumentar la rentabilidad y movilizar estrategias para una distribución justa y equitativa de los recursos y la tierra. Durante las últimas décadas, el campo colombiano cada vez es más viejo, por lo cual, es indispensable consolidar programas de inclusión juvenil en las zonas rurales del país.

En tercer lugar, se encuentran todos los arreglos tecnológicos y empresariales que conllevan una transformación de la ganadería extensiva e insostenible que actualmente se maneja en el país. Por tanto, investigadores, funcionarios públicos, técnicos y ganaderos deben reconocer que es posible alcanzar un potencial biológico mayor si se hace un manejo inteligente de la naturaleza y si se integra la ganadería con otros sistemas productivos con el cuidado especial de entender los límites ambientales de cada región y cada ecosistema (Ayala, 2017). Entre los manejos inteligentes que se deben fortalecer están: la evaluación y definición de un criterio real de capacidad de carga para los diferentes sistemas productivos, mejoras en los aspectos reproductivos, raciales y de alimentación. Igualmente, es esencial iniciar por un reconocimiento del territorio tanto a nivel de finca como de paisaje, buscando consolidar una planificación predial con aprovechamiento integral de los recursos naturales, optimizar la productividad litro/vaca/día y garantizar el cumplimiento de los estándares de bienestar animal.

En definitiva, la transformación de esta clase de ganadería en actividades compatibles con el desarrollo socioeconómico y la protección de la naturaleza debe partir del

reconocimiento de la diversidad de situaciones, actores sociales e impactos ambientales (Murgeitio, 2014) y debe existir una reconversión de un modelo de ganadería tradicional a un modelo de ganadería sostenible, como factor de cambio estructural a partir de indicadores locales, lo cual involucra directamente el patrón económico y socio-cultural como base de la transformación agroecológica en un sistema productivo (Rojas García, 2016).

2. Capítulo 2. Paisajes Ganaderos Resilientes

La transformación del campo y de las actuales estrategias de producción debe ir más allá de los límites y conceptos económicos para virar y enfrentar los retos que como sociedad estamos promoviendo y afrontando. Ante ello, las alternativas de producción sustentable basadas en los principios de la agroecología y la producción limpia adquieren cada vez mayor importancia. Entre dichas alternativas se encuentra la ganadería orgánica (Aguilar, Nahed, Parra, García, & Ferguson, 2012).

La agricultura y ganadería orgánica son por definición la aplicación práctica de la agroecología y se basan en cuatro principios de acuerdo con lo establecido por la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) (Mena, y otros, 2012), en la figura 2-1 se describen los cuatro principios de la agricultura orgánica.

Figura 2-1: Principios de la agricultura orgánica



Fuente: Adaptado Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica, 2018. Las alteraciones ambientales de carácter global como son el cambio

climático, la degradación severa de los suelos, la pérdida de ecosistemas y biodiversidad, hacen que los sistemas productivos convencionales sean mucho más vulnerables a las amenazas del entorno. Por lo tanto, la consolidación de sistemas productivos flexibles permite una mejor adaptación a los constantes cambios del entorno.

La definición de paisajes ganaderos resilientes se basa en el concepto de paisajes productivos resilientes, los cuales son "sistema socioecológico que consiste en un mosaico de ecosistemas naturales y / o modificados por humanos que están influenciados por los procesos ecológicos, históricos, económicos y culturales", y tiene la capacidad de mantener los aspectos clave de su identidad biológica, social y funcional, en un contexto de cambio interno y externo (Cammaert, Vejarano, Castiblanco, & Valenzuela, 2028).

Así mismo, describe una idea basada en los principios de la agroecología, enfocándose principalmente en las unidades productoras:

Fincas en las que vive la familia campesina, utiliza fundamentalmente la mano de obra familiar, las fuentes renovables de energía, los recursos locales y garantiza el diseño y manejo agroecológico sin el uso de productos químicos, produciendo así, la mayor cantidad de alimentos e ingresos para su desarrollo, fortaleciendo entre generaciones la cultura agroecológica específica de ese espacio predial (Casimiro, 2017, pg 35).

Por lo tanto, un proyecto agroecológico debe estar constituido bajo una matriz variada de medios de vida los cuales se insertan heterogéneamente en las dinámicas del paisaje lo cual incrementa la resiliencia de estos frente a las perturbaciones.

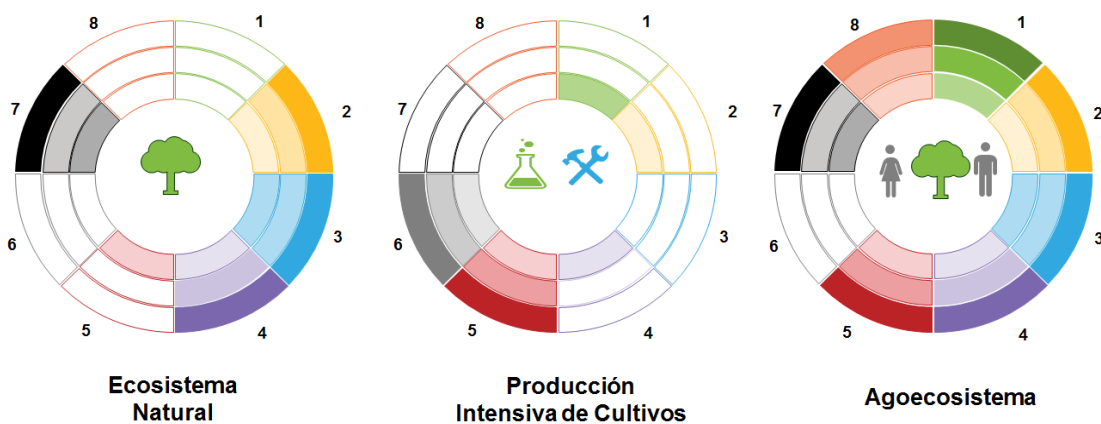
2.1 Agroecología, principio, modelos y enfoques

La agroecología surge de la necesidad de reconstruir y fortalecer las condiciones y sentimientos más profundos de las comunidades rurales y el entorno que las rodea, este entorno entendido como su conexión con la tierra, el suelo, el agua, los árboles, los pájaros, sus vecinos entre otros. De manera que, la agroecología es una construcción holística que integra las pautas exactas de la ciencia a partir de los saberes agronómicos, ecológicos y antropológicos.

Así mismo, contempla los conocimientos, creatividad e innovaciones de las comunidades, las cuales por medio de la experimentación, aciertos y fallos construyen una red de información que es heredadas de generación tras generación. La agroecología integra las percepciones y sentimientos de las personas que la practican permitiendo la manifestación de los aspectos socioeconómicos y las condiciones sociopolíticas del ambiente en el cual se desenvuelven los colectivos sociales

Con el fin de poder implementar alternativas de producción responsable y respetuosa con el ambiente, se debe hacer un reconocimiento de la base estructural de las diferencias significativas que existen entre los entornos naturales, la producción intensiva del cultivo y los sistemas agroecológicos. En la Figura 2-2 se expresan las características que cumplen cada uno de estos modelos.

Figura 2-2: Diferencias entre entorno natural, producción intensiva y sistemas agroecológicos⁴.



Fuente: Elaboración propia.

La agroecología se basa en los siguientes principios: reciclaje de nutrientes y energía, la sustitución de insumos externos; el mejoramiento de la materia orgánica y la actividad

⁴ 1. Soberanía Alimentaria, 2. Control en el Consumo y Calidad de Agua, 3. Conservación de Hábitats y Biodiversidad, 4. Control de Enfermedades e Infecciones, 5. Cultivos de Producción, 6. Agrotóxicos y Transgénicos, 7. Regulación del Clima y la Calidad del Aire, 8. Diálogo de Saberes Participación Comunitaria

biológica del suelo; la diversificación de las especies de plantas y los recursos genéticos de los agroecosistemas; la integración de los cultivos con la ganadería y la optimización de las interacciones y la productividad del sistema agrícola en su totalidad, en lugar de los rendimientos aislados de las distintas especies (Gliessman 1998) citado por (Altieri & Nicholls, 2013). La aplicación y práctica de estos principios permite que los campesinos reconozcan su territorio como un sistema abierto, complejo y dinámico el cual debe ser manejado priorizando cada uno de los elementos que integran sus fincas para así mismo poder maximizar las propiedades emergentes que se derivan de la conexión entre las diferentes poblaciones que habitan los ecosistemas.

La agroecología se enfoca más en la necesidad de aprender a vivir en y/o con sistemas cambiantes, más que “controlarlos”. Es por eso por lo que, en tiempos de crisis, rompimiento o reorganización, el manejo debe enfocarse hacia la construcción de la resiliencia (Altieri 2002, Martin et al. 2010) citado por (Altieri & Nicholls, 2013). El concepto de resiliencia en la mayoría de los casos es empleado en el entorno ecológico, con lo cual se busca describir la capacidad que tienen los ecosistemas de regenerarse y reconstruirse después de algún tipo de perturbación, no obstante, este concepto también es aplicable en los entornos sociales que de igual forma son dinámicos y están expuestos a diferentes cambios.

Por consiguiente,

...La resiliencia es una propiedad emergente de los sistemas complejos (familia, agroecosistema, región, país) producto de la interacción dialéctica de sus elementos a diferentes escalas, la cual les permite amortiguar, adaptarse y especialmente innovar y transformarse no sólo frente a factores puntuales de tensión, sino también frente a los inevitables y continuos cambios biofísicos y sociales del entorno. La resiliencia no es un concepto neutral, sino que debe analizarse desde el punto de vista de los intereses y del lugar que ocupa en la sociedad el grupo que se pregunta por ella. Por tanto, no representa única ni principalmente un retorno de los sistemas a un estado “normal” sino que, por el contrario, implica necesariamente discontinuidades, fluctuaciones y desarrollos dinámicos del sistema.(Córdoba Vargas, Pradilla, Pirachicán, & León Sicardd, 2017)

2.2 Resiliencia socio ecológica y medios de vida sostenibles

Los avances tecnológicos se han convertido en una herramienta fundamental del desarrollo económico de la mayoría de los países y en especial de las potencias capitalistas. La revolución industrial con el consumo de carbón y combustibles fósiles, la revolución verde con la distribución desmedida de químicos y la consecuente contaminación de suelos, agua y pérdida de biodiversidad, son al parecer unos de los proyectos más perversos de los últimos siglos. La filosofía por medio de la cual se promueven estas revoluciones está concebida en el corto plazo sin ningún tipo de análisis de riegos de contexto global.

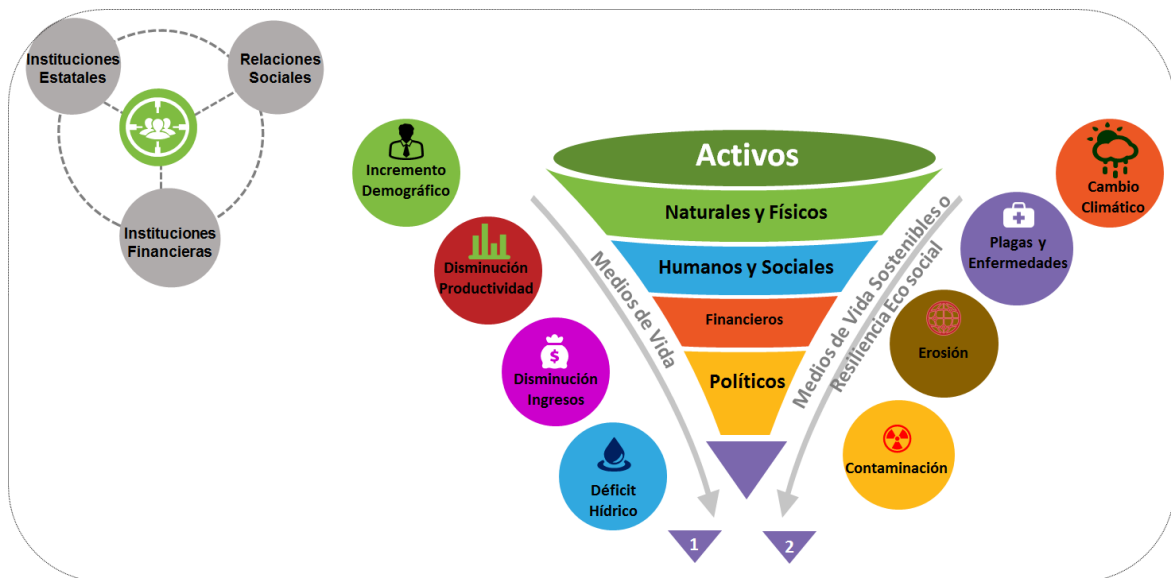
Las mayores alteraciones ecológicas y culturales han surgido por intentar homogeneizar y controlar las diferentes regiones geográficas y sociales, sin reconocer que la diversidad de ecosistemas, culturas y sistemas económicos son la única posibilidad de enfrentar los cambios que constantemente se derivan de un sistema abierto. Dicha homogeneización lo único que logra es incrementar los índices de vulnerabilidad de las regiones frente a las amenazas. Para el caso colombiano, las zonas rurales y las comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes son aún mucho más vulnerables a cualquier perturbación.

Los medios de vida son considerados como las condiciones y bases de sustentación de las personas y sociedades que permiten enfrentar situaciones adversas o críticas, a través de las cuales, los hogares cubren sus necesidades y enfrentan situaciones y/o momentos extremos (Pinto, 2011) citado por (Casimiro, 2017, pg 35). Estos medios de vida están constituidos por capitales naturales, físicos, humanos, financieros y sociales, al igual que por la posibilidad de acceder a los mismos a través de instituciones y relaciones sociales como se puede identificar en la Figura 2-3. En la mayoría de los casos las situaciones adversas y las crisis generan un deterioro de los capitales naturales, no obstante, los medios de vida sostenibles le permiten a la familia o comunidad hacer frente y recuperarse de estrés y shocks manteniendo o, incluso, fortaleciendo sus capacidades y capitales sin deteriorar la base de sus recursos naturales (Carney, 1998) citado por (Aguilar, Nahed, Parra, García, & Ferguson, 2012).

Se entiende por capitales:

- **Capital Humano:** se refiere a las características de cada individuo, la inteligencia, habilidades, aptitudes, conocimientos, capacidades laborales, nivel de educación, estado de salud, que son el producto de las condiciones biológicas de cada uno y a su vez el resultado de su interacción con el entorno social citado por (Córdoba Vargas, Pradilla, Pirachicán, & León Sicardd, 2017).
- **Capital Natural:** está representado por el ambiente y la oferta de recursos naturales y se constituye en la base alrededor de la cual las personas actúan y construyen sus otros capitales, este capital ofrece las posibilidades y los límites a las acciones humanas, de él hacen parte el agua, el suelo, la biodiversidad representada en las especies vegetales y animales, las características propias del paisaje como la topografía y las condiciones ambientales (DFID, 1999; Flora et al., 2004; Bermúdez, 2007) citado por (López, Bedoya, & Cárdenas, 2015).
- **Capital Social:** es una característica de las comunidades basada en las interacciones entre los individuos y grupos. El Capital Social se desarrolla alrededor de redes y conexiones, relaciones de confianza mutua, reciprocidad, identidad colectiva, cooperación, solidaridad y sentido de un futuro compartido (DFID, 1999; Flora et al., 2004 y Bermúdez, 2007) citado por (López, Bedoya, & Cárdenas, 2015). **Capital Físico:** está constituido por la infraestructura de carácter pública o privada y el conjunto de bienes y servicios con los que cuentan las personas para satisfacer sus necesidades básicas, realizar actividades productivas y alcanzar su desarrollo y bienestar (DFID, 1999; Flora et al., 2004; Bermúdez, 2007) citado por (López, Bedoya, & Cárdenas, 2015).
- **Capital Financiero:** está representado por los recursos financieros con que cuenta una familia, grupo o población, este incluye capital de inversión, créditos, ahorros, impuestos, donaciones. Es un capital importante en la definición de las estrategias de desarrollo que adopta cada hogar (DFID, 1999; Flora et al., 2004; Bermúdez, 2007) citado por (López, Bedoya, & Cárdenas, 2015).

Figura 2-3: Medios de vida y medios de vida sostenibles ⁵



Fuente: Elaboración propia.

Existen varias alternativas para lograr medios de vida sostenibles en unidades productivas o fincas y la agroecología es una de estas posibilidades ya que se fundamenta en la diversidad de ecosistemas, especies y modelos productivos.

Estrategias como mantener diversidad genética, usar policultivos y agroforestería, cosechar agua, conservar suelos, etc. Son estrategias campesinas de minimización de riesgo frente a climas inciertos. El uso diversificado del paisaje y el acceso a recursos múltiples incrementa la capacidad de los campesinos de responder a la variabilidad y cambio ambiental. Estas estrategias están ligadas a sistemas tradicionales de gobernanza y redes sociales que contribuyen a la habilidad colectiva para

⁵ 1. Deforestación / Contaminación y Agotamiento de cuerpos de agua / Empleo de Agroquímicos y Antibióticos / Reducción de biodiversidad / Suministro externo de alimento y materiales.
 2. Bienestar Animal / Satisfacción de Necesidades Básicas / Control Biológico de Plagas y Enfermedades / Cambios en la distribución Predial / Aumento de la biodiversidad / Definición de las áreas de Conservación / Controles de Natalidad / Modificación de la Matriz de ingresos Autoabastecimiento / Asociatividad.

responder a la variabilidad climática incrementando así la resiliencia socio-ecológica de las comunidades (Altieri & Nicholls, 2013).

El concepto de resiliencia socio ecológica actualmente está siendo muy utilizado en agroecología para medir el nivel de resiliencia que exhiba un agroecosistema y se entiende como: la capacidad que tiene un sistema socioecológico de sobreponerse a perturbaciones encontrando diferentes puntos de equilibrio y mantener sus funciones o atributos esenciales auto-regulándose por medio de procesos adaptativos, ya que la resiliencia se fundamenta en la perspectiva del cambio adaptativo (Holling, 2001; Berkes et al., 2003; Ríos et al., 2013) citado por (Machado Vargas, 2017).

2.3 Propuesta metodológica para el diagnóstico de paisajes lecheros

La transformación ecológica de la producción láctea y en general del sector agropecuario requiere de la estandarización de diferentes modelos y tecnologías locales que promuevan paisajes ganaderos resilientes y que a su vez reduzcan las vulnerabilidades y el riesgo de extinción que actualmente presentan los diferentes ecosistemas en Colombia.

El desarrollo de esta investigación se lleva a cabo mediante la aplicación de una metodología de exploración en campo, con el fin de analizar las tres fincas y diagnosticar su posible aproximación a sistemas agroecológicos consolidados. Posteriormente, se realiza un análisis y valoración multicriterio cohesionando información de tipo cualitativo y cuantitativo.

En consecuencia, este trabajo plantea una metodología mediante la cual se puede realizar una planificación estratégica de la producción láctea. El procedimiento utilizado para la aplicación de la propuesta metodológica para el diagnóstico de paisajes lecheros resilientes está compuesto de las siguientes fases:

1. Definición y delimitación de principios e indicadores que constituirán la batería de

indicadores.

2. Individualización de las expectativas y necesidades de cada uno de los núcleos de producción para las fincas objeto de estudio.
3. Valoración multicriterio índice de proximidad de ganadería orgánica e índice global de ganadería orgánica para las fincas objeto de estudio.

A continuación, se describen cada una de las fases:

1. Definición y delimitación de principios e indicadores que constituirán la batería de indicadores.

La selección de indicadores implica escoger un conjunto de variables críticas que den cuenta del sistema como un todo, igualmente que permitan medir el riesgo ambiental y social al cual están sometidos las poblaciones rurales, su vulnerabilidad y su capacidad de respuesta (Machado Vargas, 2017). Por lo tanto, los once indicadores definidos a continuación se integran en un índice global denominado OLPI (Índice de Proximidad de Ganadería Orgánica) (Mena, y otros, 2012).

El levantamiento de la información se debe desarrollar directamente en la zona de estudio, para lo cual se diseñó una propuesta para la recopilación de información a partir de entrevistas y la implementación de una batería de indicadores, constituida por 102 variables integradas en 11 indicadores. Los indicadores que se proponen son la adaptación de las metodologías propuestas por Mena y otros 2012, en el artículo científico denominado: Evaluating mountain goat dairy systems for conversion to the organic model, using a multicriteria method y por Ayala Karen en su trabajo de tesis titulado: Propuesta de valoración del grado de aproximación a un modelo agroecológico para sistemas ganaderos bovinos en el departamento del Meta, Colombia.

1. Manejo nutricional

El crecimiento y desarrollo de los animales bovinos así como sus índices de productividad y la calidad de sus productos (leche o carne), dependen directamente de la cantidad, calidad y balance nutricional que se le suministra a los animales en sus diferentes etapas

de crecimiento, con lo cual se busca que los animales crezcan sin problemas de desbalances nutricionales, ya sea por excesos o por deficiencias y que a su vez no generen problemas de salud pública o contaminación ambiental (Ayala, 2017).

Así mismo, es indispensable que los ganaderos conozcan los ingredientes y la información nutricional del alimento y forraje que le suministra a sus animales teniendo en cuenta los criterios establecidos por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), dentro de los cuales están: los alimentos y suplementos nutricionales suministrados a los animales deben contar con el registro ICA, se prohíbe la utilización de despojos, harina de carne, de sangre y de huesos provenientes de otros bovinos, como está contemplado dentro de la Resolución 3865 de diciembre 24 de 2003 (Uribe, Zuluaga, Valencia, Murgueitio, & Ochoa, 2011). Otra variable importante que analizar dentro de este indicador es la calidad y cantidad de agua suministrada al hato ganadero, por lo cual, se debe procurar que los animales tengan diversos puntos de hidratación con lo cual se evita que estos lleguen directamente a los cuerpos de agua causando problemas de contaminación y fenómenos de remoción en masa. La calidad del agua suministrada a los animales debe cumplir con lo establecido en el Decreto Único ambiental 1076 de 2015, Artículo 2.2.3.3.2.6 Uso Pecuario.

En este indicador se contemplan aspectos relacionados con el bienestar animal pero que afectan directamente la dieta de los animales como lo son las horas mínimas de pastoreo y los tiempos mínimos de lactancia materna, en el caso de la alimentación de mamíferos jóvenes se promueve en la normatividad, que la alimentación debe basarse en leche natural, preferiblemente en la leche materna. En el caso de bovinos, bufalinos y equinos se contempla que debe ser como mínimo de tres (3) meses (Ayala, 2017).

2. Manejo sustentable de pasturas

La base de la alimentación en los sistemas de producción vacuna en Colombia son los pastos y forrajes nativos e introducidos con diferentes tipos de manejo de rotación (alterno, rotacional, manejo racional voisin, entre otros) (Ayala, 2017). No obstante, es frecuente encontrar casos en los cuales el campesino desconoce la importancia y los beneficios del conocimiento y planificación de su territorio, lo cual le impide el máximo aprovechamiento

nutricional y proteico de sus potreros y conseguir el mejor rendimiento de las praderas de una finca que se logra con la división de los potreros y el adecuado manejo de los forrajes. Las áreas de pastoreo deben fraccionarse en la cantidad óptima de potreros o cuadras, lo que permite controlar fácilmente al ganado y que las pasturas se consuman cuando tengan la mejor calidad nutricional (Uribe, Zuluaga, Valencia, Murgueitio, & Ochoa, 2011).

La misma situación ocurre con la homogeneización de las especies y estratos utilizadas en la matriz de pasturas ya que se ignoran las ventajas de tener sistemas silvopastoriles y agroforestales los cuales se traducen directamente en: mayor porcentaje de sólidos en la leche, mayor productividad litro/vaca/día y se estimula el reciclaje de nutrientes con lo cual se disminuye la concentración de nitrógeno en los suelos. Igualmente se presenta mayor retención de agua al incrementarse la materia orgánica y disminuir la evapotranspiración, es decir, existe un balance del agua al interior de estos sistemas (Uribe, Zuluaga, Valencia, Murgueitio, & Ochoa, 2011); entre otros. Algunos autores como Zuluaga (2011), citado por (Ayala, 2017), han mencionado los múltiples beneficios que proveen los sistemas silvopastoriles:

- Disminución de costos relacionados con el control de parásitos internos y externos, la fertilización de las pasturas y la alimentación del ganado.
- Mejoramiento de las propiedades físicas y de fertilidad del suelo.
- Mejor calidad de los forrajes, muchas veces con mayor producción de biomasa por unidad de área lo cual permite una mayor carga de animales por unidad de área.
- Estabilización de la oferta forrajera a lo largo del tiempo.
- Microclima más benigno con menos temperatura promedio, reducción en las temperaturas máximas, menor evapotranspiración, mayor humedad relativa en la época seca y protección contra vientos fuertes. A través de los sistemas Silvopastoriles la temperatura en los potreros es más baja lo cual permite que los animales consuman más y esto se verá reflejado posteriormente en los indicadores productivos (por ejemplo: ganancia diaria de peso).
- Incremento de los indicadores productivos como: Capacidad de carga, ganancia diaria de peso e intervalo entre partos.

Dentro de los diferentes modelos establecidos para el manejo sustentable de pasturas, se recomienda consolidar asociaciones entre dos o más especies de crecimiento erecto y rastrero (gramíneas y leguminosas), para elevar la productividad de los potreros. La opción técnica recomendada es mezclar gramíneas mejoradas, naturales o naturalizadas con algún tipo de leguminosa rastrera como *kudzú* *Pueraria phaseoloides*, maní forrajero *Arachis pintoii*, Pega pega *Desmodium spp.*, o Centro *Centrosema sp* (Uribe, Zuluaga, Valencia, Murgueitio, & Ochoa, 2011).

El análisis de este indicador y sus correspondientes variables son indispensables para determinar si el modelo ganadero implementado en las zonas de estudio es viable, ya que el componente edáfico y el correcto manejo de los forrajes son la base de una producción ganadera sostenible.

3. Fertilización

La degradación de los suelos en Colombia es una problemática general causada por la adopción de medidas de manejo incongruentes con los tipos de suelos existentes en el país. La mecanización y remoción de los suelos afecta directamente su estructura generando así una desestabilización de los micro ecosistemas existentes al exponerlos directamente a la radiación solar, humedad excesiva y contacto directo con sustancias químicas. En los sistemas de cultivo mecanizados el uso continuo de implementos de labranza, especialmente los arados y rastras de discos, los arados de vertedera y los rotovadores durante largos períodos, frecuentemente repercuten en la formación de pisos de arado densos que contienen pocos poros grandes capaces de ser penetrados por las raíces de los cultivos (FAO, 2000), así mismo

Estas prácticas generan en los ecosistemas periodos prolongados de estrés, el cual se manifiesta directamente en la disminución de la productividad edáfica y la reducción de su capacidad de sostener forrajes de buenas especificaciones nutricionales.

La disminución de la producción en los suelos, en la mayoría de los casos es mitigada con la aplicación de fertilizantes químicos de origen inorgánicos que en su mayoría se bioacumulan y biomagnifican. Respecto a temas normativos, la regulación en Colombia adaptada para el Reglamento de producción ecológica contempla el uso de ciertos insumos agrícolas los cuales deben estar enmarcados actualmente en las Resoluciones

ICA 150/03 y 375/04 o aquellas que las modifiquen o deroguen. Así mismo, está regulado el uso de fertilizantes de síntesis química que puedan atender tanto contra la salud humana y ser fuentes de contaminación de acuíferos (Ayala, 2017). Contrario a estas prácticas de origen químico, muchos campesinos continúan elaborando enmiendas y fertilizantes orgánicos con base en prácticas ancestrales los cuales no tienen menores impactos ambientales por contaminación de suelos, recurso hídrico y mucho menos generan afectación sobre la biodiversidad de los ecosistemas.

4. Control de plagas y malezas

Como se ha mencionado anteriormente, el modelo de producción ganadera está enfocado en los monocultivos de praderas, con lo cual se reduce la biodiversidad de los sistemas y por ende la capacidad resiliente de los mismos. Frente a esta problemática, se ha planteado como solución el uso excesivo de plaguicidas y herbicidas en su mayoría de amplio espectro, lo cual genera un desbalance en las interacciones ecológicas entre los seres vivos del sistema, permitiendo que algunas poblaciones se desarrollen más que otras en ciertos periodos del año (Ayala, 2017).

De acuerdo con las recomendaciones de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) en el uso de plaguicidas y herbicidas, las prácticas para el control y prevención de plagas y malezas tóxicas en los potreros deben tratar, en lo posible, de usar tecnologías no contaminantes. En caso de que sea necesario el uso de agroquímicos, estos deben ser productos diseñados específicamente para este propósito, en las concentraciones y especificaciones señaladas por el fabricante. Estos productos deben ser del nivel toxicológico más bajo posible y estar aprobados por el ICA, ser selectivos y que no ofrezcan riesgo para la fauna benéfica y los animales que hagan parte de otros sistemas de producción (estanques de peces, gallineros, lombricultivos, etc.) (Uribe, Zuluaga, Valencia, Murgueitio, & Ochoa, 2011). Así mismo, se debe fomentar el uso de controles biológicos para el manejo de las diferentes malezas y plagas que se desarrollan en las unidades productivas.

5. Profilaxis y cuidado veterinario

El seguimiento a este indicador se enfoca en la verificación de los programas de prevención y control de enfermedades endémicas o de importancia nacional. De acuerdo con la Ley 395 de 1997, el Decreto 3044 de 1997 y la Resolución 1779 de 1998 se declaró de interés social nacional y como prioridad sanitaria la erradicación de la Fiebre Aftosa en todo el territorio colombiano. La Brucelosis bovina también es una enfermedad de interés nacional cuyo control se definió a través de las Resoluciones 119 de 2004, 1192 de 2008 y Resolución ICA 1332 de 2013.

Cada una de las unidades productivas, debe contar con asesoría veterinaria y preferiblemente acudir a esta durante la ejecución de cualquier intervención a los animales. En el manual 3 Buenas Prácticas Ganaderas del Proyecto de Ganadería Sostenible (Uribe, Zuluaga, Valencia, Murgueitio, & Ochoa, 2011) se describen algunas obligaciones sanitarias que incluyen:

- Llevar a cabo el programa para la prevención y el control de las enfermedades declaradas de control oficial (Aftosa, brucelosis, tuberculosis y rabia).
- Establecer programas para vigilar, controlar y prevenir la presencia de agentes endémicos y exóticos transmisores de enfermedades zoonóticas.
- Aplicar las medidas de bioseguridad creadas por la autoridad sanitaria competente.
- De acuerdo con la reglamentación vigente, establecer un sistema de trazabilidad con propósitos sanitarios y de inocuidad.

Así mismo, se define que como medida preventiva todos los animales recientemente introducidos al hato ganadero o aquellos que presenten cualquier tipo de enfermedad deben ser puestos en cuarentena para evitar la propagación o el contagio de cualquier enfermedad a animales sanos.

6. Razas y reproducción

Durante el siglo XX, los avances en la investigación y el desarrollo en el sector ganadero comercial se concentraron en un número muy pequeño de razas exóticas, lo que permitió lograr aumentos acelerados en la producción de carne, leche y huevos. Esto ha sido posible porque el ambiente en el cual estas razas se desarrollan ha sido radicalmente transformado y globalmente uniformado, eliminando o controlando los factores climáticos adversos y los efectos sanitarios y nutricionales, que varían mucho de un área a otra (Steinfeld, y otros, 2006).

Actualmente el modelo de reproducción más difundido en los sistemas de producción pecuaria intensiva es la inseminación artificial, mediante la cual, se busca controlar tanto el sexo de los novillos, como diferentes características genóticas y fenotípicas del animal como lo son: producción de leche, facilidad en el parto, contextura amplia en el aparato reproductor y en las estructuras óseas; entre otros. Estos son algunos de los beneficios del avance tecnológico en el campo de la genética, no obstante, esta misma tecnología también, genera que la producción pecuaria se pueda establecer en una mayor cantidad de ecosistemas, incrementando así el número de impactos ambientales.

Por otro lado, las propuestas agroecológicas están basadas en la interrelación de los diferentes componentes del sistema, las cuales serán sostenibles si se basan en una estructura diversa de especies de fauna, flora, conocimientos tradicionales y tecnologías apropiadas. La aplicación de los diferentes principios agroecológicos en la producción pecuaria requiere también de una diversidad de razas animales cuya reproducción debe evitar la consanguinidad y procurar por el incremento de la variabilidad genética, lo cual impacta directamente en la resiliencia de los sistemas a cualquier perturbación natural o antrópica y reduce el riesgo de transmisión de enfermedades.

7. Bienestar animal

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) define el bienestar animal como “el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere” (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2018). Los principios sobre este bienestar fueron publicados en 1965 para describir los derechos que tienen los animales que se encuentran bajo el control del ser humano, actualmente se conocen como las “Cinco Libertades”:

- Libre de hambre, sed y desnutrición
- Libre de miedos y angustias
- Libre de incomodidades físicas o térmicas
- Libre de dolor, lesiones o enfermedades
- Libre para expresar las pautas propias de comportamiento.

El análisis de este indicador busca definir el grado de cumplimiento a lo estipulado por la OIE para cada una de las fincas estudiadas. Teniendo en cuenta que Las nuevas políticas buscan defender a los animales como sujetos de derechos y que se debe castigar cualquier forma de maltrato o sufrimiento animal ya sea infringido directamente por el hombre o sea de origen natural. En el año 2008 el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) definió el “Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaquetado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de Productos Agropecuarios Ecológicos”. En el artículo 14, se describen los principios sobre bienestar animal cuya premisa están en respetar las necesidades biológicas y de comportamiento de los animales, sin que se usen productos químicos sintéticos en su desarrollo (MADR, 2008)

8. Inocuidad

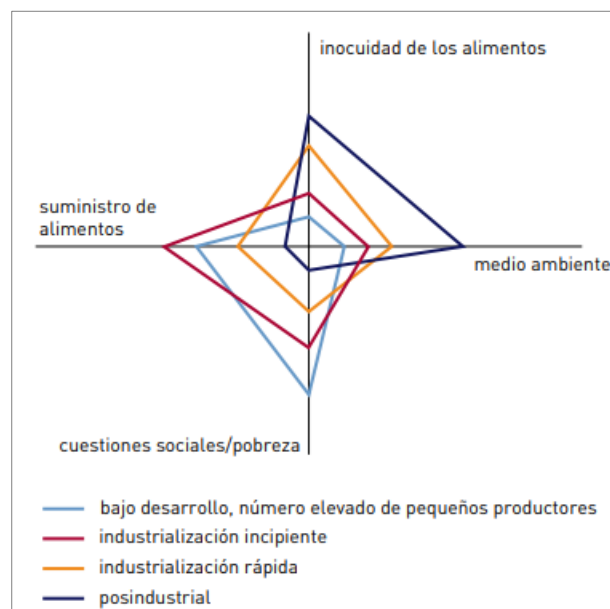
El acelerado crecimiento demográfico y por ende la creciente necesidad de suplir los requerimientos nutricionales de la población están propiciando la producción de alimentos con fuertes impactos sobre la salud de los consumidores. El Ministerio de Salud y Protección Social MSPS, define inocuidad como: el conjunto de condiciones y medidas

necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud (MINSALUD, 2018).

De acuerdo con lo establecido por el MSPS, la inocuidad se considera una responsabilidad del gobierno, la industria y los consumidores. En el caso de la producción de leche y derivados lácteos, la formulación de políticas para el sector pecuario es un requisito medioambiental y una necesidad social y de salud y los alimentos de origen animal pueden contener patógenos y residuos químicos. Por los tanto, se debe cumplir con las exigencias de inocuidad de los alimentos, que generalmente constituyen un prerrequisito en los canales de comercialización formal (Steinfeld, y otros, 2006).

Las políticas públicas diseñadas para garantizar la inocuidad de los alimentos dependerán mucho del desarrollo económico de los países, en la Figura 2-4, se ilustran los diferentes objetivos de las políticas pecuarias dependiendo de las necesidades particulares de los países.

Figura 2-4: Cambios de los objetivos de las políticas pecuarias en relación con el desarrollo económico



Fuente: (Steinfeld, y otros, 2006)

- Los países con bajos niveles de ingreso y desarrollo económico, y con una presencia importante de pequeños productores en el sector pecuario, a menudo tratan de aplicar políticas sociales a través del sector que obedecen a los intereses de grandes masas de pobres rurales. El objetivo primordial es mantener y, en lo posible, continuar con el desarrollo del sector pecuario como una fuente de ingreso y empleo para los habitantes. Estas estrategias con frecuencia no ofrecen una respuesta a problemas como la degradación y la sobreexplotación de los recursos de pastoreo. Tanto los gobiernos como los productores carecen de medios financieros con los que responder a la degradación generalizada.
- En las etapas iniciales de la industrialización hay una tendencia a prestar más atención a los objetivos ambientales y de salud pública, pero los objetivos sociales aún mantienen su importancia. Se llevan ahora a cabo los primeros intentos para el cumplimiento de los objetivos ambientales en el sector y de manera similar, se elaboran marcos jurídicos para la inocuidad de los alimentos, que empiezan a ser de obligado cumplimiento en los mercados formales, y los consumidores urbanos comienzan a llamar la atención de los responsables de las políticas.
- En la fase de industrialización plena en los países en desarrollo. Para los gobiernos, los objetivos sociales del sector dejan de ser una prioridad. Las normas de inocuidad de los alimentos se establecen para satisfacer el rápido y sofisticado crecimiento de demanda de carne, leche y huevos en las ciudades. La consiguiente consolidación de la industria de alimentos reduce rápidamente el número de productores y de otros agentes de mercado. Cada vez más se espera que el sector cumpla las normas ambientales básicas, puesto que el público comienza a percibir los elevados costos ambientales de la rápida intensificación.

- En la fase de industrialización total, los objetivos ambientales y de salud pública son predominantes. La importancia social y económica relativa del sector pecuario es mucho más reducida (Steinfeld, y otros, 2006).

Por consiguiente, las variables analizadas para este indicador se diseñaron con el fin de consolidarlas como medidas preventivas en cuanto a la prevención de enfermedades pre y pos-ordeño en los sistemas de producción lechera. Estas medidas están relacionadas con las buenas prácticas higiénicas y las buenas prácticas de manufactura utilizadas en la industria láctea. La implementación de estas variables le facilita al ganadero tener criterios para el cumplimiento de la calidad estándar, la cual se define como: los parámetros mínimos para la calidad higiénica, composicional y sanitaria, relacionados directamente con el precio competitivo, que debe cumplir la leche cruda entregada por el productor a un agente económico comprador de la misma de acuerdo con una región según la Resolución 12 de 2007 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

9. Productividad y comercialización

La productividad de los rumiantes varía considerablemente en cada sistema, pero, en términos generales, la productividad de los sistemas mixtos y de pastoreo en los países en desarrollo es más baja que en los países desarrollados (Steinfeld, y otros, 2006). Este es el resultado de la falta de planificación predial y por ende de una correcta planificación de la producción. Colombia se caracteriza por tener regímenes de lluvia bimodales en los cuales la producción de forraje verde y por ende de leche cruda es abundante. Sin embargo, en los periodos secos o de verano la producción de alimento para el ganado se reduce considerablemente lo cual impacta negativamente sobre los volúmenes de leche producidos y el costo operativo del hato.

Por consiguiente, la intensificación de los sistemas de producción ganadera, entendida como un incremento en la productividad tanto de la producción pecuaria como de los cultivos forrajeros (Steinfeld, y otros, 2006), es la estrategia para poder estabilizar los ingresos y gastos derivados del manejo de las fincas. Así mismo, la intensificación de las actividades pecuarias en el modelo convencional de ganadería permite disminuir los

impactos ambientales causados por la deforestación, pérdida de hábitats y biodiversidad, degradación y erosión de suelos, entre otros.

Por otro lado, el sector pecuario en Colombia presenta fuertes índices de informalidad, lo cual, tiene repercusiones directas sobre la productividad del sistema, los estándares de calidad de los productos y la retribución adecuada del trabajo rural. Dentro de los modelos de producción ganadera no es frecuente que los trabajadores estén afiliados a seguridad social, riesgos laborales y tampoco se cotiza formalmente para la pensión. Por lo cual, es indispensable analizar los diferentes mecanismos que utilizan los productores para comercializar sus productos y logra así, mayor rentabilidad para el pleno desarrollo de sus medios de vida y la satisfacción de las necesidades básica.

Otra variable incluida dentro de este indicador y que requiere un análisis especial, es el empleo de mano de obra infantil en las actividades propias del campo esta situación tiene dos perspectivas diferentes: la primera está vinculada con la tradición rural en la cual los niños hacen parte activa de las diferentes actividades y dinámicas de la finca, no obstante, también, existe la situación en la cual no se permite el pleno desarrollo de la niñez vinculando a los menores de edad en actividades de trabajo formal y en algunos casos de explotación laboral. De acuerdo con la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) la tasa de trabajo infantil en los centros poblados y rural disperso fue 14,7% para el año 2017. En el mismo período del año anterior se registró una tasa de 13,6% (DANE, 2018).

10. Gestión comunitaria y soberanía y seguridad alimentaria

El Acuerdo de Paz firmado por el Gobierno de Colombia y las FARC-EP en noviembre del año 2016, establece como prioridad la definición de una Reforma Rural Integral mediante la cual se fortalecerán las capacidades sociales, económicas y políticas de las familias campesinas. Por lo tanto, la Reforma Rural Integral

“reconoce el papel fundamental de la economía campesina, familiar y comunitaria en el desarrollo del campo, la erradicación del hambre, la generación de empleo e ingresos, la dignificación y formalización del trabajo, la producción de alimentos y, en general, en el desarrollo de la nación, en

coexistencia y articulación complementaria con otras formas de producción agraria” (Zuluaga Cardona, y otros, 2017).

Irónicamente, en las zonas rurales de Colombia es frecuente encontrar altos índices de desnutrición, los cuales están relacionados con una precaria seguridad y soberanía alimentaria. La FAO define estos dos conceptos como (Gordillo & Obed Méndez, 2013):

Seguridad Alimentaria: “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana” Esta definición le otorga una mayor fuerza a la índole multidimensional de la seguridad alimentaria e incluye “la disponibilidad de alimentos, el acceso a los alimentos, la utilización biológica de los alimentos y la estabilidad [de los otros tres elementos a lo largo del tiempo]” (FAO, 2006).

Soberanía Alimentaria

- 1) Se centra en alimentos para los pueblos: a) Pone la necesidad de alimentación de las personas en el centro de las políticas. b) Insiste en que la comida es algo más que una mercancía.
- 2) Pone en valor a los proveedores de alimentos: a) Apoya modos de vida sostenibles. b) Respeta el trabajo de todos los proveedores de alimentos.
- 3) Localiza los sistemas alimentarios: a) Reduce la distancia entre proveedores y consumidores de alimentos. b) Rechaza el dumping y la asistencia alimentaria inapropiada. c) Resiste la dependencia de corporaciones remotas e irresponsables.
- 4) Sitúa el control a nivel local: a) Lugares de control están en manos de proveedores locales de alimentos. b) Reconoce la necesidad de habitar y compartir territorios. c) Rechaza la privatización de los recursos naturales.
- 5) Promueve el conocimiento y las habilidades: a) Se basa en los conocimientos tradicionales. b) Utiliza la investigación para apoyar y transmitir este

conocimiento a generaciones futuras. c) Rechaza las tecnologías que atentan contra los sistemas alimentarios locales.

- 6) Es compatible con la naturaleza: a) Maximiza las contribuciones de los ecosistemas. b) mejora la capacidad de recuperación. c) Rechaza el uso intensivo de energías de monocultivo industrializado y demás métodos destructivos.

Por otro lado, y de acuerdo con lo planteado en el capítulo 1.1 Impactos Ambientales de la Ganadería y lo establecido por Mahecha, Gallego & Peláez 2012, el campo es el sector con mayores desigualdades y desequilibrio en la distribución equitativa de la tierra y el acceso a los recursos naturales; además, es el lugar donde se presentan los mayores índices de aguda pobreza. Por consiguiente, es fundamental el diagnóstico del estado de las familias campesinas con relación a: títulos de propiedad de la tierra, características básicas de los hogares como servicios públicos, espacios mínimos vitales y ausencia de condiciones de riego natural, político o social.

11. Conservación de ecosistemas

Los diferentes impactos ambientales generados por el modelo tradicional de ganadería extensiva y extractiva están vinculados con los diferentes componentes ambientales y afectan a los diferentes eslabones de la cadena productiva. En el capítulo 1.1 se explican específicamente las alteraciones que este modelo productivo tiene sobre los suelos, el agua, la biodiversidad y las comunidades; entre otros.

El planteamiento de esta metodología busca la identificación del grado de aproximación de las fincas a modelos sostenibles priorizando los aspectos relacionados con los índices de deforestación ya que esta es considerada como el principal mecanismo de transformación de hábitats y ecosistemas, lo cual a su vez está directamente relacionado con un aumento en la vulnerabilidad de los sistemas y una disminución en el grado de resiliencia de los mismos.

Así mismo, teniendo en cuenta que la ganadería es un sector productivo con presencia y participación en el 100% de los municipios del país, es necesario que los campesinos

identifiquen si su predio y especialmente sus actividades pecuarias están ubicadas dentro de áreas protegidas o de manejo especial, con el fin de poder construir y establecer planes de manejo idóneos a las características y necesidades de cada una de las unidades productivas.

2. Individualización de las expectativas y necesidades de cada uno de los núcleos de producción para las fincas objeto de estudio.

La definición de alternativas o planes de manejo ambiental que realmente se ajusten a la realidad de las familias debe estar estrechamente relacionados con los imaginarios y expectativas identificadas en los núcleos productivos o fincas. Un aspecto fundamental del análisis de viabilidad de toda alternativa o innovación es el reconocimiento de los medios de vida de las familias, cuyos componentes podrían facilitar o bien, dificultar la adopción de la innovación (Aguilar, Nahed, Parra, García, & Ferguson, 2012).

El diseño y ejecución de las diferentes medidas de manejo o la consolidación de los agroecosistemas debe ser concebida bajo la premisa de un sistema de planificación predial participativa, donde se involucra el conocimiento y expectativas de los integrantes de la familia con los conocimientos y planteamientos de las ciencias aplicadas, cuyo resultado final será permitirle al agroecosistema elevar la producción agropecuaria y mantener los recursos naturales en un alto grado de conservación y mejoramiento (Acevedo Osorio, 2016).

La planificación participativa se basa en los siguientes lineamientos:

- **Trabajar con un enfoque incluyente.** En todos los momentos del proceso de planificación, el productor y la familia deben ser protagonistas de las actividades propuestas y la toma de decisiones en la finca. Eso implica tener en cuenta sus saberes, conocimientos, habilidades y experiencias, y respetar su cultura y sus creencias.
- **Concebir la finca como un sistema.** Se parte de la premisa de que, aunque las familias de agricultores no conciben la finca como un sistema, si la viven, trabajan y construyen como un mundo complejo. En familia tejen su presente

y futuro; entrelazan relaciones de afecto, trabajo, mercado y formas de vida. En consecuencia, se debe visualizar la finca como un todo; analizar tanto los componentes biofísicos, socioeconómicos y humanos propios de las unidades de producción, como los factores externos que son determinantes en la toma de decisiones de producción, consumo y bienestar del hogar; es decir, considerar el entorno rural con sus políticas, instituciones, mercados, acceso a servicios públicos e información.

- **Las innovaciones tecnológicas propuestas en la finca se darán en función de los medios de vida del hogar rural y deberán contribuir a la diversificación y al manejo sostenible de los recursos naturales.** Existe una brecha entre “lo que se quiere” y “lo que se puede con lo que se tiene”. En la planificación de mejoras se hace evidente esta premisa, ya que no sólo se trata de buscar alternativas técnicas que resuelvan problemas de la misma naturaleza. Pezo e Ibrahim (1998) hacen referencia a los múltiples factores de los que depende la decisión del productor en cuanto a las opciones por implementar. Citan, entre otros, los objetivos de producción; el tamaño, la localización y la topografía de la finca; la disponibilidad de mano de obra, y otros recursos económicos. En este punto, se considera importante el aprovechar los conocimientos locales y recursos disponibles de la finca, y enfatizar acciones para el manejo y la conservación de los recursos naturales (conservar el recurso hídrico; favorecer la restauración y conservación del suelo con prácticas agroecológicas; y propiciar la biodiversidad a partir de diferentes opciones agrosilvopastoriles).
- **El enfoque agrosilvopastoril deberá constituir una estrategia para mejorar la productividad agropecuaria y generar bienes y servicios ambientales.** Los sistemas agrosilvopastoriles⁶ (ASP) son una opción de

⁶ Los sistemas agrosilvopastoriles son procesos de intensificación ecológica que buscan mejorar el bienestar de la familia y construir una ganadería más sostenible y adaptada a la variabilidad climática. En ellos el sistema productivo es parte de una estrategia de conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos a escala de paisaje. Estos sistemas disminuyen los

producción, en la cual se integran árboles o arbustos con cultivos y ganado, en forma simultánea o secuencial, para generar diferentes tipos de interacciones y beneficios a nivel ecológico, económico y social. A la vez, se favorece la restauración de las pasturas, el sombrero para el ganado, la diversificación de animales silvestres, la captura de carbono, la reducción de la presión sobre los bosques y la dependencia de insumos externos, así como el aprovechamiento y la calidad de los suelos, la conectividad de los paisajes, la producción de madera y alimento para consumo humano y animal, la división de lotes y potreros, y la demarcación y el embellecimiento de las fincas. (Calderón Cuartas, Tobasura Acuña, & Miranda Gómez, 2011)

3. Valoración multicriterio, índice de proximidad de ganadería orgánica e índice global de ganadería orgánica para las fincas objeto de estudio.

La agroecología define, clasifica y analiza los sistemas agrarios a partir de puntos de vista agronómicos, ecológicos y socioeconómicos (Labrador y Sarandon, 2001) citado por (Mena, y otros, 2012), se propone la implementación de un modelo multicriterio a escala de finca que permite abordar la diversidad y singularidad de variables que emergen de los sistemas productivos y su relación con el entorno. Esta metodología es una adaptación del método propuesto y aplicado en el estudio de 24 granjas de cabras lecheras ubicadas en zonas montañosas del sur de España, el cual está constituido por diez indicadores: Manejo nutricional, Manejo sostenible de pasturas, Fertilización y contaminación de suelos, Control de malezas, Control de plagas, Prevención de enfermedades, Razas y reproducción, Bienestar animal, Seguridad alimentaria y Administración y comercialización.

Esta Propuesta Metodológica para el Diagnósticos de Paisajes Lecheros Resilientes, involucra los diez indicadores con una construcción diferentes de las variables a analizar dado el contexto donde se desarrolla la investigación e incluye Inocuidad y Conservación de ecosistemas.

impactos negativos de la actividad productiva sobre la naturaleza dado que su construcción sigue una serie de principios y prácticas agroecológicas (Solarte, Zapata, Rivera, & Gómez, 2017)

En consecuencia, la metodología del índice de proximidad a la ganadería orgánica OLPI se fundamenta en el diseño de indicadores y la selección de cuestiones relevantes para evaluar el grado de aproximación de las explotaciones ganaderas a modelos orgánicos, incluyendo la gestión agroecológica y no solo aspectos de cumplimiento obligatorio (Mena, y otros, 2012). La ventaja de estas metodologías, es que permite su aplicación en diferentes contextos, ya que los coeficientes de ponderación o peso específico se definen en función de su importancia de acuerdo con los principios de ganadería y agroecología y las condiciones reales del área de estudio.

Teniendo en cuenta lo anterior y para el análisis de los diferentes indicadores, cada una de las variables adquiere un valor propio con distribución binomial tomando valores de cero (0) o uno (1), con el fin de poder homogenizar las unidades de medida. Este resultado binomial no representa estrictamente el acercamiento a los estándares agroecológicos, es decir, el uno (1) no significa siempre el cumplimiento el estándar definido y así mismo el cero (0) no siempre significa ausencia de cumplimiento a los estándares.

Los resultados obtenidos, permiten identificar las posibles estrategias y metodologías de manejo ambiental que contribuyan con la consolidación de paisajes ganaderos con altos índices de resiliencia ecosocial. (Ecuación 2-1 y 2-2). El índice global OLPI (Ecuación 2-3), se calcula a partir de la calificación o priorización definida para cada uno de los indicadores definidos en la primera etapa de esta metodología.

$$l_j(k) = \left\{ \frac{\sum [v_i(jk)]}{m_j} \right\} * 100 \quad i = 1 \text{ de } m(j) \quad \text{Ecuación (2-1)}$$

Donde $j = 1, 2, 3, \dots, 11$ indicadores; $i = 1, 2, 3, \dots, m_j$ variables; representa el número de variables i para los indicador j ; $k = 1, 2, 3$ granjas; $v_i(j, k)$ =variable i de los indicador j y granja k (los valores entre 0 a 1). De esta manera, todos los indicadores están estandarizados para una común escala relativa (%).

$$OLPI(k) = \sum [WC_j * l_j(k)] \quad j = 1 \text{ a } 11 \quad \text{Ecuación (2-2)}$$

Donde $j=1, 2, 3, \dots, 11$ indicadores; $k=1, 2, 3$ granjas; WC_j = coeficiente de ponderación asignado a cada indicador (Tabla 1); $I_j(k)$ = el valor del indicador j para la granja k . WC ver Tabla 2-1.

$$GLOBAL OLPI = \Sigma \left[\frac{OLPI(k)}{3} \right] \quad k = 1 \text{ a } 3 \quad \text{Ecuación (2-3)}$$

Donde $k= 1, 2, 3$ granjas; OLPI (k) es el OLPI de cada granja.

3. Capítulo 3. Planificación Estratégica de la Producción Láctea en el Municipio de Sesquile Cundinamarca

El municipio de Sesquilé está situado al Nororiente del departamento de Cundinamarca, a 46 kilómetros de Bogotá. Se encuentra situado a $-73^{\circ} 48' 25.79''$ longitud oriental y $5^{\circ} 2' 34.53''$ latitud norte. Cuenta con una temperatura promedio de 14 grados centígrados y una altura de 2.595 metros sobre el nivel del mar. Situado en el altiplano Cundiboyacense hace parte de la provincia de Almeida y sus límites territoriales son: al norte con Chocontá y Suesca, al oriente con Machetá y al occidente con Gachancipá y al sur con Guatavita (Cundinamarca, 2016).

Este municipio se encuentra estratégicamente dentro de tres grandes cuencas: la Cuenca del Siecha, en la que se localizan las veredas San José, Gobernador, Centro y Salinas; la Cuenca de Sisga en donde se ubican las veredas de Tierra Negra y el Hato y la cuenca del Bogotá, donde se localizan las veredas de Espigas, Nescualá, Boitivá y Boitá. Hacen parte del sistema hídrico los espejos de agua de: El embalse de Tominé, la Laguna del Cacique Guatavita y la Laguna de Agua Blanca. Se distingue la gran riqueza y oferta ambiental en recursos forestales, hídricos y faunísticos.

Características físicas del territorio

Suelo

Los suelos de Sesquile pertenecen a los órdenes Histosoles, Entisoles y Alfisoles, la gran mayoría sufren procesos geomorfológicos más o menos erosivos. Estos suelos tienen aptitud agrícola escasa: relieve quebrado, disponibilidad de nutrientes y profundidad escasas. Esto se agrava con la deforestación, la plantación de especies exóticas o la apertura de carreteras en laderas empinadas.

Recurso hídrico

La región cuenta con cuencas y subcuencas hidrográficas dentro de las cuales se destacan las del Sisga, Siecha y Bogotá, derivadas en 21 subcuencas y 320 microcuencas. Se observa una disminución en los caudales de varias fuentes hídricas del municipio, ocasionadas por las altas temperaturas, deforestación en las rondas protectoras y la intervención del hombre.

Componente Social

La extensión territorial del municipio equivale a 143 Km² distribuido en 11 veredas y 3 barrios. Se calcula que el 3% corresponde a zona urbana y el 97% restante a zona rural. De acuerdo con el Censo general del año 2005, se estimaba que para el año 2015 el municipio de Sesquilé tendría un total de 13.936 habitantes, de los cuales 6.933 (49,75%) son mujeres y 7.003 (50,25%) son hombre. La distribución por grupos etarios muestra que son los jóvenes (18-26 años) y adultos (27-59 años) los que representan la mayor parte de la población (7.880 habitantes), por lo que se puede hablar de una población en edad productiva, que genera un aumento en la demanda de educación superior y empleo (Cundinamarca, 2016).

Por otro lado, se estima que el índice de pobreza multidimensional urbana promedio es de 20.2% y para el área rural es equivalente al 45,1%. Este índice contempla cinco dimensiones: condiciones educativas del hogar, condiciones de la niñez y la juventud, trabajo, salud, servicios públicos domiciliarios y condiciones de la vivienda

Componente Económico

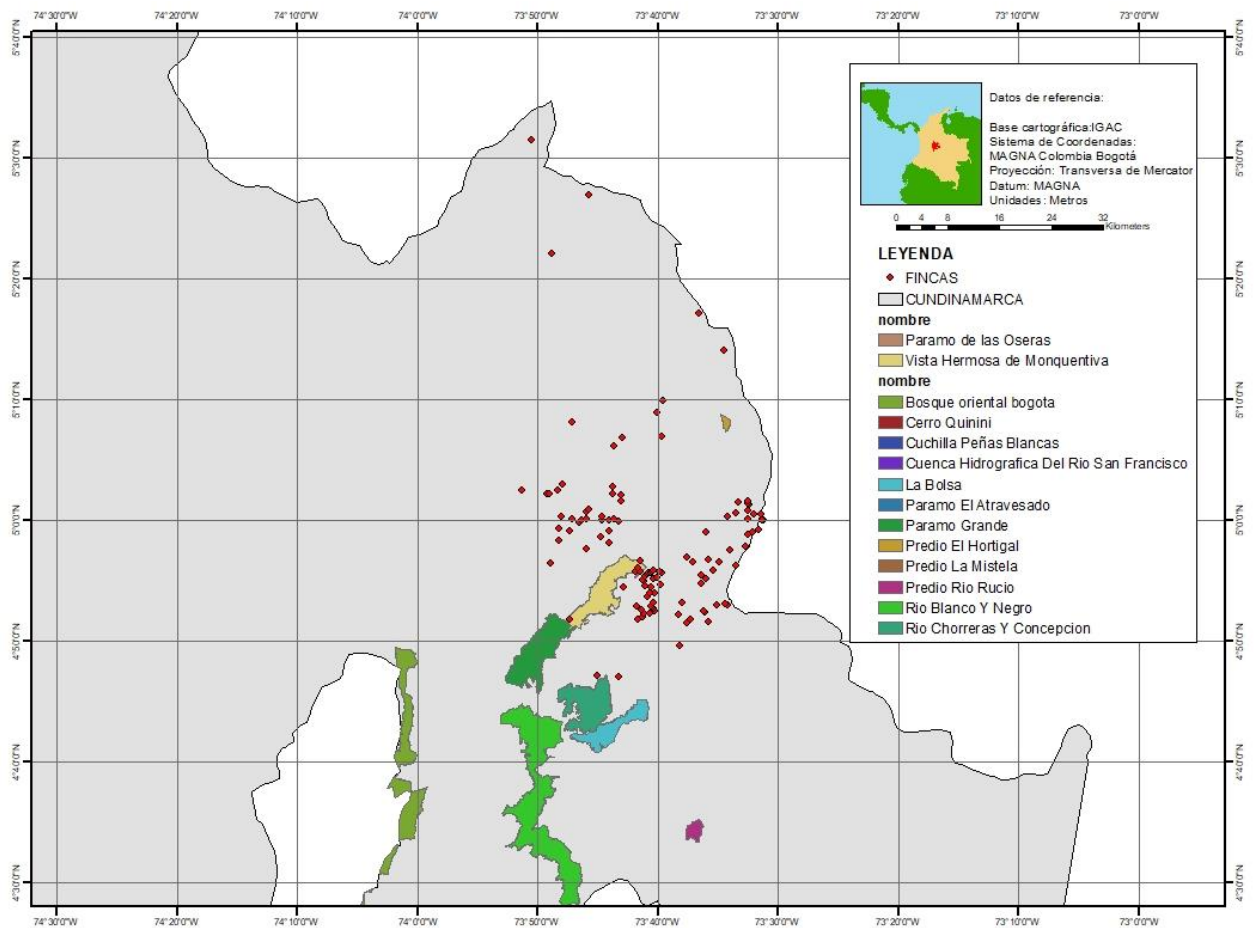
En cuanto a los aspectos económicos, las principales actividades generadoras de ingresos al municipio son la agricultura, a través de los cultivos de papa, arveja, maíz y el establecimiento de frutales caducifolios; los cultivos de flores; el sector pecuario a través de la ganadería con la producción lechera, la avicultura y porcicultura en menor grado (Administración Municipal de Sesquilé Cundinamarca, 2004).

En Sesquilé existe una producción estimada entre 10 y 15 litros de leche por vaca y de 9 a 10 vacas por finca, cada día se logra acopiar un estimado de 3.500 litros de leche (Unimedio, 2017).

3.1 Estudio de caso fincas en esquite Cundinamarca

Dentro de la implementación de la propuesta para el manejo integral de paisajes lecheros, se inició con el levantamiento del número y ubicación espacial de la totalidad de las fincas ubicadas en el municipio de Sesquilé que entregan directamente su leche cruda a una empresa en particular. Posterior a la georreferenciación de las fincas en un mapa se procede a ubicar las principales cuencas hidrográficas y áreas protegidas o de manejo especial con injerencia sobre esta zona (Figura 3-1).

Figura 3-1: Parques y reservas naturales - zona de estudio fincas en Cundinamarca



Fuente: Elaboración propia.

De las 150 fincas georreferenciadas se eligen aleatoriamente tres de estas, con el fin de poder aplicar la propuesta de manejo explicada en el capítulo anterior, los resultados

globales obtenidos en las fincas San Javier, La Bendición y la Finca de Gonzalo se relacionan en el numeral 3.2.

Con el fin de contextualizar, las tres fincas elegidas son unidades productivas pequeñas y con sistemas convencionales de operación. El ordeño en las tres se realiza de forma manual y ninguna está concebida como una propuesta agroecológica o sistemas silvopastoriles. Estas tres fincas hacen parte del proyecto de Escuelas Campesinas dirigido y formalizado por la empresa con la que comercializan la leche. Sin embargo, la finca San Javier sin habersele aplicado la batería de indicadores resalta como un sistema integral en el cual se vinculan los aspectos técnicos, ecológicos, sociales y económicos.

En consecuencia, la propuesta de planificación estratégica para la producción láctea tiene como premisa el acercamiento a las comunidades y la identificación de su interacción y relación con el territorio, por lo cual el levantamiento de la información se realizó directamente en las fincas mediante entrevistas y con la participación del núcleo familiar o los integrantes que estuvieran presentes en esa ocasión. Se inició con un recorrido guiado por Javier, Benilda y Gonzalo; respectivamente. Quienes relataron su experiencia diaria en la producción de leche, sus éxitos, necesidades, pero sobre todo su interés de proyectar sus fincas como unidades productivas sostenibles y ambientalmente responsable. Para la aplicación del índice de proximidad de ganadería orgánica e identificar el grado de resiliencia a partir de la identificación de los medios de vida, se calificó la batería de indicadores a partir de la información extraída durante las entrevistas y el recorrido.

3.2 Resultados

La aplicación detallada de la metodología propuesta generó los siguientes resultados:

Posterior a la revisión bibliográfica y la validación de la propuesta de indicadores y variables a evaluar en las diferentes entrevistas, se estableció en conjunto con los extensionista o profesionales de campo, los criterios que constituirán el índice de proximidad a ganadería orgánica. Tabla 3-1. Definición y delimitación de principios e indicadores que constituirán la batería de indicadores.

Tabla 3-1: Vinculación de principios indicadores, número de variables y WC para el cálculo del índice de proximidad de ganadería orgánica

Principio	Indicador	Número de Variables	Coefficiente de Ponderación ⁷
Salud y ecología	1.Manejo Nutricional	11	0,16
Ecología y cuidado	2.Manejo Sustentable de las Pasturas	13	0,14
Salud, ecología y cuidado	3.Fertilización	6	0,06
Salud y cuidado	4.Control de Plagas y Malezas	6	0,08
Salud y cuidado	5.Profilaxis y Cuidados Veterinarios	8	0,1
Salud y cuidados	6.Razas y Reproducción	5	0,06
Ecología y cuidado	7.Bienestar Animal	9	0,08
Equidad y salud	8.Inocuidad	6	0,06
Salud	9.Productividad y Comercialización	13	0,06
Equidad	10.Gestión Comunitaria y Soberanía Alimentaria	12	0,1
Ecología y cuidado	11.Conservación de Ecosistemas	13	0,1
Total		102	1

Fuente: Adaptado (Mena, y otros, 2012)

Individualización de las expectativas y necesidades de cada uno de los agroecosistemas

Teniendo en cuenta el diagnóstico final de cada una de las fincas, el cual se puede evidenciar en la tabla 3-2 y la definición de medios de vida, es posible precisar que la finca San Javier presenta una construcción de medios de vida sostenibles ya que es capaz de enfrentar los diferentes cambios y situaciones extremas con mínimos impactos

⁷ El coeficiente de ponderación se asignó en función de la importancia de los indicadores con respecto a los principios de ganadería orgánica y agroecología, Para este caso el autor define cada uno de los pesos específicos.

ambientales, esto es el resultado de la consolidación de un proyecto con visión holística y sistémica donde entrelaza los diferentes subprocesos de su unidad productiva priorizando la inclusión de todos los integrantes de su familia en la toma de decisiones. Mediante los mecanismos de planeación participativa se logra consolidar la visión integral que tiene esta familia de su finca y como logran cohesionar los diferentes aspectos y componentes de su entorno. Anexo 4.

Las fincas de Gonzalo y La Bendición, actualmente reflejan un índice de resiliencia bajo, analizado a partir de la construcción de sus medios de vida, ya que actualmente son mucho más vulnerables a las perturbaciones naturales o antrópicas ya que sus esfuerzos están siendo dirigidos únicamente hacia la producción láctea con baja diversificación de modelos productivos; en el caso de la finca La Bendición no existe diversidad de ingreso que le permitan garantizar una estabilidad económica en tiempos de cambio.

Multicriterio e índice de proximidad de ganadería orgánica

En la Tabla 3-2, se relacionan los resultados obtenidos mediante la aplicación de la batería de indicadores y las diferentes entrevistas realizadas en las fincas San Javier (A), La Bendición(B) y la finca de Gonzalo (C).

Tabla 3-2: Resultados aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

1. Manejo Nutricional		Esperado	A	B	C	79%
1.1	¿La base de alimentación de los terneros es a partir de leche natural por lo menos hasta los 3 meses?	SI	1	1	1	100%
1.2	¿Todo el hato ganadero pastorea diariamente al menos 6 horas?	SI	1	1	1	100%
1.3	¿Al menos 60% de la materia seca de la ración que consume todo el ganado de la finca son forrajes comunes, frescos, desecados o ensilados?	SI	1	1	1	100%
1.4	¿Tiene cultivos (granos o fibra) para la alimentación de sus animales?	SI	1	1	0	33%
1.5	Al menos el 50% de la proteína o alimentación que consumen los animales o proviene de la finca, el terreno alquilado o una granja cercana.	SI	1	1	1	100%

Tabla 3-2 (Continuación): Resultados Aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

1. Manejo Nutricional		Esperado	A	B	C	79%	
1.6	¿Conoce la producción anual promedio de proteína de su finca?	SI	1	1	0	0	33%
1.7	¿Brinda sal mineralizada a sus animales?	SI	1	1	1	1	100%
1.8	¿Dentro de la dieta de sus animales incluye algunos de los alimentos enlistados a continuación? Alimentos prohibidos por el Reglamento de producción ecológica colombiana: Organismos vivos modificados genéticamente o de sus derivados, Se prohíbe el uso de harinas de carne, de sangre, de hueso y de despojos de mamíferos. Se permitirá el uso de harina de pescado en un porcentaje no mayor del 5% de la dieta	NO	1	1	1	1	100%
1.9	¿Lleva agua a los potreros de buena calidad y suficiente para sus animales?	SI	1	1	1	1	100%
1.10	¿Ha realizado algún análisis microbiológico de calidad de agua para el consumo animal y humano en los últimos 3 años?	SI	1	0	0	0	0%
1.11	¿Utiliza promotores sintéticos de crecimiento y/o reproductivos?	NO	1	1	1	1	100%
2. Manejo Sustentable de las Pasturas		Esperado	A	B	C	77%	
2.1	¿Conoce la totalidad de tu predio y la capacidad de carga de este en función del número de potreros y la rotación de estos?	SI	1	1	1	1	100%
2.2	¿Realiza rotación de potreros de acuerdo con su punto óptimo de cosecha?	SI	1	1	0	0	33%
2.3	¿Utiliza cercas en el manejo de sus potreros?	SI	1	1	1	1	100%

Tabla 3-2 (Continuación): Resultados Aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

2. Manejo Sustentable de las Pasturas		Esperado		A	B	C	77%
2.4	¿Las praderas de su finca son especies nativas o tiene alguna asociación con especies nativas?	SI	1	1	1	1	100%
2.5	¿La mayoría de los potreros cuentan con asocio de gramíneas y leguminosas?	SI	1	1	0	0	33%
2.6	¿Las áreas de pastoreo de su finca tienen una cobertura arbórea superior al 30% a través de la implementación de modelos silvopastoriles (árboles dispersos en potreros, cercas vivas, bancos mixtos de forraje)?	SI	1	0	0	0	0%
2.7	¿La capacidad de carga ganadera para terneros menores de 1 año (hembras y machos) es menor o igual a 11 animales /hectárea?	SI	1	1	1	1	100%
2.8	¿La capacidad de carga ganadera para hembras o machos entre 1 a 2 años es menor o igual a 7 animales /hectárea?	SI	1	1	1	1	100%
2.9	¿La capacidad de carga ganadera para hembras o machos mayores a 2 años es menor o igual a 4 animales /hectárea?	SI	1	1	1	1	100%
2.10	¿La carga ganadera de vacas lecheras es menor o igual a 4 animales /hectárea?	SI	1	1	1	1	100%
2.11	¿En su finca hay áreas con suelos con pasturas degradadas?	NO	1	1	1	1	100%
2.12	¿En su finca existe alguna zona que ya no pueda aprovechar por la falta de fertilidad del suelo y por ende baja disponibilidad de proteína animal?	NO	1	1	1	1	100%
2.13	¿Maneja algún conocimiento ancestral para el manejo de las pasturas, leguminosas o especies forrajeras?	SI	1	1	0	0	33%
3. Fertilización		Esperado		A	B	C	44%
3.1	¿Usa sólo fertilizantes permitidos por el Reglamento de Producción Ecológica?	SI	1	1	1	1	100%
3.2	¿Elabora usted técnicamente abonos sólidos o líquidos en su finca?	SI	1	1	0	0	33%
3.3	¿Ha realizado análisis de la fertilidad (estudio de calidad de suelos) en los últimos 3 años?	SI	1	0	0	0	0%
3.4	¿Utiliza habitualmente implementos de remoción de suelos (arado de disco o de cincel, subsolador, rastrillos de disco o vibratorios, renovadores de suelo)?	NO	1	0	0	0	0%

Tabla 3-2 (Continuación): Resultados Aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

3. Fertilización		Esperado		A	B	C	44%
3.5	¿Realiza prácticas de labranza mínima?	SI	1	1	1	1	100%
3.6	¿Dentro de las actividades de la finca tiene como prioridad la siembra de árboles y leguminosas en los potreros?	SI	1	1	0	0	33%
4. Control de Plagas y Malezas		Esperado		A	B	C	88%
4.1	¿Usa plaguicidas sintéticos de amplio espectro para el control de plagas?	NO	1	1	1	1	100%
4.2	¿Utiliza herbicidas para el control de arvenses (malezas)? Revisar si hay algunos prohibidos	NO	1	1	0	0	33%
4.3	¿Realiza control de arvenses (malezas) de manera manual o mecánica?	SI	1	1	1	0	67%
4.4	¿Maneja conocimientos tradicional o ancestral para el control de plagas o enfermedades?	SI	1	1	0	0	33%
4.5	¿Maneja algún tipo de control biológico para las plagas o malezas como por ejemplo rotación de cultivos o permacultura?	SI	1	1	0	0	33%
4.6	¿Ha identificado la presencia de especies invasoras en su finca? (Retamo espinoso)	NO	1	0	0	1	33%
5. Profilaxis y Cuidados Veterinarios		Esperado		A	B	C	88%
5.1	¿Utiliza animales de reemplazo de su propia finca y/o solo compra animales de fincas que tengan un manejo agroecológico?	SI	1	1	1	1	100%
5.2	¿Realiza cuarentena de animales introducidos y/o enfermos?	SI	1	1	1	1	100%
5.3	¿Cumple con el ciclo obligatorio de vacunación (Aftosa, brucelosis 2 ciclos anuales)?	SI	1	1	1	1	100%
5.4	¿Tiene un plan de vacunación para enfermedades endémicas? (Diferentes a la aftosa y brucelosis)	SI	1	1	1	1	100%
5.5	¿Existe un adecuado control higiénico-sanitario en todo lo relacionado con el ordeño?	SI	1	1	1	1	100%
5.6	¿El sitio de ordeño presenta encharcamientos?	NO	1	1	1	1	100%
5.7	¿Las desparasitaciones se realizan sólo bajo diagnóstico veterinario (no más de 2 veces al año) y nunca utiliza ivermectinas, organofosforados, organoclorados o carbamatos como antiparasitarios externos o internos?	SI	1	1	1	1	100%

Tabla 3-2 (Continuación): Resultados Aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

5. Profilaxis y Cuidados Veterinarios		Esperado		A	B	C	88%
5.8	¿Utiliza tratamientos naturales (homeopatía, acupuntura, fitoterapia, herbolaría u otras) para enfermedades en sus animales?	SI	1	0	0	0	0%
6. Razas y Reproducción		Esperado		A	B	C	100%
6.1	¿Por lo menos el 75% del Hato está constituido por animales autóctonos y/o adaptados a la región?	SI	1	1	1	1	100%
6.2	¿Utiliza tratamientos hormonales o sustancias similares sólo bajo supervisión veterinaria y solo por motivos terapéuticos?	SI	1	1	1	1	100%
6.3	¿Realiza control de la reproducción de su hato evitando la consanguinidad y buscando mantener animales adaptados a la región?	SI	1	1	1	1	100%
6.4	¿La reproducción de sus animales es por monta natural y/o inseminación artificial? (No es permitido el trasplante de embriones)	SI	1	1	1	1	100%
6.5	¿Los ciclos de reproducción están alineados con los periodos de lluvia y por ende con la disponibilidad de alimento?	SI	1	1	1	1	100%
7. Bienestar Animal		Esperado		A	B	C	100%
7.1	¿Los animales cuentan con suficiente espacio por animal cuando son encerrados y en los potreros?	SI	1	1	1	1	100%
7.2	¿Utiliza garrotes, tábanos eléctricos, rejos, gritos, para el manejo de sus animales?	NO	1	1	1	1	100%
7.3	¿Ha fallecido algún animal en el verano en su finca? ¿Por ejemplo por no tener agua o pastos?	NO	1	1	1	1	100%
7.4	¿Alguno de sus animales se ha visto afectado por la inundación de los potreros con la consecuencia de enfermedades o fallecimiento?	NO	1	1	1	1	100%
7.5	¿Hay suficientes comederos y bebederos para que los animales no se agolpen?	SI	1	1	1	1	100%
7.6	¿Las instalaciones para animales adultos y/o cría tienen acceso suficiente al agua y comida; ventilación, luz, temperatura y humedad adecuadas?	SI	1	1	1	1	100%
7.7	¿Usa técnicas para marcar animales dolorosas o lacerantes (hierro al rojo vivo o instrumentos cortopunzantes)?	NO	1	1	1	1	100%

Tabla 3-2 (Continuación): Resultados Aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

7. Bienestar Animal		Esperado	A	B	C	100%
7.8	¿Realiza prácticas zootécnicas como descornar, castrar con los elementos quirúrgicos necesarios, desinfectantes y en los períodos adecuados?	SI	1	1	1	100%
7.9	¿Utiliza perros en las faenas de ordeño, vacunación, desparasitación, movilización y embarque de sus animales?	NO	1	1	1	100%
8. Inocuidad		Esperado	A	B	C	100%
8.1	¿Utiliza cantinas de acero inoxidable para el ordeño o en su defecto para el almacenamiento temporal de la leche cruda?	SI	1	1	1	100%
8.2	¿Las personas que realizan el ordeño han tenido capacitación en buenas prácticas de ordeño y las practican?	SI	1	1	1	100%
8.3	¿La finca puede demostrar estar libre de enfermedades de control oficial?	SI	1	1	1	100%
8.4	¿Adiciona agua u otros elementos a la leche?	NO	1	1	1	100%
8.5	¿Administrar los medicamentos veterinarios siguiendo las instrucciones de un profesional y cumple con los tiempos de retiro (en leche y previo al sacrificio)?	SI	1	1	1	100%
8.6	¿Los análisis de calidad de leche en el último año indican menos de 600.000 recuento total de bacterias?	SI	1	1	1	100%
9. Productividad y Comercialización		Esperado	A	B	C	100%
9.1	¿El predio está registrado ante el ICA como predio pecuario?	SI	1	1	1	100%
9.2	¿Cuenta con un sistema de registro e identificación individual?	SI	1	1	1	100%
9.3	¿Usted o su familia han considerado convertir su sistema productivo a modelos ecológicos? Tiene alguna experiencia en este sentido o ha recibido asesoría y/o capacitación para la certificación ecológica?	SI	1	1	0	67%
9.4	¿El ganadero vende directamente a una empresa comercializadora de leche o vende directamente sus productos procesados?	SI	1	1	1	100%
9.5	¿Vende sus animales a través de intermediarios?	NO	1	1	1	100%

Tabla 3-2 (Continuación): Resultados Aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

9. Productividad y Comercialización		Esperado		A	B	C	100%
9.6	¿Lleva un seguimiento de sus gastos, costos e ingresos y determina el costo de operación de su sistema productivo por Litro vendido?	SI	1	1	1	1	100%
9.7	¿Usted considera que recibe ingresos suficientes para mantener su ganadería (familia y empleados)?	SI	1	1	1	1	100%
9.8	¿Cumple con la legislación laboral con sus empleados? (seguridad social, ARL, primas, vacaciones, cesantías)	SI	1	0	0	0	0%
9.9	¿Utiliza mano de obra infantil?	NO	1	1	1	1	100%
9.10	¿Pertenece a alguna asociación o cooperativa ganadera y participa activamente en ella?	SI	1	0	1	1	67%
9.11	¿Durante el último año la calidad de su leche cumplió con los estándares de proteína, grasa y sólidos totales?	SI	1	1	1	1	100%
9.12	¿Durante el último año el promedio de pago por calidad estuvo en los rangos altos, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 017 de 2012?	SI	1	1	1	1	100%
9.13	¿Cuenta con vías de acceso en buen estado que le garanticen buena comercialización de sus productos?	SI	1	0	1	1	67%
10. Gestión Comunitaria y Soberanía Alimentaria		Esperado		A	B	C	100%
10.1	¿Tiene una huerta familiar en su finca?	SI	1	1	0	0	33%
10.2	¿Utiliza parte de la producción ganadera para autoconsumo familiar y de sus empleados? (Leche y carne)	SI	1	1	1	0	67%
10.3	¿Maneja diversidad de productos y de ingresos?	SI	1	1	1	0	67%
10.4	¿Durante el último año algún integrante de la familia ha registrado enfermedades relacionadas con la actividad productiva o por temas nutricionales?	NO	1	1	1	0	67%
10.5	¿El predio cuenta con los siguientes criterios?: 1 Cuenta con los servicios básicos de luz, agua, manejo de aguas residuales domésticas, gas. 2. Los servicios sanitarios son adecuados y los materiales de construcción de la vivienda garantizan la integridad de los habitantes. 3. No se encuentra ubicado en zona de riesgo. 4. Cuenta con el espacio suficiente para todos los habitantes de la familia.	SI	1	1	1	1	100%

Tabla 3-2 (Continuación): Resultados Aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

10. Gestión Comunitaria y Soberanía Alimentaria		Esperado		A	B	C	100%
10.6	¿Todos los miembros de la familia o la mayoría de estos conocen el manejo de la finca, están en capacidad de desarrollar labores propias de la misma y las decisiones se toman en familia?	SI	1	1	1	1	100%
10.7	¿Los integrantes de la familia en periodo escolar asisten normalmente a la escuela?	SI	1	1	1	1	100%
10.8	¿En las actividades de la finca la mujer juega un rol fundamental en el manejo y toma de decisiones?	SI	1	1	1	1	100%
10.9	¿Si tiene hijos estos están interesados en continuar trabajando en el campo y rescatando los conocimientos ancestrales?	SI	1	1	1	0	67%
10.10	¿Durante el último año ha recibido alguna formación o capacitación en buenas prácticas ganaderas?	SI	1	1	1	1	100%
10.11	¿Durante el último año ha recibido algún apoyo institucional, financiero o tecnológico por parte de un externo?	SI	1	1	1	1	100%
10.12	¿La tierra es de su propiedad?	SI	1	1	1	1	100%
11. Conservación de Ecosistemas		Esperado		A	B	C	100%
11.1	¿Su finca está ubicada en algún área protegida como: ¿Parque Nacional Natural, Páramos, Reserva Forestal entre otros?	NO	1	1	1	1	100%
11.2	¿Ha deforestado o destruido áreas protegidas u otros ecosistemas naturales terrestres después del 1o de enero de 2014?	NO	1	1	1	1	100%
11.3	¿Dentro de su finca tiene delimitadas áreas para la conservación como bosques o rondas de río?	SI	1	1	0	0	33%
11.4	¿Su finca actualmente tiene alguna conectividad ecológica con relictos de bosque o ecosistemas naturales?	SI	1	1	0	0	33%
11.5	¿Permite actividades de caza o tala de bosques maduros o secundarios?	NO	1	1	1	1	100%
11.6	¿Protege las rondas hídricas u otras fuentes naturales de agua y estas presentan arborización?	SI	1	1	1	1	100%
11.7	¿Utiliza cercas vivas para la separación de los potreros?	SI	1	1	0	0	33%

Tabla 3-2 (Continuación): Resultados Aplicación batería de indicadores en las fincas de estudio

11. Conservación de Ecosistemas		Esperado	A	B	C	100%	
11.8	¿Ha participado en el avistamiento de algún animal silvestre?	SI	1	1	1	0	67%
11.9	¿Hay riesgos de contaminación de cauces o del suelo, por el agua de lavado de las instalaciones?	NO	1	1	1	1	100%
11.10	¿Tiene conocimiento de los residuos peligrosos generados en su proceso productivo y los maneja correctamente? Por ejemplo: ¿Entrega los residuos de fertilizantes o productos químicos a los planes posconsumos o los deja en lugares adecuados como CAR, Ministerio de Agricultura?	SI	1	1	1	0	67%
11.11	¿Cuenta con un programa de gestión de agua, residuos orgánicos e inorgánicos?	SI	1	1	0	0	33%
11.12	¿En su finca existe servicios de recolección y aseo?	SI	1	0	0	0	0%
11.13	¿Usted o su asociación cuenta con un banco de semillas comunitario?	SI	1	1	0	0	33%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados para los indicadores de profilaxis y cuidado veterinario, productividad y comercialización, gestión comunitaria y soberanía alimentaria presentan un porcentaje de cumplimiento promedio del 85%. En cuanto a la primera variable profilaxis y cuidado veterinario, el menor resultado está relacionado con la utilización de tratamientos naturales como la homeopatía, acupuntura, fitoterapia, herbolaría para las enfermedades de los animales, este ítem está diseñado para la certificación de productos ganaderos libres de cualquier sustancia química.

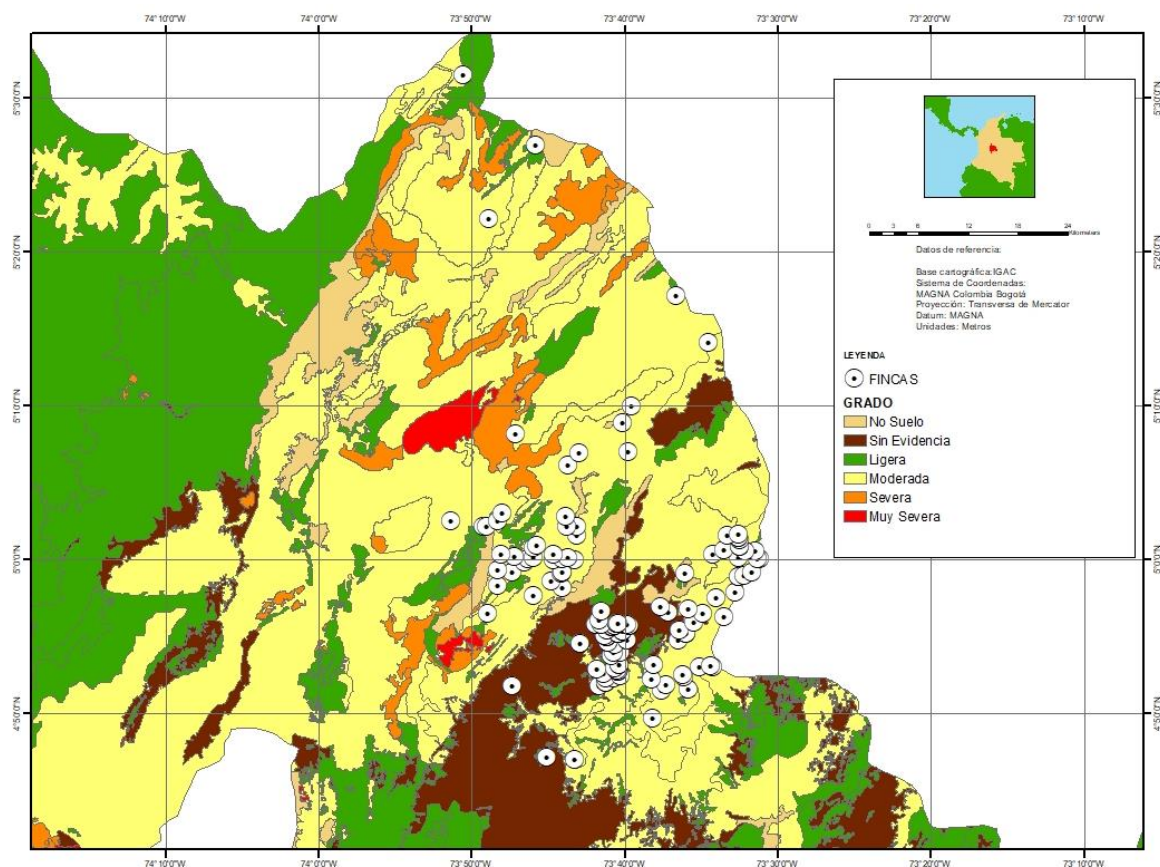
El déficit identificado en el segundo indicador visualiza la necesidad de poder formalizar laboralmente el sector ganadero ya que en las tres fincas analizadas en ninguna sus trabajadores presentan afiliación a riesgos laborales y tampoco están cotizando pensión, lo cual es un riesgo latente frente a las diferentes vulnerabilidades que se observan en el campo colombiano.

Finalmente, la soberanía alimentaria en el campo es una de las mayores contradicciones, ya que un gran porcentaje de la población rural presenta altos índices de desnutrición lo cual afecta directamente la calidad de vida y el desarrollo de las familias, convirtiéndose en un factor determinante para establecer modelos agroecológicos y fincas autosostenibles.

Por otro lado, en cuanto los indicadores que están directamente relacionados con proyectos agroecológicos, se determina un porcentaje promedio de cumplimiento del 72% para los indicadores de manejo nutricional, manejo sustentable de pasturas y conservación de ecosistemas, siendo la calidad de agua una variable crítica con relación al primero de estos indicadores ya que en las tres fincas se desconoce si el agua que actualmente están consumiendo las familias y el ganado cumple con los criterios establecidos, no obstante, dentro de las ventajas observadas en las tres fincas el agua proviene de nacimientos y acueductos comunitarios.

El manejo sustentable de pasturas es uno de los indicadores más importantes ya que es el soporte de la actividad ganadera y el suelo es uno de los componentes ecosistémicos más afectados. En la figura 3-2 se muestra el grado de erosión de los suelos y la ubicación del total de las fincas contempladas inicialmente, siendo evidente que el 70% de estas unidades productivas están ubicadas sobre suelos moderadamente erosionados, el 25% sobre suelos sin evidencia de erosión, el 4% en suelos severamente erosionados y 1% restante en suelos ligeramente erosionados.

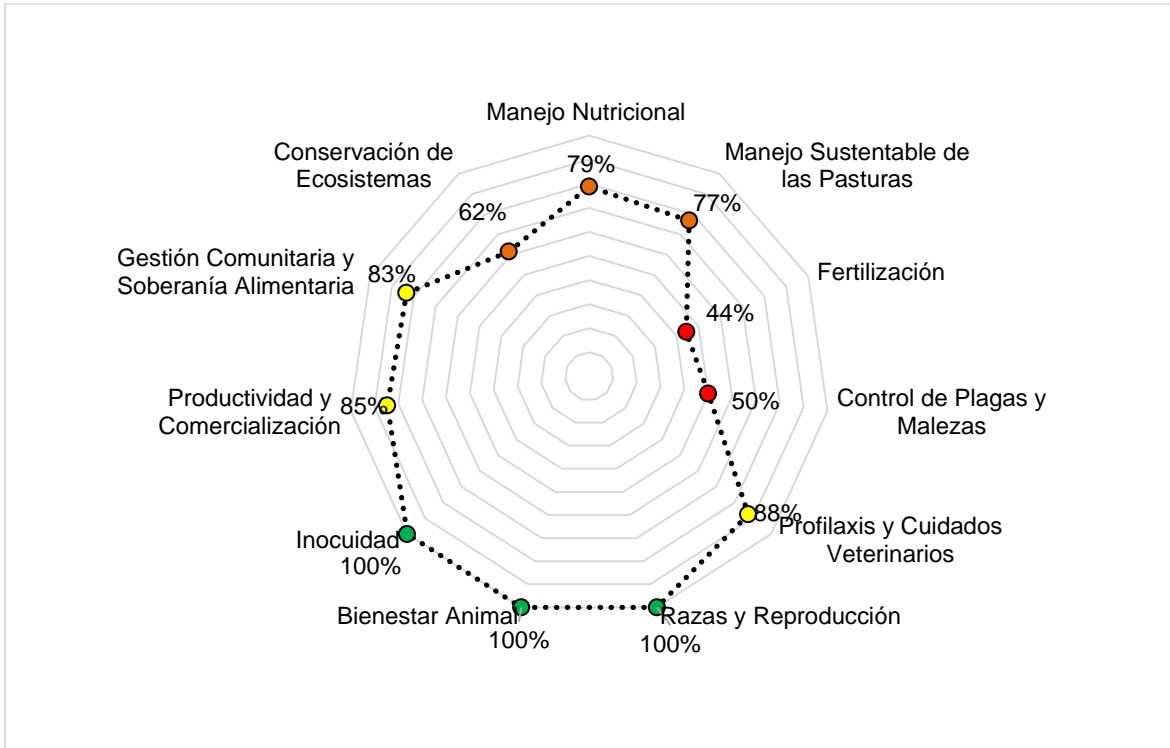
Con respecto a los indicadores de fertilización y control de plagas y malezas, los mayores problemas se identifican por los mecanismos utilizados en la labranza de los suelos. De los resultados globales, el cumplimiento real es del 47%, por ende, los principios establecidos en la tabla 3-2, salud, ecología y cuidado presentan los mayores riegos y la menor resiliencia en los sistemas analizados.

Figura 3-2 Erosión del suelo zona de estudio fincas en Cundinamarca

Fuente: Autor 2018

En cuanto al índice de proximidad de ganadería orgánica, en la Figura 3-3, se relaciona el porcentaje de cumplimiento global para cada uno de los indicadores. Las variables de raza, bienestar animal e inocuidad están cubiertas a un 100% de cumplimiento y esto es el resultado de tener un modelo cultural y económico impulsado por la producción láctea, así mismo, el acompañamiento de los técnicos del eje de fomento ganadero propicia que los resultados en estos tres aspectos sean buenos, por lo que impacta directamente en los ingresos económicos de los hogares y son criterios fuertemente trabajados en las formaciones campesinas.

Figura 3-3 Porcentaje de aproximación de granjas convencionales al modelo orgánico



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al índice global de ganadería orgánica, calculado con las tres fincas analizadas el resultado es de 78,6% frente al 100% Tabla 3-3, el cual, en cierta medida, es potencializado por los resultados de la finca San Javier la cual obtuvo un resultado individual de 90,73 frente a 76,6 de la finca de Gonzalo y 69,5 de la finca La Bendición.

Tabla 3-3: Resultado GLOBAL OLPI

	Lj(k)	OLPI (k)
Finca San Javier (A)	92,3	90,7
Finca Gonzalo (B)	61,5	75,6
Finca La Bendición (C)	38,5	69,5
GLOBAL OLPI	78,6	

4. Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

La propuesta metodológica para el diagnóstico de paisajes lecheros está diseñada para construir un diagnóstico del estado en el que se encuentra la finca San Javier, la finca de Gonzalo y la finca La Bendición y también permite identificar los principios agroecológicos más vulnerables y con mayores necesidades de atención. Así mismo, es una herramienta que permite a los campesinos monitorear constantemente el impacto que tienen las diferentes decisiones y posibles arreglos tecnológicos sobre el rendimiento de sus territorios y sobre la calificación de la misma bajo los criterios de ganadería orgánica.

En este sentido, el estudio de caso permite identificar algunas variables o prácticas que requieren de una mayor atención y gestión por parte de los ganaderos y también, por parte de las empresas con las cuales comercializan su producto, ya que estas también son responsables de promover sistemas ganaderos resilientes. De los criterios analizados, los que están en mayores riesgos de convertirse en limitantes de la producción y de la sostenibilidad del sistema son: manejo integral de suelos, conservación de ecosistemas, promoción de modelos silvopastoriles, fomento de la gestión comunitaria y la soberanía alimentaria.

Así mismo, la formalización del sector lácteo y la valorización interna y externa del trabajo campesino son variables que afectan directamente la resiliencia de las unidades productivas ya que influyen directamente en los medios de vida y la forma en la que se relacionan con su territorio. Actualmente, los indicadores de desarrollo social en el campo son deficientes siendo frecuente encontrar índices de aguda pobreza e inestabilidad

laborar, al no existir una jubilación asegurada y ninguna central de riegos laborales que se acomode a las condiciones y dinámicas del campo.

Igualmente, los aspectos ecosistémicos requieren de una atención especial dentro de las propuestas de manejo integral de paisajes lecheros, ya que son el soporte de la actividad económica y aun así están siendo fuertemente impactados. La erosión de los suelos, la deforestación y el consumo desmedido de agua son el resultado de una propuesta ganadera extensiva y extractiva. Por lo tanto, es indispensable construir sistemas agroecológicos que promuevan y aprovechen la biodiversidad del país para aumentar la resiliencia y reducir los riegos.

En cuanto a los resultados obtenidos con la metodología propuesta se puede confirmar que una planificación predial participativa y colaborativa está directamente relacionada con el incremento de la productividad del sistema y garantiza el mantenimiento de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. El índice global de ganadería orgánica para las tres fincas analizadas se ubicó sobre el 79%, no obstante, este resultado se vio impulsado por los resultados de la finca San Javier. Esta herramienta permite monitorear los impactos de cada una de las decisiones y manejos que se hacen dentro de las fincas.

Finalmente, En cuanto a los resultados obtenidos con la aplicación de la batería de indicadores, es evidente que en el municipio de Sesquile Cundinamarca, si es posible tener una producción láctea planeada y bajo los criterios de la ganadería orgánica. La finca San Javier es un ejemplo de manejo de un predio en forma sistémica bajo las premisas de la relación estrecha que existe entre hombre y naturaleza y cumple a cabalidad con la definición de Casimiro 2017, con respecto a los que es una finca agroecológica.

Recomendaciones

Dentro de los proyectos de formación campesina y las áreas de fomento ganadero de las diferentes instituciones públicas y privadas, debe existir un interés genuino y un reconocimiento completo de los aspectos ecosistémicos y culturales que intervienen dentro de la producción ganadera, con el fin de poder promover estrategias de manejo y planificación integral en aras de aumentar la resiliencia ecosocial de las familias y las unidades productivas.

En cuanto a las variables que se deben fortalecer dentro de estas mismas FOCA están: manejo de rondas hídricas, cuidado y conservación del agua, manejo y conservación de suelos, promoción de la recuperación de conocimientos tradicionales o ancestrales y el fortalecimiento de la asociatividad y gestión empresarial. Sin embargo, es importante construir estos proyectos con un enfoque “desde abajo” comenzando con lo que ya está ahí: la gente del lugar, sus necesidades y aspiraciones, sus conocimientos de agricultura y sus recursos naturales autóctonos (Altieri & Yurjevic, 1991).

Bibliografía

- Calderón Cuartas, P. A., Tobasura Acuña, I., & Miranda Gómez, J. (2011). Planificación participativa de fincas de aprendizaje: el caso de Colombia. En C. Villanueva, C. Sepúlveda, & M. Ibrahim, *Manejo agroecológico como ruta para lograr la sostenibilidad de fincas con café y ganadería* (págs. 30-50). Turrialba: CATIE.
- Acevedo Osorio, A. (2016). *Diseño predial agroecológico: una herramienta de planificación para la producción y conservación del bosque seco tropical*. Bogotá: Tropenbos Internacional Colombia & Fondo Patrimonio Natural.
- Administración Municipal de Sesquilé Cundinamarca. (1 de Mayo de 2004). *Plan de Desarrollo "Sesquilé Merece Más, y lo Estamos Cumpliendo" 2004-2007*. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd_plan_de_desarrollo_sesquil%C3%A9_cundinamarca_2004_2005_capitulo_i_\(40_p%C3%A1g_342_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pd_plan_de_desarrollo_sesquil%C3%A9_cundinamarca_2004_2005_capitulo_i_(40_p%C3%A1g_342_kb).pdf)
- Aguilar, R., Nahed, J., Parra, M., García, L., & Ferguson, B. (2012). Medios de vida y aproximación de sistemas ganaderos al estándar de producción orgánica en Villaflores, Chiapas, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 21-51.
- Altieri, M. (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 1-24.
- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2013). Agroecología y Resiliencia al Cambio Climático: Principios y Consideraciones Metodológicas. *Agroecología*, 7-20.
- Altieri, M., & Yurjevic, A. (1991). LA AGROECOLOGIA Y EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE EN AMERICA LATINA . *Agroecología y Desarrollo*, 25-36.
- Ayala, K. (Junio de 2017). Propuesta de valoración del grado de aproximación a un modelo agroecológico para sistemas ganaderos bovinos en el departamento del Meta, Colombia. Sevilla, España.
- Cammaert, C., Vejarano, S., Castiblanco, J., & Valenzuela, S. (2028). *Dairy sustainable agroecosystems in resilient landscapes*. Bogot'a.
- Casimiro, L. (6 de Febrero de 2017, pg 35). *BASES METODOLÓGICAS PARA LA RESILIENCIA SOCIOECOLÓGICA DE FINCAS FAMILIARES EN CUBA*. Obtenido

- de
http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6112/1/RodriguezL_2016_BasesMetodoI%C3%B3gicasResiliencia.pdf
- Córdoba Vargas, C. A., Pradilla, G., Pirachicán, E., & León Sicardd, T. E. (2017). RESILIENCIA DE PEQUEÑOS CAFICULTORES, DESDE EL ENFOQUE DE LAS INTERACCIONES ECOSISTEMA -CULTURA (ANOLAIMA, CUNDINAMARCA - COLOMBIA). En *NUEVOS CAMINOS PARA REFORZAR LA RESILIENCIA AGROECOLOGICA AL CAMBIO CLIMÁTICO* (págs. 18-31). California.
- Cundinamarca, A. d. (2016). *Plan de Desarrollo 2016-2019 "Unidos por la Reconstrucción de Sesquilé"*. Sesquilé.
- DANE . (2018). *Cuentas Trimestrales – Colombia Producto Interno Bruto (PIB) Cuarto trimestre de 2017*. Bogotá.
- DANE. (2016). *Censo Nacional Agropecuario Décima Entrega Resultados - 2014*. Bogotá: DANE.
- DANE. (2016). *Tercer Censo Nacional Agropecuario Hay Campo para Todos*. Bogotá: GIT Área de Comunicación DANE.
- DANE. (06 de Abril de 2018). *Mercado Laboral Trabajo Infantil*. Obtenido de Boletín técnico:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/jobinfantil/bol_trab_inf_2017.pdf
- Etter, A. (1991). *Introducción a la Ecología del Paisaje*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Ganaderos, F. C. (06 de Septiembre de 2018). *Conozca el censo pecuario nacional del ICA 2017*. Obtenido de <http://www.fedegan.org.co/noticias/conozca-el-censo-pecuario-nacional-del-ica-2017>
- González, M. C., Saldarriaga, G. J., & Jaramillo, O. (2010). *ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA Conceptualización y dimensionamiento de la demanda hídrica sectorial*. IDEAM. Bogotá: IDEAM. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11762/19713>
- Gordillo, G., & Obed Méndez, J. (2013). *Seguridad y Soberanía Alimentaria*. FAO.
- Ibrahim, M., Chacón, M., Cuartas, C., Naranjo, J., Ponce, G., Vega, P., . . . Rojas, J. (2006). Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa arbórea en sistemas de usos de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. *Agroforestería en las Americas*, 27-36.

- IDEAM. (12 de JUNIO de 2017). *Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono para Colombia –SMBYC. IDEAM 2017.* Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023708/boletinDEF.pdf>
- INNOVA. (26 de Noviembre de 2015). *INNOVA Innovación Ambiental.* Obtenido de <http://www.innovaambiental.com.co/descargas/taller4.pdf>
- López, Y., Bedoya, C., & Cárdenas, G. (9 de Octubre de 2015). *ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MEDIOS DE VIDA DE LAS FAMILIAS INTEGRANTES DE LA FUNDACIÓN CONSEJO VEREDAL –FCV–, MUNICIPIO DE CALARCÁ, QUINDÍO.* Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n41/n41a12.pdf>
- Machado Vargas, M. M. (2017). MARCO CONCEPTUAL PARA EVALUAR LOS NIVELES DE RESILIENCIA SOCIOECOLÓGICA, APLICACIÓN EN ESTUDIOS DE CASO EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ. En *Nuevos caminos para reforzar la resiliencia agroecológica al cambio climático* (págs. 46-53). California.
- MADR. (2008). *Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaque, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de Productos Agropecuarios Ecológicos.* Obtenido de https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Documents/Reglamento_para_la_produccion_Organica.pdf
- MADR, UPRA. (2018). *IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LA FRONTERA AGRÍCOLA EN COLOMBIA.* Bogotá: MADR, UPRA.
- Mahecha, L. (2003). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 11-18.
- Mahecha, L., Gallego, L., & Peláez, F. (2002). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 213-225.
- Martínez , C., Ruiz Erazo, X. A., & Morales Velasco, S. (2016). WATER FINGERPRINT OF A CATTLE DAIRY ESTATE UNDER THE CONDITIONS AGROECOLOGICAS OF THE VALLEY OF THE CAUCA. *Bioteconología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 47-56.
- Mena, y., Nahed, J., Ruiz, F., Sánchez-Muñoz, J., Ruiz-Rijas, J., & Castel, M. (2012). Evaluating mountain goat dairy systems for conversion to the organic model, using a multicriteria method. *Animal*, 693-703.
- MINISALUD. (04 de Septiembre de 2018). *Dimensión Seguridad Alimentaria y Nutricional.* Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Paginas/Dimension-Seguridad-Alimentaria-y-Nutricional.aspx>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (28 de Julio de 2016). *siac Sistema de Información Ambiental de Colombia*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/siac/erosion>
- MINSALUD. (03 de Septiembre de 2018). *Calidad e Inocuidad de Alimentos*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/inocuidad-alimentos.aspx>
- Murgeitio, E. (13 de Diciembre de 2014). *Reconversión Ambiental y Social de la Ganadería Bovina en Colombia*. Obtenido de http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6710/1/20061127114225_Reconversion%20ambiental%20social%20de%20ganaderia%20en%20Colombia.pdf
- Murgueitio, E. (29 de Octubre de 2003). *Livestock Research for Rural Development. Volume 15*. (CIPAV, Ed.) Obtenido de <http://www.lrrd.org/lrrd15/10/murg1510.htm>
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (09 de Septiembre de 2018). *Organización Mundial de Sanidad Animal Proteger a los animales preservar nuestro futuro*. Obtenido de <http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/>
- Rojas García, M. L. (13 de Abril de 2016). *Congreso Latinoamericano de Agroecología*. Obtenido de La calidad del suelo como factor de sostenibilidad a partir de indicadores locales en ganadería, municipio de Medina departamento Cundinamarca - Colombia. : http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/52220/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1
- Romero Álvarez, Y. (2011). Incidencia del PIB agropecuario en el PIB nacional Evolución y transformación. *Gestión Y desarrollo*, 49-60.
- Sánchez-Triana, E., Ahmed, K., & Awe, Y. (2006). *Prioridades ambientales para la reducción de la pobreza en Colombia Un análisis ambiental del país para Colombia*. Bogotá: Mayol Ediciones S.A.
- Solarte, A., Zapata, C., Rivera, M., & Gómez, Á. (Julio de 2017). Sistemas agrosilvopastoriles en el Caquetá, Colombia. Seguridad alimentaria y resiliencia al cambio climático. *LEISA revista de AGROECOLOGÍA*, 24-26. Obtenido de Sistemas agrosilvopastoriles en el Caquetá, Colombia. Seguridad alimentaria y resiliencia al cambio climático.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & de Haan, C. (2006). *La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones*. Roma: Italia.
- Unimedio. (6 de Junio de 2017). *Mejoran calidad de la leche con prácticas de ordeño y renovación de praderas*. Obtenido de

<https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/mejoran-calidad-de-la-leche-con-practicas-de-ordeno-y-renovacion-de-praderas.html>

Uribe, F., Zuluaga, A. F., Valencia, L. M., Murgueitio, E., & Ochoa, L. M. (2011). *Buenas prácticas ganaderas Manual 3, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible*. Bogotá: GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGÁN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC.

Vergara Vergara, W. (2010). La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 45-53.

WWF COLOMBIA. (2017). *Colombia Viva Un país megadiverso de cara al futuro Informe 2017*. Cali: WWF COLOMBIA.

WWF The Netherlands & Felixx. (2016). *TOWARDS BIODIVERSITY BASED DAIRY FARMING*. Netherlands.

Zuluaga Cardona, J. G., Cuervo Cardona, J. C., Diaz Granados Pinedo, J. P., García, F., Ariza Milanés, J., & Baribbi, A. (2017). *lineamientos estratégicos de política pública. Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria ACFC*.

**A. Anexo 1: Cambio en la superficie
cubierta por bosque natural 2015-
2016**

B. Anexo 2: Áreas por tipo de uso de suelo Colombia, en las ocho macro cuencas lecheras.

C. Anexo 3 Impactos de la ganadería sobre la biodiversidad en Colombia

**D. Anexo 4 Medios de vida
sostenibles, finca San Javier**