

La ganadería y la normatividad ambiental en el complejo de Páramo de Sonsón

Johan Darío Trujillo

Asesor

DR. Diana Marcela Gómez Ramírez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN,
Administración de Empresas

2025

Agradecimientos

Johan Dario Trujillo Marin, Universidad Nacional Abierta y a Distancia Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN Administración de empresas

Primero que todo debo agradecer a la tutora Diana Marcela Gomez Ramírez muy preparadas y dispuesta a participar de mis procesos de aprendizaje. La cual me ha brindado herramientas las cuales me han llevado a ser un mejor profesional.

También debo extender mi agradecimiento los diferentes tutores que tuve durante mi estancia en la institución. A todos y cada uno los admiro y respeto como docentes y personas todos ellos me han ofrecido sus conocimientos y han sido parte activa en este aprendizaje.

Por último, extendiendo mi agradecimiento a mi familia la cual me ha apoyado en el transcurso de este proceso el cual no ha sido fácil, pero se ha sabido afrontar con constancia y determinación.

En lo personal esta monografía me ha hecho conocer un nuevo campo percibiendo nuevas perspectiva y aprendizajes los cuáles no me fueran sido posible adquirir de no ser por el trabajo desarrollado.

Resumen

El presente trabajo de monografía tiene como propósito analizar los modelos de gestión administrativa aplicables a la actividad ganadera en el complejo del Páramo de Sonsón, ubicado en los departamentos de Caldas y Antioquia, con una porción significativa en el municipio de Marulanda Caldas, en el marco de la normatividad ambiental vigente. A través de una investigación de carácter exploratoria descriptiva, se busca identificar los principales desafíos y oportunidades para lograr una coexistencia equilibrada entre la actividad económica ganadera y la preservación del complejo de Páramo de Sonsón. Dando como resultado un documento en el cual se consigne la información tales como las mejores maneras de implementar la administración ganadera en zona de paramo de manera sostenible y amigable con el ecosistema.

Palabras Clave: Biodiversidad, Campesino, Desarrollo sostenible, ganado, Legislación Ambiental.

Abstract

This monograph aims to analyze administrative management models applicable to livestock farming activities in the Páramo de Sonsón complex, located in the departments of Caldas and Antioquia, with a significant portion in the municipality of Marulanda, Caldas, within the framework of current environmental regulations. Through exploratory descriptive research, it seeks to identify the main challenges and opportunities to achieve a balanced coexistence between livestock farming as an economic activity and the preservation of the Páramo de Sonsón complex. The result will be a document that records information, such as the best ways to implement livestock management in the páramo zone in a manner that is sustainable and friendly to the ecosystem.

Keywords: Biodiversity, Farmer, Sustainable Development, Livestock Environmental Legislation.

Tabla de contenido

Introducción	10
Justificación	12
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos específicos	14
Planteamiento del Problema	15
Marco Teórico	19
La Ganadería en Colombia	19
Historia de la Ganadería en Colombia	20
Orígenes Coloniales	20
Desarrollo de la Ganadería	20
Periodo de Recuperación	21
Siglo XX: Salto Hacia la Modernidad	21
Modelos de Gestión Ganadera	23
Ganadería Tradicional	24
Modelo Semi Intensivo	25
Ganadería Mejorada	26
Sistema de Alimentación Mecanizado	29
Manejo de Afluentes	29
Control Ambiental	29
Manejo Sanitario y Bioseguridad	30
Ganadería Sostenible.	30
Ecosistemas Estratégicos y Ganadería	33
Páramos Como Ecosistemas Estratégicos	34
Experiencias de Ganadería Sostenible en Páramos	37
Casos Nacionales	37
Casos Internacionales	40
Marco Normativo	43
Fundamentos Constitucionales	44

Artículo 79	44
Artículo 80	44
Ley 99 de 1993.....	44
Ley 1930 de 2018 “Ley de Páramos”	44
Artículo 5	45
Artículo 10	45
Pago por Servicios Ambientales (PSA)	45
Sentencia C 035 De 2016 (Corte Constitucional 2016).....	46
Sentencia T 361 De 2017 (Corte Constitucional 2017)	46
Políticas Nacionales	46
CONPES 3700 (2011).....	46
El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)	46
Documentos y Acuerdos Internacionales Relacionados con los PSA	47
El Protocolo de Kyoto.....	47
Acuerdo de Paris.	48
Metodología	51
Enfoque y Diseño.....	51
Fuentes y Estrategia de Búsqueda Bibliográfica.	51
Bases de Datos Consultadas.....	52
Palabras claves consultadas.	52
Criterios de Exclusión.....	53
Técnicas de Recolección de Información	53
Análisis de la Información.	53
Limitaciones Metodológicas.....	54
Resultados Análisis Comparativo de Modelos de Gestión	55
Análisis de Casos Nacionales: Descripción de Prácticas, Resultados y Lecciones (Usar Matrices o Gráficos)	55
Análisis de Casos Internacionales: Descripción de Prácticas, Resultados y Lecciones (Usar Matrices O Gráficos).....	57
Comparación de Modelos: Factores de Éxito y Barreras.....	60
Propuesta de Modelo Integrado para el Páramo de Sonsón.....	63

Pilares del MGAGS	64
Sostenibilidad Ambiental.....	64
Viabilidad Económica.....	64
Inclusión Social.....	64
Articulación Institucional.....	64
Plantilla de Checklist de Monitoreo para Fincas en el Páramo de Sonsón.....	64
Discusión.....	68
Conclusiones y Recomendaciones.....	69
Conclusiones.....	69
Recomendaciones	70
Recomendaciones para las Autoridades Ambientales.....	70
Recomendaciones para los Ganaderos y la Comunidad Local	70
Recomendaciones para la Academia e Instituciones de Investigación	70
Referencias.....	71

Listas de Tablas

Tabla 1 <i>Pisos térmicos</i>	19
Tabla 2 <i>Principales permisos y entidades que los radica según los tipos de ganadería en Colombia</i>	33
Tabla 3 <i>Normas ambientales relevantes</i>	49
Tabla 4 <i>Matriz de evaluación de casos de estudio en ganadería paramuna sostenible</i>	56
Tabla 5 <i>Análisis comparativo de casos internacionales de ganadería sostenible en ecosistemas de alta montaña</i>	59
Tabla 6 <i>Factores de éxito y barreras recurrentes en modelos de gestión ganadera sostenible en páramos y ecosistemas altoandinos</i>	61
Tabla 7 <i>Plantilla de Checklist de Monitoreo para Fincas en el Páramo de Sonsón</i>	66

Lista de Figura

Figura 1 <i>Línea de tiempo evolución de la ganadería en Colombia</i>	22
--	----

Introducción

Los páramos son ecosistemas estratégicos que albergan el 70% del agua dulce de Colombia, y actualmente a causa de diferentes factores se enfrentan una creciente tensión entre su conservación y las actividades productivas como la ganadería extensiva (Burbano et al, 2020). La cual se puede evidenciar de primera mano en el complejo de páramo de Sonsón, donde el 15% de su área ha sido transformada por prácticas agropecuarias (Corpocaldas, 2022). Este conflicto evidencia la urgencia de modelos de gestión que reconcilien la sostenibilidad ambiental con los medios de vida de las comunidades campesinas.

Esta investigación, desarrollada desde el programa de Administración de Empresas, analiza críticamente los desafíos y oportunidades de la ganadería en zonas de páramo, para esto se va a manejar tres ejes centrales:

El impacto socioambiental de la ganadería extensiva en el Páramo de Sonsón debe analizarse considerando el marco legal que lo protege, el cual incluye las restricciones establecidas por la Ley 1930 de 2018 (Congreso de la República de Colombia, 2018) y la protección de los derechos de las comunidades locales reconocida en la Sentencia T 361 de 2017 (Corte Constitucional de Colombia, 2017).

Frente a este desafío emergen alternativas sostenibles validadas en contextos similares, como los sistemas silvopastoriles y los pagos por servicios ambientales, cuyos positivos resultados se han trabajado en experiencias externas como las aplicadas en el Parque Nacional Natural Los Nevados y en Ecuador (Henao y Zapata, 2020; Mena et al., 2018).

Una propuesta de gestión administrativa que integre normativas ambientales, innovación tecnológica y participación comunitaria.

Con un enfoque exploratorio propositivo, el estudio combina revisión documental de normativas vigentes 2018 2024, y análisis de casos exitosos. El objetivo final es ofrecer un documento guía que, desde la administración empresarial, contribuya a reducir el deterioro del páramo mediante prácticas ganaderas de bajo impacto; fortalecer la resiliencia económica de las comunidades campesinas y articular políticas públicas con iniciativas locales, en línea con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Este trabajo no solo actualiza el debate sobre la ganadería en páramos escasamente documentado para el complejo de Páramo de Sonsón, sino que también propone soluciones viables desde un enfoque interdisciplinar, vinculando la gestión ambiental, la economía rural y los derechos territoriales.

Justificación

Los páramos se denominan ecosistemas estratégicos globales en los que nace el agua dulce para el consumo diario de millones de personas. Los páramos también son un depósito natural el cual apoya el control y almacenamiento del dióxido de carbono ya que lo retiene en su subsuelo esto es denominado stocks de carbono, ayudando a evitar el calentamiento global. Además, son el hogar de una gran biodiversidad de fauna y flora endémica de este ecosistema. Los páramos proveen agua para suelos fértiles, regulan el clima y previenen deslizamientos e inundaciones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.; WWF Colombia, 2012).

En el “alto oriente caldense se cuenta con el complejo de complejo de complejo de paramo de Sonsón una extensión de montaña, de 5.552,17 ha en caldas y 3.631,47 ha en Antioquia con una totalidad de 9.183,64 ha en total” (Resolución 0493 de 2016, Col, p. 1). El complejo de páramo de Sonsón en Caldas cuenta con próspero y hermoso paisaje montañoso con una amplia biodiversidad y una comunidad campesina la cual desarrolla procesos ganaderos suministrando productos lácteos y cárnicos a los municipios de Pensilvania, Manzanares, Marulanda y Salamina. A través de los años se ha venido desarrollando una administración tanto de los recursos naturales como de los financieros asociados a la ganadería con el fin de proteger los páramos y más específicamente el complejo de complejo de complejo de paramo de Sonsón en Caldas (Corpocaldas, 2022)

Por otro lado, a partir del acuerdo de paz firmado con las extintas Fuerzas Revolucionarias de Colombia (FARC) se han venido implementado leyes y acuerdos con el fin de que los gobiernos puedan ejercer control sobre las diferentes áreas de protección ambiental. Estas leyes y normas han creado incertidumbre sobre las comunidades a tal nivel que algunos

campesinos ven incierto el futuro, también la falta de información en las regiones contribuye a ampliar el desconocimiento (Diálogo Interamericano, 2017).

En el complejo de complejo de complejo de paramo de Sonsón, aunque se han desarrollado algunos trabajos con la población campesina residente en el páramo de Sonsón en Caldas, no han sido documentados apropiadamente por los diferentes entes de control ambiental o los informes no han estado al alcance de la población de la zona; razón por la cual con esta investigación se busca recopilar y documentar de manera organizada y sistemática la relación entre la ganadería y la normatividad ambiental en el complejo de complejo de complejo de paramo de Sonsón. Con esta investigación se busca documentar algunos de los procesos administrativos que se están desarrollando con la ganadería en el complejo de páramo, estudiar su normatividad y brindar las bases para futuras investigaciones (Piedrahita y Peña, 2016).

Objetivos

Objetivo General

Analizar modelos de gestión administrativa aplicada a la ganadera y normatividad ambiental en el páramo de Sonsón, para proponer prácticas sostenibles que protejan los recursos naturales, optimicen el uso financiero y humano, y beneficien tanto a la comunidad campesina como al ecosistema.

Objetivos específicos

Caracterizar los modelos de gestión administrativa aplicables a la actividad ganadera en el complejo de páramo de Sonsón, considerando la normatividad ambiental vigente.

Definir a partir de la revisión de la literatura, un conjunto de parámetros e indicadores que permitan evaluar el impacto de las prácticas ganaderas sostenibles en el páramo de Sonsón.

Elaborar un documento guía que integre prácticas sostenibles y normativas ambientales, orientado a la protección de los recursos naturales y el bienestar de la comunidad campesina.

Planteamiento del Problema

Un páramo es un ecosistema de montaña o bosque andino ubicado en zonas de alta montaña a alturas superiores de los 3.000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Colombia, por estar ubicada en latitudes tropicales y poseer cordilleras con grandes alturas ofrece las condiciones ideales para que los páramos puedan conservar su clima frío en todo momento. (Impulso Verde, s. f.; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.) Según Parques Nacionales Naturales de Colombia (2020), los páramos proveen el 70% del agua potable que tiene todo el país; poseen ciertas características que lo convierten en un hábitat de especies únicas y se encargan de ser un stock de carbono por el cual se almacena CO₂, contribuyendo de esta manera a la mitigación del cambio climático

A nivel mundial aparte de Colombia, los ecosistemas de páramo también se encuentran en otros países del continente americano, como en Venezuela, Ecuador, Costa Rica y Panamá. En África están presentes en Etiopia, Kenia, Tanzania, Uganda, Ruanda y en la República Democrática del Congo; mientras que en Asia y en Oceanía se localizan en Indonesia y Papúa Nueva Guinea.

Sin embargo, debido a su topografía estos ecosistemas son escasos en la mayoría de los países, a diferencia de “Colombia alberga más del 50% de los ecosistemas de páramos de todo el mundo” (Comunidad Planeta Azul, 2022, pág. 1).

Según el Ministerio de Ambiente (2018), “Colombia cuenta con una extensión de 2.716.431 hectáreas de páramo distribuidos en sus tres cordilleras” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, párr. 3). , lo que la convierte en el país con mayor cantidad de páramos del mundo y también es la cuna del complejo de páramo más grande denominado el

complejo de páramo del Sumapaz, el cual cuenta con “333.420 hectáreas, distribuidas en 25 municipios del departamento de Cundinamarca” (Alcaldía Local de Sumapaz, s. f., párr.1).

A nivel global, existe una tensión entre la necesidad de conservar ecosistemas críticos como los páramos y la dependencia socioeconómica de las comunidades locales hacia actividades como la ganadería extensiva. Esta tensión gira alrededor del cambio climático, que altera las dinámicas ecológicas y socioeconómicas de estos ecosistemas (Morales-Betancourt y Estévez-Varón, 2006).

A pesar de la importancia de los páramos, hay una falta de conocimiento integral sobre cómo la ganadería extensiva puede ser administrada de manera sostenible, considerando no solo los aspectos ecológicos, sino también los socioeconómicos y culturales (FAO,2008). En Colombia, las actividades productivas como la ganadería y la agricultura en zona de páramo, “ubicadas por encima de los 3.000 msnm y con temperaturas que varían de 6 a 12°C, representan una base importante para la economía de las comunidades campesinas ya que abarca 23.000 km², que corresponden al 2 % del territorio nacional” (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2017, p. 237).

Entre las razas mejor adaptadas se encuentra la “Normanda, conocida por su rusticidad esta raza cuenta con cerca de un 1’300.000 cabezas de ganado Normando la cual se explota como raza lechera de engorde y de cría” (Agronegocios, 2015, párr. 1). Esta raza por su rusticidad y aptitud para transformar de forma económica los forrajes de poca calidad en carne y leche, “le permiten adaptarse como raza pura por encima de los 1.800 hasta los 4.200 msnm” Agronegocios, 2015, párr. 3).

En los últimos años las actividades de administración ganadera han entrado en conflicto con las nuevas normativas ambientales en Colombia, ya que muchas de estas normas prohíben o restringen actividades como la ganadería extensiva en zona de páramo, una práctica tradicional en estos territorios (Terán, 2025). Según Contexto ganadero (2023) si se implementa una adecuada administración ganadera, esta no resultaría perjudicial para los páramos, pero si se reconoce como uno de los múltiples modelos que influyen en el deterioro de los páramos.

Los ganaderos están de acuerdo con la conservación de estos ecosistemas, aunque lamentan que se juzgue a la producción pecuaria de esta forma, y sugieren que se debe evaluar el modelo de ganadería que está causando daños en el medio ambiente en general, con el fin de corregir estas prácticas y motivar la recuperación de los páramos. (Contexto ganadero, 2023, párr.3)

Según el diagnóstico ambiental realizado por Corpocaldas en el complejo de “páramo de Sonsón en Caldas, se cuenta con 5.552,17 hectáreas que pertenecen a la delimitación del Páramo distribuidas de la siguiente manera: 64,48 ha. en el municipio de Manzanares, siendo este el de menor extensión en todo Caldas” (Corpocaldas, 2020, p. 76). De los cuales, “1.352,28 ha. en el municipio de Marulanda siendo poseedor de la segunda extensión más amplia del páramo en Caldas y por último el municipio de Pensilvania con 2.611,21 ha. siendo el municipio con mayor extensión en Caldas” (Corpocaldas, 2020, p. 16) y el segundo con mayor extensión en todo el complejo.

Para las comunidades del páramo de Sonsón las nuevas normativas ambientales han sido un tema de cuidado ya que la información es escasa y no está a su alcance, esto ha generado incertidumbre entre las comunidades campesinas (Corpocaldas, 2020).

En este contexto, la presente investigación identifica una problemática concreta: la necesidad de recopilar, analizar y sistematizar la información relevante que permita tanto a las comunidades como a las entidades ambientales mejorar la gestión de los recursos disponibles. De esta manera se pretende contribuir a afrontar los nuevos desafíos mediante estrategias que favorezcan la producción ganadera sin descuidar la conservación y protección ambiental.

Marco Teórico

La Ganadería en Colombia

Colombia debido a su ubicación geográfica y diversidad topográfica, cuenta con todos los pisos térmicos, lo que permite el desarrollo de una amplia variedad de razas bovinas. Esta diversidad climática y geográfica influye directamente en la adaptación de las razas ganaderas, siendo fundamental que los ganaderos seleccionen las razas adecuadas para cada región, optimizando así la productividad y sostenibilidad de la actividad ganadera (Contexto Ganadero, 2023). En este sentido, los cuatro pisos térmicos principales del país presentan condiciones específicas de altitud, temperatura y humedad, lo que determina las razas bovinas más adecuadas para garantizar productividad y sostenibilidad.

Tabla 1

Pisos térmicos

Piso Térmico	Altitud (msnm)	Temperatura (°C)	% Territorio	Regiones Principales	Razas Bovinas Adaptadas	Características Clave
Cálido	0 1.000	25° 30°	80%	Llanuras del Caribe, Pacífico, valles del Magdalena, Cauca, Orinoco, Amazonas	Brahman, Guzerá, Gyr, Girolando (Gyr x Holstein)	Resistencia al clima tropical, alta productividad en carne leche. Ideal para producción lechera (Girolando). Adaptabilidad a climas templados, producción mixta (carne y leche). Razas criollas como BON.
Templado	1.000 2.000	17° 24°	10%	Eje Cafetero, Antioquia, Boyacá, Cundinamarca	Simmental (doble propósito), Ayrshire, Blanco Orejinegro (BON)	

Frío	2.000 3.000	12° 17°		Altiplano Cundiboyacense, Caldas	Normando	Rusticidad, transformación eficiente de forrajes en carne leche. Usada en cruces con cebú. Adaptación a bajas temperaturas y humedad.
Páramo	3.000 4.000	6° 12°	2%	Zonas altoandinas (Páramo de Sonsón)	Normanda	Desafíos por fragilidad ecológica y restricciones legales.

Nota. La tabla 1 resume las características clave de cada piso térmico, las razas bovinas recomendadas y su distribución en el territorio nacional, proporcionando una visión clara y organizada para entender la relación entre el entorno natural y la ganadería en Colombia. Elaboración por el autor a partir de datos de WWF Colombia (2012), Contexto Ganadero (2023) y páginas oficiales de Fedegan y el ICA.

Historia de la Ganadería en Colombia

Orígenes Coloniales

La ganadería en Colombia tiene sus raíces en la época colonial. Los primeros bovinos llegaron con los españoles en el siglo XVI, y desde entonces, la ganadería ha sido un elemento esencial en la construcción del país. Durante este periodo el ganado se multiplicó y se extendió por todo el territorio, adaptándose a las diferentes condiciones climáticas y geográficas. Contexto Ganadero, 2023; Leal, 2009). La “ganadería se concentró en los climas cálidos estacionales de sabana y en las zonas de bosque seco tropical, lo que llevó a la pérdida de la cobertura de los bosques secos tropicales” (Ramírez y Sánchez, 2017, p.65).

Desarrollo de la Ganadería

A finales del siglo XIX y comienzos del XX, se introdujeron razas europeas especializadas en la producción de leche o carne, como Shorthorn, Aberdeen Angus, Holstein, Charolais y Normando. También se introdujeron gramíneas africanas como el puntero (*Hyparrhenia rufa*) y la guinea (*Panicum maximum*), que se adaptaron bien a las condiciones locales y permitieron el desarrollo de la ganadería extensiva (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011).

Periodo de Recuperación

Tras la constitución de la República, la minería, la agricultura y la ganadería se consolidaron como las principales actividades económicas del país. Se expandieron a la par con la colonización de nuevas áreas del territorio nacional y permitieron la acumulación de riqueza que se invirtió en otros negocios. Constituyeron el principal sector de la economía durante el siglo XIX, bien por encima de la manufactura y la minería. A finales del siglo se iniciaron las importaciones de sementales para mejorar el hato nacional con bovinos de alto rendimiento en carne y leche. (Rausch, 1989 como se citó en Anaya et al., 2017, p. 16)

Siglo XX: Salto Hacia la Modernidad

El siglo XX marcó la transformación de la ganadería en Colombia pasando de métodos tradicionales heredados de la colonia a una industria moderna y tecnificada. A comienzos del siglo predominaban sistemas rudimentarios, pero hacia 1925 comenzaron los primeros esfuerzos de modernización. La segunda mitad del siglo trajo cambios profundos, por un lado, la introducción de razas mejoradas como el Cebú, avances en sanidad animal y el surgimiento de gremios poderosos como FEDEGAN, que impulsaron políticas sectoriales. Para 2007, Colombia

ya era un referente continental, con más de 23 millones de cabezas de ganado y una producción consolidada (Federación Colombiana de Ganaderos [FEDEGAN], 2020).

En la figura 1, se presenta la línea de tiempo que detalla los principales hitos de esta evolución.

Figura 1

Línea de tiempo evolución de la ganadería en Colombia



Nota. En la figura 1, se presenta la línea de tiempo que detalla los principales hitos de esta evolución. Elaboración por el autor a partir de datos de WWF Colombia (2012), Contexto Ganadero (2023) y páginas oficiales de Fedegan y el ICA. Fuente: Trujillo (2025). Línea de tiempo del desarrollo de la ganadería en Colombia. Elaboración propia *en base a información consultada en internet.*

Modelos de Gestión Ganadera

Un modelo de gestión es un marco metodológico que organiza procesos, recursos y normas para alcanzar objetivos de manera eficiente y sostenible (García-Mora y Burgos, 2019). En el contexto ganadero del Páramo de Sonsón, este modelo integraría tres dimensiones claves. Primero la administrativa mediante la optimización de recursos financieros y humanos con herramientas como la norma ISO 9001 o planes de capacitación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). La segunda es la ambiental, implementando prácticas de pastoreo sostenible y cumpliendo normativas como la Ley 1930 de 2018 y, por último, la social fomentando la participación comunitaria para equilibrar productividad y conservación (Congreso de la República de Colombia, 2018, p. 1).

Como señala la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia [Corantioquia] (2024), el objetivo final es generar un sistema replicable que proteja el ecosistema, garantice viabilidad económica y beneficie a las comunidades campesinas, articulando teoría y práctica.

Por otra parte, un sistema de gestión se caracteriza por ser un marco estructurado que integra políticas, procesos y recursos para lograr objetivos organizacionales de manera eficiente (Mallar, 2010). Estos sistemas presentan características fundamentales, tales como el estructurar y organizar los procesos documentados y la asignación clara de responsabilidades. También se debe tener un enfoque en objetivos medibles, frecuentemente alineados con estándares internacionales como ISO 9001 para calidad o ISO 14001 para gestión ambiental (Salazar, 2021).

En Colombia existen diversos modelos de gestión ganadera diseñados para adaptarse a las condiciones particulares de cada explotación ganadera y región. Estos modelos se pueden clasificar según su nivel de tecnificación y enfoque productivo. Algunos de los más relevantes

son; la ganadería tradicional, la mejorada, la intensiva y la sostenible, cada una con sus particularidades en cuanto a manejo, recursos y resultados (Mahecha, 2002).

Ganadería Tradicional

Este modelo se caracteriza por un bajo nivel de tecnificación y una limitada inversión en tecnología y recursos. Suele ser extensivo con bajos niveles de productividad y un manejo menos eficiente de los recursos. En muchas ocasiones la gestión se limita a la venta de leche o animales, sin una planificación exhaustiva de la producción. Colombia por su falta de tecnificación maneja en gran medida la ganadería tradicional a través de la ganadería extensiva (Red Nacional de Agencias de Desarrollo Local, 2013).

Para el manejo óptimo de este tipo de ganadería se requiere la siguiente infraestructura de acuerdo con Núñez (2018):

Potreros o Praderas. Se divide la finca en grandes potreros mediante cercas para realizar rotación de pasturas en el caso de que se requiera. En sistemas muy tradicionales puede haber pastoreo continuo o cercas estáticas (Núñez, 2018).

Cercas. Son el elemento de división más crítico. Tradicionalmente se usaban cercas vivas con setos de arbustos espinosos o postes de madera con alambre de púas. Hoy es común el alambre de púa con postes de madera o metal, y en algunos casos cercas eléctricas (Núñez, 2018).

Aguadas. Puntos de abastecimiento de agua para el ganado. Pueden ser naturales (arroyos, ríos, lagunas o manantiales) o artificiales (bebederos o tanques de concreto, plástico o metal, alimentados con agua de pozos o mediante sistemas de canalización desde fuentes

naturales). Las aguadas naturales es el método más simple, pero con riesgos de contaminación y erosión de las riberas (Núñez, 2018).

Corrales y Barrera. El corral de encierro, generalmente construido en madera robusta o tubos metálicos, se utiliza para reunir el ganado para su revisión, vacunación, desparasitación, marcación o embarque. La barrera es un corredor estrecho que conduce desde el corral hasta la caja de sujeción o tronco de inmovilización. Es fundamental para canalizar a los animales de uno en uno de forma segura para ellos y para los operarios (Núñez, 2018).

Báscula. Es una plataforma de peso para monitorear el desarrollo de los animales, esto puede ser opcional en sistemas muy rudimentarios (Núñez, 2018).

Sombra y Refugio. A diferencia de los sistemas intensivos, aquí no se construyen establos. La protección contra el sol y la lluvia se provee naturalmente por medio de árboles dispersos en los potreros, los cuales son fundamentales para el bienestar animal, especialmente en climas cálidos (Núñez, 2018).

Salas de Ordeño Básicas. En fincas lecheras tradicionales, suele haber una estructura simple con techo para resguardar a las vacas y al ordeñador durante el proceso (Núñez, 2018).

Almacén o Bodega. Un espacio techado para guardar herramientas, sales minerales, medicamentos, equipos de ordeño y forrajes suplementarios (Núñez, 2018).

Modelo Semi Intensivo

El sistema semi intensivo es un modelo de producción ganadera que busca un equilibrio entre la rentabilidad económica y la sostenibilidad ambiental. Combina elementos de los sistemas extensivos e intensivos. El ganado pasa la mayor parte del tiempo en pastoreo, pero su

alimentación se complementa con suplementos nutricionales estratégicos como sales mineralizadas, bloques multi nutricionales o henos, especialmente durante épocas críticas de escasez de forraje o para cubrir requerimientos específicos de producción (Núñez, 2018).

Este modelo requiere una división de potreros para implementar rotaciones de pastoreo que permitan la recuperación del pasto, mejorando la capacidad de carga y la productividad por hectárea comparado al sistema extensivo. Representa una transición viable hacia una ganadería más productiva y resiliente, con menores impactos ambientales que los sistemas totalmente intensivos (Núñez, 2018).

Características Principales

Alimentación. Basada en pastoreo rotacional + suplementación estratégica.

Manejo. División de potreros, cercas, aguaderos y sombrío.

Ventajas. Mayor productividad por unidad de área que el extensivo, mejor bienestar animal que el intensivo, y contribuye a la sostenibilidad.

Desventajas. Requiere mayor conocimiento técnico e inversión inicial en infraestructura y suplementos que el extensivo.

Ganadería Mejorada. En este modelo se incorporan prácticas de manejo más avanzadas, como la selección de razas, la mejora de pastos y la implementación de programas de alimentación. Aumenta la productividad y la eficiencia en comparación con la ganadería tradicional. Requiere mayor inversión en infraestructura y conocimientos técnicos (Broom et al., 2013; Senra et al., 2005).

Para la implementación de esta ganadería se requiere

Sistema de Potreros con Cercas Eléctricas. La finca se divide en un mayor número de potreros más pequeños, lo que facilita los sistemas de rotación rigurosos. Se privilegia el uso de cercas eléctricas, más económicas y fáciles de instalar que permiten flexibilidad para cambiar el tamaño de los potreros. El alambre electrificado actúa como una barrera psicológica para el ganado (Anzola y Giraldo, s. f.).

Sistema de Agua por Gravedad o Bombeo. Se instala una red de tuberías que lleva agua desde la fuente pozo, represa, manantial hasta los bebederos ubicados en cada potrero. Se usan bebederos de flotador, en concreto o plástico, que se mantienen llenos automáticamente, garantizando acceso constante a agua limpia y evitando el desperdicio (Calle et al., 2013).

Corrales y Manga de Manejo Moderno. Los corrales están diseñados con base en la etología o comportamiento animal para reducir el estrés. Se utilizan curvas ciegas y ángulos específicos que facilitan el movimiento del ganado. Se usa metal galvanizado o tubo estructural que es más duradero y seguro. La caja de sujeción hidráulica o mecánica es común permitiendo inmovilizar al animal de forma segura para procedimientos veterinarios y pesaje (Hernández y Camargo, 2020).

Báscula Electrónica. Es una herramienta de gestión indispensable se pesan lotes de animales o individuos clave regularmente para tomar decisiones objetivas sobre suplementación, salud y momento óptimo de venta (Hernández y Camargo, 2020).

Infraestructura para Conservación de Forraje. Incluye silos tipo trinchera, bunker, o bolsas plásticas para ensilar, además de cobertizos destinados a almacenar pacas de heno protegidas de la lluvia y el sol, evitando pérdidas de calidad (Hernández y Camargo, 2020).

Sombra Artificial. Aunque opcional, es recomendable en zonas con alta radiación solar, se complementa la sombra de los árboles con mallas sombra instaladas en áreas estratégicas de los potreros o corrales (Hernández y Camargo, 2020).

Ganadería Intensiva. Se caracteriza por un alto nivel de tecnificación, con instalaciones especializadas y un manejo preciso de la alimentación, la sanidad y la reproducción. Su objetivo principal es maximizar la producción por unidad de superficie y animal, a través de la aplicación de tecnologías avanzadas. Este modelo requiere inversiones significativas y una gestión empresarial sólida (GranCampo, 2023)

Infraestructura y Confinamiento. La infraestructura es compleja costosa y está completamente orientada al confinamiento y manejo masivo de animales (GranCampo, 2023)

Corrales de Engorda (Feedlot). Para producción de carne. Son grandes patios con pisos de concreto o superficies compactadas, dotados de comedores lineales o circulares y bebederos automáticos. Incluyen sistemas de drenaje para el manejo de estiércol y aguas residuales (GranCampo, 2023)

Establos de Libre Estabulación (Free Stall). Para producción de leche, las vacas pueden moverse libremente dentro de galpones techados y descansar en camas individuales de arena, colchonetas de goma, compost. Se ordeñan en una sala de ordeño separada (García y Torres, 2021)

Galpones de Cría Intensiva Para terneros o cerdos. Son naves cerradas con control total del ambiente (García y Torres, 2021)

Sistema de Alimentación Mecanizado

Mezcladoras Mixer. Vehículos que pesan y mezclan con precisión los diferentes componentes de la ración heno, silaje, granos, concentrados, minerales para elaborar una Dieta Total Mezclada (García y Torres, 2021)

Silos de Almacenamiento. Silos bunker o de torre para almacenar grandes volúmenes de grano, harinas y ensilaje (García y Torres, 2021)

Manejo de Afluentes

Lagunas de Oxidación o Biodigestores. Esta es una infraestructura crítica. La concentración de animales genera una enorme cantidad de estiércol que debe ser gestionada para evitar contaminación y olores. Los biodigestores anaeróbicos son lo más avanzado, permitiendo generar biogás y biol fertilizante orgánico líquido (Martí et al., 2019).

Control Ambiental

Ventilación Forzada. Extractores, ventiladores y paneles evaporativos para mitigar el estrés por calor (Martí et al., 2019).

Cortinas Automáticas. En los establos, para regular la entrada de aire y luz (Martí et al., 2019).

Sistemas de Aspersión (Cooling). Nebulizadores o aspersores que mojan ligeramente a los animales para refrescarlos por evaporación (Martí et al., 2019).

Software de Gestión. Herramientas indispensables para el control de inventario de alimentos, seguimiento de la productividad individual especialmente en lechería, registros sanitarios y cálculo de costos (Martí et al., 2019).

Manejo Sanitario y Bioseguridad

El manejo sanitario es ultra preventivo y de bioseguridad estricta. Un brote de enfermedad en un sistema confinado puede ser devastador (Martí et al., 2019).

Bioseguridad Estricta. Todo animal nuevo en el sistema pasa por un período de cuarentena en instalaciones aisladas para ser evaluado y tratado preventivamente. Así mismo se lleva a cabo control de acceso con un límite estricto de visitas, arcos de desinfección para vehículos, pediluvios baños de pies y rodiluvios para todo personal que ingresa a las áreas de producción. Finalmente se implementan medidas para el manejo de fauna nociva para control de roedores, aves e insectos, que pueden ser vectores de enfermedades (Amass y Clark, 2009).

Programas de Vacunación y Sanitarios Hiper Intensivos. Se utilizan programas de vacunación muy completos (complejos respiratorio y reproductivo) y esquemas de desparasitación frecuentes, todo supervisado por un veterinario especializado (Instituto Colombiano Agropecuario, s. f).

Metafilaxis. Uso preventivo de antibióticos grupales en situaciones de riesgo (Instituto Colombiano Agropecuario, s. f)

Monitoreo Constante. Rondas diarias de inspección, autopsias de animales muertos y diagnóstico de laboratorios para ajustar tratamientos (Instituto Colombiano Agropecuario, s. f)

Ganadería Sostenible. Este modelo integra la producción con la conservación del medio ambiente y el bienestar animal, se basa en prácticas como los sistemas silvopastoriles, que combinan árboles y pastos para mejorar el suelo, el agua y la biodiversidad, también se enfoca en el manejo eficiente de los recursos, la reducción de emisiones y la adaptación al cambio climático. La infraestructura es funcional y está diseñada para facilitar el manejo holístico del

pastoreo y la regeneración del paisaje (Savory y Butterfield, 2016). Un ejemplo es el uso de potreros pequeños y bien delimitados, donde se trabaja una alta densidad y rotación rápida de animales, la finca se divide en muchos potreros pequeños usando cercas eléctricas ligeras y móviles.

Esto es fundamental para el Pastoreo Racional Voisin o el Manejo Holístico, donde grandes manadas son concentradas en áreas pequeñas por periodos cortos 12 72 horas y luego se le da un largo descanso al pasto durante 30 60 días o más (Bautista-García et al., 2022)

Otros elementos clave incluyen:

Cercas Eléctricas Solares. Se utilizan sistemas de cercas electrificadas alimentados por energía solar, reduciendo la dependencia de la red eléctrica y facilitando el cambio de configuración de los potreros (Bautista-García et al., 2022).

Red de Agua Distribuida. Una red de bebederos estratégicamente ubicados en múltiples potreros, alimentados por gravedad o con bombas solares, junto con obras de recolección de aguas lluvia (represas pequeñas o zanjas de infiltración en el terreno) que permiten capturar el agua de escorrentía, recargar acuíferos y crear humedales temporales, reduciendo la dependencia de pozos profundos (Bautista-García et al., 2022)

Sombra y Refugio Natural. La infraestructura de sombra más importante son los árboles integrados en los potreros. Estos proporcionan sombra, bienestar animal, fruta y follaje forrajero, adicional almacenan carbono y mejoran la biodiversidad (Bautista-García et al., 2022)

Cortinas Rompevientos. Franjas de árboles nativos para proteger a los animales y los pastos del viento excesivo (Bautista-García et al., 2022)

Un referente destacado en Colombia es el Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, (The World Bank, 2018) el cual busca promover la integración de árboles en la producción ganadera, sistemas silvopastoriles y la conservación de bosques nativos. Con ello se midió el impacto que tienen estas prácticas en captura y almacenamiento de carbono, biodiversidad y usos de la tierra, adicional a las mejoras productivas. Representó la oportunidad para mejorar la producción ganadera a través del trabajo que protege los paisajes de las fincas. El Proyecto benefició a más de 4.000 familias ganaderas distribuidas en 87 municipios de cinco zonas del país (Torres y Rivera, 2021).

Tabla 2

Principales permisos y entidades que los radica según los tipos de ganadería en Colombia

Tipo de ganadería	Nivel de exigencia	Permisos clave	Principal órgano de control
Tradicional	Bajo	Registro ICA, Vacunación	ICA
Mejorada	Medio	Concesión de Agua, Posible Licencia Ambiental	ICA, Autoridad Ambiental (CAR)
Intensiva	Muy Alto	Licencia Ambiental Obligatoria, INVIMA	Autoridad Ambiental (CAR), INVIMA, ICA
Sostenible	Medio Alto (Voluntario)	Certificaciones, Acuerdos de PSA	Organismos de Certificación, Autoridad Ambiental (como socio)

Nota. La tabla 2 se resume los tipos de ganadería, el nivel de exigencia de cada una, los permisos que deben radicar para su normal funcionamiento y los principales órganos de control de cada tipo de ganadera elaboración propia en base a información consultadas en páginas del ICA.

Ecosistemas Estratégicos y Ganadería

Los ecosistemas estratégicos como lo son los páramos cumplen funciones vitales para el equilibrio ambiental y el bienestar humano, destacándose por su rol en la regulación hídrica, la captura de carbono y la conservación de la biodiversidad. Por otro lado, la ganadería como actividad productiva histórica en estas zonas, genera una relación compleja entre el aprovechamiento económico y la preservación ecológica (Science for Humanity's Greatest Challenges [CGIAR]. 2022)

En Colombia esta interacción está mediada por un marco normativo riguroso que busca compatibilizar ambas dimensiones, promoviendo prácticas sostenibles que minimicen el impacto negativo y favorezcan la resiliencia de estos frágiles ecosistemas. Así la gestión ganadera en áreas de páramo debe articularse con criterios técnicos, y ecosistemas estratégicos que permitan un desarrollo compatible con la conservación Science for Humanity's Greatest Challenges [CGIAR]. 2022)

Páramos Como Ecosistemas Estratégicos

En Colombia los páramos son considerados ecosistemas estratégicos ya que son uno de los principales stocks de carbono, pero en especial por su papel en la regulación del ciclo hidrológico que mantiene el suministro de agua para consumo humano y para el desarrollo de actividades diarias de más del 70% de la población colombiana, estos territorios se caracterizan además por su alta riqueza biótica y sociocultural, estas circunstancias y su vulnerabilidad ante el cambio climático, han suscitado, en distintos ámbitos, un especial interés por su conservación y manejo sostenible, interés que proviene desde tiempo atrás, siendo un tema de relevancia constitucional y uno de los principios de la Ley 99 de 1993 (Ley 99 de 1993, Col, p. 1).

Sin embargo, “la idea de excluirlo del desarrollo de actividades productivas con proyección a su conservación y la necesidad de definir un área geográfica del ecosistema para hacer efectiva dicha iniciativa se establece por primera vez en la Ley 1382 del 9 de febrero de 2010” (Congreso de Colombia, 2010, p.4). Que modificó parcialmente el Código de Minas (Ley 685 de 2001) expedida por el Congreso de la República. Posteriormente, “la función de delimitar los páramos fue concedida al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desde la Ley 1450 de 2011 y la Ley 1753 de 2015, función ratificada recientemente por la Ley 1930 de 2018” (Ley 1753 de 2015, Col., p. 6)

Para estos efectos la Corte Constitucional precisó en la Sentencia C 035 de 2016, en donde manifiesta que el Ministerio debe consultar los criterios científicos fijados por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), y por lo tanto, en caso de apartarse del área de referencia suministrada por el mismo, se debe fundamentar científicamente dicha decisión buscando un mayor grado de salvaguarda a esos ecosistemas, teniendo en cuenta que la arbitrariedad puede llegar a afectar los ecosistemas de páramo y con ello se podría causar un riesgo para el suministro y la continuidad de servicios ambientales de los cuales depende el derecho fundamental al agua (Sentencia C-035 de 2016, Col, p. 1). En cumplimiento de lo anterior, a la fecha se cuenta con la delimitación de 36 de los 37 páramos del país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023, p.22).

Complejo de Páramos de Sonsón. Delimitado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Resolución 493 de 2016) y estudiado en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia MADS, Cornare, el IAVH y la Universidad de Antioquia, se extiende por 9.138,6 hectáreas repartidas entre Antioquia (3.635,8 ha en Sonsón, Argelia, Nariño y Abejorral) y Caldas (5.545,9 ha en Aguadas, Manzanares, Marulanda, Pácora, Pensilvania y Salamina). Este ecosistema alberga una biodiversidad única, con especies adaptadas a las condiciones extremas de alta montaña, destacándose endemismos como el frailejón (*Espeletia restricta*) y la puya (*Puya ochroleuca*), además de otras bromelias. Su valor ecológico radica no solo en su riqueza biológica, sino también en su función reguladora de agua, siendo clave para las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca (Cornare 2023).

Impacto de la Ganadería en los Páramos

La función ambiental de los páramos es fundamental, pero en la actualidad están en riesgo significativo por las actividades agrícolas y ganaderas que resultan inadecuadas para las

potencialidades de uso de estas zonas. Los páramos colombianos vienen sufriendo un serio proceso de transformación y degradación, debido principalmente al cambio de uso del suelo y los efectos de las actividades que allí se desarrollan. En este sentido, los sistemas de producción ganadera en las zonas de páramo solamente son viables bajo esquemas sostenibles con un manejo y control especial. Para alcanzar esta sostenibilidad, es indispensable contar con la información básica que permita establecer las condiciones específicas y los impactos ambientales generados por esta actividad productiva sobre el ecosistema (Universidad Nacional de Colombia, 2025, p.56).

Ganadería Sostenible en Páramos. Aunque tradicionalmente se ha culpado a la ganadería de la degradación de los páramos, existen modelos de ganadería sostenible que pueden contribuir a su conservación. Prácticas como el pastoreo controlado, la reforestación y el uso de materia orgánica como fertilizante son alternativas viables para reducir el impacto ambiental. Además, iniciativas como el pago por servicios ambientales y la ganadería regenerativa buscan equilibrar la producción ganadera con la conservación de los ecosistemas (Contexto Ganadero, 2023).

Impacto de la Ganadería en los Bosques. La ganadería extensiva ha sido una de las principales causas de la deforestación en Colombia, especialmente en los bosques secos tropicales. Sin embargo, también ha sido un motor de desarrollo económico y social, contribuyendo a la consolidación del modelo político y económico de control del territorio a través de la propiedad privada (Mongabay Latinoamérica, 2017).

Experiencias de Ganadería Sostenible en Páramos

Casos Nacionales

Ganadería Sostenible en el Páramo de Chingaza (Cundinamarca y Meta). Con el apoyo de Parques Nacionales Naturales y entidades como el Fondo de Agua de Bogotá, se han implementado sistemas de pastoreo rotacional y cercas vivas para evitar el sobrepastoreo, lo anterior se trabaja a través de las siguientes actividades (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020)

- Rotación de potreros para permitir la regeneración del suelo (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020)
- Introducción de razas criollas (como el ganado Hartón del Valle) mejor adaptadas al clima frío (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).
- Uso de arbustos forrajeros (como el sauco) para diversificar la alimentación del ganado (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020)
- Disminución de la erosión y mejora en la infiltración de agua (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020)

Ganadería Silvopastoril en el Páramo de Santurbán (Norte de Santander). con ayuda de Corporaciones autónomas regionales como CORPONOR y ONG ambientales. Se logró implementar un sistema silvopastoril que integra árboles nativos, pastos y ganado. Así mismo, algunos productores siembran especies nativas como el roble andino y el cedrillo en los potreros para proteger el suelo de la erosión, ofrecer sombra y alimento adicional al ganado (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria [CIPAV] (2020). Lo cual permite, capturar carbono y conservar la biodiversidad.

Proyecto Páramos en Boyacá (Sistemas de Ganadería de Bajo Impacto). En los municipios de Duitama, Sogamoso y Monguí se realizó un trabajo de reducción de la carga animal, menos cabezas de ganado por hectárea para evitar la compactación del suelo. A la vez se realizaron cultivos de pastos mejorados con especies como kikuyo mejorado que requieren menos espacio y genera más nutrición a los bovinos. También se emplearon cercas vivas con vegetación nativa con el fin de delimitar potreros sin afectar el paisaje. Con las anteriores iniciativas se espera una mayor conservación de fuentes hídricas como la laguna de total (Instituto Humboldt, 2019).

Ganadería con Enfoque de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en el Páramo de Belmira Antioquia. Los pagos por servicios ambientales es un modelo ambiental que ha venido ampliándose a nivel mundial, este modelo consiste en reducir las emisiones a través de proyectos de protección de los stocks de carbono, las fuentes hídricas, la fauna y la flora. Para esto los ganaderos reciben incentivos económicos por adoptar prácticas sostenibles como exclusión de ganado en zonas de recarga hídrica, siembra de franjas protectoras con vegetación nativa entre otras. Este proyecto está siendo patrocinado por Empresas Públicas de Medellín (EPM) y el Programa BanCO2. con resultados documentados en estudios nacionales (Moreno y Rojas, 2021).

Manejo de Ganado Ovino en el Páramo de Sumapaz. En el páramo se han explorado sistemas de cría de ovejas criollas como alternativa al ganado vacuno, pues presentan un menor impacto en el suelo. Además, se práctica el pastoreo controlado en zonas no cercanas a humedales y se aprovechan subproductos como la lana y la carne, generando líneas de negocios sostenibles para las comunidades locales (Escárraga, y Torres, 2023). Estas iniciativas son

documentadas y promovidas por el Instituto Humboldt (2020) como alternativas productivas para la conservación de ecosistemas de alta montaña.

Plan de Manejo del Páramo de los Nevados (2021). El plan identifica a la ganadería extensiva como una de las principales amenazas para el páramo de Los Nevados. Esta actividad ha generado conflictos de uso del suelo, con avance de pastizales sobre áreas naturales que reducen la capacidad de regulación hídrica del ecosistema (CORPOCALDAS, 2021; Instituto Humboldt, 2019). Adicionalmente, causa degradación ambiental mediante compactación de suelos, pérdida de vegetación nativa y contaminación de fuentes de agua por manejo inadecuado de excretas. El cambio climático agrava estos impactos, ya que las prácticas tradicionales intensifican la erosión de la tierra y reducen la resiliencia del ecosistema (Muñoz-Iniestra et al., 2009).

Como principales estrategias, el plan propone un enfoque de transición gradual hacia sistemas más sostenibles. Entre las técnicas implementadas destacan: sistemas silvopastoriles con árboles nativos, rotación de pastoreo con cercas vivas, mejoramiento genético con razas criollas adaptadas, y establecimiento de bancos forrajeros con especies nativas. De manera complementaria, se establecieron instrumentos de gestión como zonificación con restricciones específicas y programas de incentivos económicos para productores que adopten buenas prácticas (Arciniegas-Torres y Flórez-Delgado, 2018).

En cuanto a los avances, se reporta la implementación de sistemas silvopastoriles en 32 fincas piloto, que lograron aumentar la productividad mientras redujeron el área de pastoreo. Se observó una disminución del 15% en la carga animal en zonas de amortiguamiento y se crearon corredores de conservación ganadera. Sin embargo, persisten desafíos como resistencia cultural a

cambiar prácticas tradicionales, altos costos iniciales de reconversión y competencia con actividades como la minería ilegal (Mahecha, 2003)

Para fortalecer el proceso, se recomienda intensificar la asistencia técnica con enfoque climático, promover investigación en forrajes nativos y articular políticas con programas nacionales. El plan demuestra que la ganadería en páramos puede ser compatible con la conservación mediante un enfoque sistémico que combine aspectos ecológicos y socioeconómicos, participación activa de las comunidades y monitoreo continuo para ajustar estrategias. Su éxito depende del compromiso sostenido de todos los actores involucrados (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y Conservación Internacional, 2011).

Casos Internacionales

Proyecto Páramos Andinos. Es una iniciativa regional que busca la conservación de los ecosistemas de páramo en Ecuador, Perú y Colombia, destacando su importancia ecológica, hidrológica y cultural. Este proyecto se enfoca en proteger la biodiversidad, salvaguardar las funciones hidrológicas y mejorar las condiciones de vida de las poblaciones que habitan en estas zonas (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina [CONDESAN], 2017).

Iniciativa Alpes Verdes (Suiza y Francia). La Iniciativa Alpes Verdes o "Alpages Verts" en francés es un programa transfronterizo entre Suiza y Francia que desde 1990 promueve la ganadería sostenible en los Alpes, combinando producción agropecuaria, conservación de biodiversidad y turismo ecológico (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina [CONDESAN], 2017).

Los Alpes como los páramos son ecosistemas frágiles de alta montaña con problemas de erosión pérdida de biodiversidad y presión ganadera. Suiza y Francia han logrado revertir la degradación mediante políticas públicas robustas, subsidios e innovación tecnológica.

Proyecto Manejo de Bofedales (Perú y Bolivia). Los bofedales son humedales altoandinos se encuentran en alturas entre 3,800 a 5,000 msnm estos humedales son claves para la recarga hídrica y biodiversidad en la Puna. Sin embargo, la ganadería extensiva de vacunos y ovinos los ha degradado, reduciendo su capacidad de almacenar agua y amenazando especies como la vicuña y aves endémicas (Infobae, 2025)

Este proyecto se implementó entre el 2015 al 2022 y tuvo impacto en Perú Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca Arequipa, Puno. Bolivia Área Natural de Manejo Integrado Pílon Lajas La Paz.

Buenas Prácticas de Ganadería en Ecosistema de Páramo y Bosque Alto Andino (Ecuador). En Ecuador se ha llevado a cabo un estudio sobre los desafíos de la ganadería en el frágil ecosistema del Bosque Protector Corazón de Oro (BPCO). Esta zona, caracterizada por su biodiversidad y su importancia hídrica, ha sufrido degradación debido a prácticas ganaderas extensivas, como la quema de páramos, el sobrepastoreo y la expansión agrícola. Estas actividades han provocado pérdida de suelo, contaminación de agua y fragmentación del bosque, amenazando tanto el medio ambiente como los medios de vida de las comunidades locales, que dependen en gran medida de la agricultura y ganadería de subsistencia (Carrera et al., s.f.).

Para enfrentar estos problemas, se implementó una Escuela de Ganadería Sostenible (2017 2019), dirigida a capacitar a técnicos y productores en prácticas que equilibren la producción ganadera con la conservación ambiental. La metodología incluyó un foro inicial con

actores clave, donde se identificaron prioridades como el manejo adaptativo, la gobernanza y los sistemas silvopastoriles. Posteriormente, se desarrollaron seis módulos teórico-prácticos, en los que participaron 40 técnicos de instituciones públicas y gobiernos locales (como se citó en Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], s. f.).

Los resultados mostraron avances significativos en las fincas aledañas al BPCO. Se implementaron técnicas como el pastoreo racional Voisin, la protección de riberas, la siembra de bancos forrajeros y la introducción de sistemas silvopastoriles, que combinan árboles, pastos y ganado para mejorar la productividad y reducir el impacto ambiental. Además, se promovió la creación de una mesa cantonal de ganadería sostenible para coordinar políticas públicas y optimizar recursos entre instituciones (Reina et al., 2012).

El estudio concluye que la ganadería sostenible en ecosistemas de páramo y bosque altoandino es viable cuando se integran conocimientos técnicos, participación comunitaria y políticas adaptativas. La experiencia demostró que es posible aumentar la resiliencia climática y la productividad ganadera mientras se protege la biodiversidad. Este modelo podría replicarse en otras regiones con desafíos similares, destacando la importancia de la educación ambiental y la cooperación interinstitucional para lograr un desarrollo rural sostenible (Carrera et al., s.f.).

Marco Normativo

A continuación, se expone el marco normativo que regula la actividad ganadera en zonas de páramo. Para esta investigación se ha integrado instrumentos constitucionales, legales y jurisprudenciales que buscan equilibrar la conservación de estos ecosistemas estratégicos con las necesidades socioeconómicas de las comunidades locales. Desde los fundamentos establecidos en la Constitución Política de Colombia de 1991 y la Ley 99 de 1993 del Congreso de la República de Colombia y por la cual creó el Sistema Nacional Ambiental SINA, hasta la Ley 1330 de 2018 también llamada ley de Páramos, se ha configurado un entramado jurídico que, por un lado, prohíbe prácticas de alto impacto como el uso de maquinaria pesada o la expansión no regulada, y, por otro, permite actividades agropecuarias sostenibles bajo criterios técnicos. A esto se suman sentencias claves, así como políticas nacionales. La siguiente sección analiza algunas normatividades, destacando su aplicabilidad en el páramo de Sonsón y los desafíos para armonizar la producción ganadera con la sostenibilidad ambiental (Constitución Política de Colombia, 1991; Ley 99 de 1993, Col; Ley 1330 de 2018, Col).

Fundamentos Constitucionales

Artículo 79. “Reconoce el derecho fundamental a un ambiente sano y la obligación del Estado de planificar para lograrlo” (Constitución Política de Colombia, 1991, Col, arts. 79)

Artículo 80. “Establece la obligación de Estado de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados” (Constitución Política de Colombia, 1991, Col, arts. 80)

Ley 99 de 1993 Constituye el marco ambiental de Colombia. Organiza todo el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y crea las entidades que lo ejecutan. Su objetivo principal es crear el Ministerio de Medio Ambiente hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, reorganizar el sector público ambiental y organizar el Sistema Nacional Ambiental SINA (Ley 99 de 1993, Col).

El SINA es una red de coordinación que integra a El MADS rector de la política, las Corporaciones Autónomas Regionales CAR y de Desarrollo Sostenible ejecutoras de la política en las regiones, los Institutos de Investigación como el Ideam, Humboldt, Sinch y las Autoridades Ambientales Urbanas (Ley 99 de 1993, Col).

Ley 1930 de 2018 “Ley de Páramos”

Establece un marco regulatorio clave para conciliar la conservación de estos ecosistemas estratégicos con las actividades productivas tradicionales. Esta dualidad normativa refleja el equilibrio entre la protección ambiental y medios de vida locales; sin embargo, su implementación enfrenta desafíos técnicos y sociales, especialmente en zonas como el páramo de

Sonsón, donde la ganadería es una actividad histórica. (Congreso de la República de Colombia, 2018). A continuación, se mencionarán brevemente dos artículos los cuales al criterio del investigador son los más cercanos al tema que se pretende investigar.

Artículo 5. Establece las prohibiciones dentro de los páramos. Estas incluyen el uso de maquinaria pesada en actividades agropecuarias, excepto para garantizar un mínimo vital, y la prohibición de realizar obras que alteren el régimen hidrológico o afecten la biodiversidad. También se prohíbe la extracción de recursos naturales sin las autorizaciones necesarias y el establecimiento de asentamientos humanos sin el cumplimiento de los requisitos ambientales ((Ley 1930 de 2018, Col).

Artículo 10. Permite la continuación de actividades agropecuarias de bajo impacto en las zonas de páramo delimitadas, siempre que se utilicen buenas prácticas ambientales y se cumplan los estándares ambientales. Estas actividades deben estar alineadas con las disposiciones del Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ley 1930 de 2018, Col.)

Pago por Servicios Ambientales (PSA)

Los PSA son un mecanismo para garantizar un ambiente sano. Por ejemplo, si una comunidad aguas arriba, en una zona de páramo conserva el bosque que regula el agua, las personas aguas abajo gozan de un ambiente sano con agua abundante y de calidad. El PSA es el instrumento que materializa esta relación de custodia y beneficio. La importancia para los PSA radica en la Ley 99 la cual le da a Corpocaldas y a todas las CAR el mandato legal y las herramientas para crear, financiar y ejecutar programas de Pagos por Servicios Ambientales. Sin

esta ley, no existiría la entidad con la capacidad territorial y legal para implementarlos de manera formal (Ley 99 de 1993, Col.)

Un aspecto esencial de los PSA es la participación comunitaria. Estos acuerdos son voluntarios y se negocian directamente con los propietarios de la tierra y las comunidades.

Sentencia C 035 De 2016 (Corte Constitucional 2016)

Prohíbe actividades de alto impacto, como ganadería extensiva, en páramos ((Sentencia C-035 de 2016, Col.)

Sentencia T 361 De 2017 (Corte Constitucional 2017)

Ordena proteger los derechos de las comunidades campesinas que realizan ganadería tradicional ((Sentencia T-361 de 2017, Col.)

Políticas Nacionales

CONPES 3700 (2011)

Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia, plantea implementar el Plan Nacional De Adaptación Al Cambio Climático (PNACC) (CONPES 3700, 2011, Col.).

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)

Busca preparar al país para enfrentar eventos climáticos extremos, y la transformación gradual del clima. Orienta la formulación de programas y proyectos prioritarios, así como el fortalecimiento de acciones ya emprendidas pero que requieren considerar las variables climáticas en su planeamiento y ejecución, con el propósito de reducir las consecuencias negativas en el largo plazo para las poblaciones, el sector productivo y los ecosistemas, así como

identificar y beneficiarse de cambios en el territorio. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021, p.23).

Documentos y Acuerdos Internacionales Relacionados con los PSA

El contexto internacional ha sido fundamental para respaldar y orientar la implementación de mecanismos como los PSA. El concepto calentamiento global fue mencionado por primera vez el 8 de agosto de 1975 por el científico estadounidense Wallace Broecker el cual publica el ensayo científico con el nombre "calentamiento global" esto fue escalando primero en la comunidad científica y defensores del planeta y después en las autoridades políticas de todo el mundo. Por su parte, desde 1992 se celebra anualmente una cumbre con el fin de revisar y mejorar las estrategias a desarrollar con el fin de reducir el calentamiento global, denominado (COP) Conference Of the Parties o Conferencia de las partes en español. Este es un órgano rector de ciertas convenciones internacionales, como lo es la (CNUCC) Conferencias de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, en estas conferencias se han creado y ratificado por los países miembros los siguientes documentos (Fundación Aequae, s. f.).

El Protocolo de Kyoto.

Aprobado el 11 de diciembre de 1997. Debido a un complejo proceso de ratificación, entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Actualmente, hay 192 Partes en el Protocolo de Kyoto.

En concreto, el Protocolo de Kyoto pone en funcionamiento la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y sigue su estructura basada en los anexos. Sólo vincula a los países desarrollados y les impone una carga más pesada en virtud del principio de "responsabilidad común pero diferenciada y capacidades respectivas", porque reconoce que son los principales responsables de los actuales altos niveles de emisiones de GEI en la atmósfera.

Un elemento importante del Protocolo de Kyoto fue el establecimiento de mecanismos de mercado flexibles, que se basan en el comercio de permisos de emisión. En virtud del Protocolo, los países deben cumplir sus objetivos principalmente a través de medidas nacionales. Sin embargo, el Protocolo también les ofrece un medio adicional para cumplir sus objetivos. (United Nations Framework Convention on Climate Change, s. f., párr.1).

Este protocolo solo fue aprobado por Colombia hasta el 27 de diciembre del 2000 mediante la ley 629 del 2000 por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas". Con esto el gobierno nacional con el apoyo del antiguo Ministerio de Ambiente Vivienda conocido actualmente como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y el DNP elaboraron diferentes estrategias de Política de Cambio Climático, las cuales abarcan las principales estrategias para la mitigación del cambio climático en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC entre ellas la primera y segunda comunicación nacional sobre el cambio climático presentadas y publicadas en el año 2001 y 2010 respectivamente (Sentencia C-860/1, Col.).

Acuerdo de Paris.

Establece un marco global para evitar un cambio climático peligroso manteniendo el calentamiento global muy por debajo de los 2 °C y prosiguiendo los esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C. También aspira a reforzar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y a apoyarlos en sus esfuerzos.

El Acuerdo de París es el primer acuerdo universal y jurídicamente vinculante sobre el cambio climático, adoptado en la Conferencia sobre el Clima de París por la COP21 en diciembre de 2015 (europea, 2020).

Tabla 3*Normas ambientales relevantes*

Norma	Objetivo	Relevancia para la Ganadería en Páramos
Decreto 2143 de 2020 (Reglamentación de la Ley de Páramos)	Reglamentar la gestión integral de los páramos.	Establece criterios para el manejo sostenible y la reconversión de actividades agropecuarias en zonas delimitadas como páramos.
Resolución 886 de 2018 (MinAmbiente)	Establecer criterios para la sustitución de actividades conflictivas en páramos.	Promueve la eliminación progresiva de la ganadería intensiva y su reconversión a sistemas sostenibles o alternativas económicas compatibles.
Ley 99 de 1993 (Creación del SINA)	Organizar el Sistema Nacional Ambiental.	Las CAR (Corporaciones Autónomas Regionales) deben regular y controlar actividades en páramos, incluyendo la ganadería.
Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad (PNGIB)	Conservar la biodiversidad en ecosistemas estratégicos.	Incluye lineamientos para reducir el impacto de la ganadería en páramos mediante buenas prácticas y restauración.
Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente)	Consolidar normas ambientales.	Unifica criterios para la protección de ecosistemas estratégicos, incluyendo restricciones a la ganadería en páramos.

Ley 2111 de 2021 (Reforma al Presupuesto General de la Nación)	Asignar recursos para la protección ambiental.	Financia programas de sustitución voluntaria de ganadería en páramos y reconversión productiva.
Acuerdos y Planes de Manejo de Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)	Regulares actividades específicas en zonas de páramo bajo su jurisdicción.	Algunas CAR (como Corpoboyacá o Cortolima) tienen normativas adicionales para controlar la ganadería, como vedas o permisos especiales.

Nota. En la tabla 3 se sistematiza el marco regulatorio colombiano que afecta directamente la actividad ganadera en ecosistemas de páramo, se observa una progresión desde normas generales de protección ambiental hacia regulaciones más específicas. Fuente: Elaboración propia en base a información consultada de la página del ministerio del ambiente y desarrollo sostenible <https://www.minambiente.gov.co> dirección de bosques biodiversidad y servicios ecosistémicos paramos

Metodología

Enfoque y Diseño

Esta monografía empleará un enfoque cualitativo con un diseño exploratorio descriptivo y alcance propositivo. Combina revisión documental de normativas ambientales y análisis de casos de fincas con buenas prácticas ganaderas en el páramo de Sonsón.

Se elige el enfoque cualitativo al considerar que ofrece múltiples ventajas para este estudio. Primero brinda flexibilidad, permitiendo adaptar el proceso de investigación a medida que se avanza, lo que es especialmente útil en un contexto dinámico y cambiante como el de la ganadería en zonas de páramo. Segundo facilita la comprensión de los fenómenos. Tercero, favorece la contextualización al estudiar la realidad, como factores sociales, culturales y económicos que influyen en las prácticas ganaderas y en la aplicación de las normativas ambientales. Finalmente brinda un enfoque participativo que permite generar propuestas más ajustadas a las necesidades y realidades (Piña-Ferrer, 2023).

Fuentes y Estrategia de Búsqueda Bibliográfica.

Se trabajará exclusivamente con fuentes secundarias. Estas incluyen libros de texto, artículos de revisión, biografías, reseñas y ensayos, que ofrecen análisis y síntesis de información ya procesada sobre el complejo de paramos. Este enfoque nos permitirá desarrollar una infografía nutrida, estructurada y coherente, respaldada por perspectivas expertas y consolidadas.

Frente a la búsqueda bibliográfica, a continuación, se detallan los aspectos principales:

Bases de Datos Consultadas.

Para esta revisión, se consultaron bases de datos multidisciplinarias como SciELO, Redalyc y AGRIS para recuperar literatura científica y técnica en el campo. De manera complementaria, se indagó en portales institucionales y repositorios nacionales de relevancia para el contexto colombiano, entre ellos el Instituto Humboldt, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán): y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Palabras claves consultadas.

La búsqueda se realizó en diferentes categorías temáticas. Para consultar lo relacionado con los ecosistemas se emplearon los términos “Páramo de Sonsón, Complejo de páramos Sonsón, Ecosistemas de alta montaña Colombia, Región Andina Colombia, Marulanda Caldas, Páramos Colombia delimitación, Ecosistemas estratégicos Colombia”. En cuanto a la actividad productiva y manejo ganadero se consultaron los conceptos “Ganadería extensiva páramos, Ganadería sostenible, Sistemas silvopastoriles alta montaña, Ganadería tradicional vs. Intensiva, Modelos de gestión ganadera, Normando raza bovina adaptación, Pastoreo racional Voisin, Carga animal páramo, Ganadería regenerativa”. Todo esto se complementó con la búsqueda asociada a la normatividad colombiana que regula la interacción entre la actividad ganadera y la sostenibilidad de los ecosistemas de páramo.

Criterios de Exclusión.

Se eliminaron duplicados, así como documentos sin acceso a texto completo, garantizando la calidad y pertinencia de las fuentes consultadas para el desarrollo de la monografía.

Técnicas de Recolección de Información

Revisión documental: Se analizarán documentos oficiales, informes técnicos, normativas ambientales y estudios previos relacionados con la ganadería y la conservación en el complejo de páramo de Sonsón.

Observación de la literatura de algunos casos de estudio en distintas zonas de páramo para comprender las dinámicas cotidianas de la actividad ganadera y su interacción con el entorno natural. Se utilizarán documentos verídicos proporcionados a través de diferentes páginas oficiales sobre fincas y los ecosistemas de páramo, lo que permitirá complementar la información recopilada.

Análisis de la Información.

Para garantizar el rigor metodológico, esta investigación empleará análisis de contenido temático (Castillo, y Vásquez, 2003) para procesar normativas, documentos técnicos y estudios de caso. Este método permitirá categorizar la información en ejes temáticos claves.

Así mismo, se utilizarán matrices de sistematización que permiten identificar estrategias exitosas de manejo sostenible que, contrastadas con el marco regulatorio, permitirán formular recomendaciones técnicas y políticas específicas. El enfoque cualitativo documentado garantiza que las propuestas sean viables técnica, económica y socialmente, cumpliendo así con el doble objetivo académico y práctico característico de una monografía.

Limitaciones Metodológicas

El estudio reconoce limitaciones metodológicas. Entre estas se destaca el sesgo de interpretación del investigador durante el análisis de fuentes secundarias, así como la disponibilidad, accesibilidad y actualización de la información documental, que en algunos casos era escasa o poco específica para el contexto del Páramo de Sonsón. Por otro lado, la priorización de actores clave en la literatura consultada pudo influir en la representatividad de las perspectivas recogidas. Estas restricciones logísticas e informativas pueden afectar la generalización de los resultados y su aplicabilidad en otros contextos de páramo. Aún con lo anterior, el diseño se orientó a maximizar la rigurosidad mediante la triangulación de fuentes y la norma con casos de estudio documentados.

Resultados Análisis Comparativo de Modelos de Gestión


A continuación, se realiza un análisis comparativo de modelos de gestión ganadera aplicados en ecosistemas de páramo, tanto a nivel nacional como internacional en base a información ya consultada y el sesgo del investigador. La comparación se estructura en tres ejes fundamentales, las prácticas implementadas, los resultados ambientales, socioeconómicos y productivos obtenidos y las conclusiones observadas.


El análisis se sustenta en una revisión documental de casos, seleccionados por su grado de documentación. Se han examinado experiencias en los páramos de Santurbán, Chingaza, Belmira y el Plan de Manejo del Páramo de Los Nevados y el páramo de Sonsón. A nivel internacional, se incluyen iniciativas en los ecosistemas altoandinos de Ecuador, Perú y Bolivia, así como el modelo de gestión de pastos alpinos en Suiza.

Análisis de Casos Nacionales: Descripción de Prácticas, Resultados y Lecciones (Usar Matrices o Gráficos)

La siguiente sección consolida el análisis realizado sobre los casos representativos en la gestión ganadera en páramos en Colombia. La sistematización de experiencias permite identificar patrones de éxito y fracaso, así como los factores determinantes para la viabilidad de la ganadería sostenible en ecosistemas de páramo

Por su parte, se empleó la siguiente escala de valoración:

 = **Alto Positivo Fuerte** (Práctica muy implementada, impacto muy positivo, resultado excelente)

 = **Medio Moderado Aceptable** (Presencia media, impacto neutral o moderado, resultado aceptable)

 = **Bajo Negativo Débil** (Práctica ausente o débil, impacto negativo, resultado pobre)

— = Sin dato No aplica

Tabla 4

Matriz de evaluación de casos de estudio en ganadería paramuna sostenible

Caso de Estudio	Tipo de Práctica	Impacto Ambiental	Resultado Productivo Económico	Participación Comunitaria	Gobernanza Articulada
Complejo de paramos de Sonsón en caldas	Ganadería extensiva (●)	Biodiversidad (●) Suelo (●) Agua (●)	Carne Leche (●) Ingresos (●)	●	● Gobierno Local ● Corpocaldas
Santurbán	Silvopastoral (●)	Biodiversidad (●) Suelo (●)	Carne Leche (●) Ingresos (●)	●	● Corponor, ONG
Chingaza	Rotacional (●) PSA (●)	Agua (●) Suelo (●)	Leche (●) Mercado local (●)	●	● PNN, Fondo de Agua
Manejo Bofedales Perú	Comunitaria (●)	Agua (●) Suelo (●)	Fibra Carne (●) Autoconsumo (●)	●	● Gobierno Local
Proyecto Páramos Andinos	Capacitación (●)	Resiliencia (●)	Productividad (●)	●	● ONG Internacionales

Nota. En la tabla 4 se presenta la comparación de los casos analizados teniendo en cuenta variables como prácticas implementadas, impactos ambientales, resultados productivos y económicos obtenidos, niveles de participación comunitaria y articulación institucional. Fuente

Elaboración propia a partir de la revisión documental de casos nacionales e internacionales, 2025.

Análisis de Casos Internacionales: Descripción de Prácticas, Resultados y Lecciones (Usar Matrices O Gráficos)

Al examinar las experiencias internacionales revela estrategias diversificadas para abordar la ganadería en ecosistemas sensibles. El caso europeo de 'Alpes Verdes' (Dumont y Dupraz, 2019) demuestra cómo políticas públicas robustas y subsidios bien dirigidos pueden revertir procesos de degradación mediante la integración de actividades económicas complementarias como el turismo ecológico. Este modelo destaca por su enfoque de valorización económica del paisaje y los servicios ambientales, creando incentivos concretos para los productores.

Por otro lado, la experiencia sudamericana en el manejo de bofedales (FAO, 2023) ofrece lecciones sobre la adaptación basada en especies nativas y el fortalecimiento de la gobernanza comunitaria. El éxito en la recuperación de estos humedales altoandinos subraya la importancia de respetar las dinámicas ecohidrológicas propias del ecosistema mientras se mantienen actividades productivas viables.

El Proyecto Páramos Andinos en Ecuador (Mena Vásquez et al., 2018) proporciona el referente más directo para el contexto colombiano, destacando la efectividad de las escuelas de campo y el pastoreo racional como herramientas de capacitación y adopción de tecnologías de bajo costo. La lección principal de esta experiencia es que la participación comunitaria genuina y el aprendizaje horizontal son tan importantes como las soluciones técnicas.

Para el complejo de páramo de Sonsón, estas experiencias sugieren que cualquier modelo de gestión debe combinar: incentivos económicos bien claros y definidos, mecanismos de capacitación práctica continua, y esquemas de gobernanza que articulen efectivamente a comunidades, entidades ambientales y autoridades locales.

A continuación, se presenta un análisis comparativo de casos internacionales de ganadería de alta montaña y su posible aplicabilidad con el páramo de Sonsón. Estos casos se sintetizan en la tabla 6.

Tabla 5*Análisis comparativo de casos internacionales de ganadería sostenible en ecosistemas de alta montaña*

Caso País	Prácticas Implementadas	Resultados	Lecciones Aprendidas	Aplicabilidad a Sonsón
Alpes Verdes (Suiza Francia)	Ganadería extensiva regulada	Recuperación de biodiversidad alpina	Las políticas públicas estables son esenciales	Alta por el potencial de integración de actividades económicas y el marco de políticas de apoyo
	Integración con turismo ecológico	Diversificación de ingresos	La valorización económica de los servicios ambientales motiva la adopción	
	Subsidios estatales condicionados	Mantenimiento de paisaje cultural	La integración con otras actividades asegura viabilidad económica	
	Sistemas de rotación controlada	Reducción de erosión		
Manejo de Bofedales (Perú Bolivia)	Recuperación de humedales altoandinos	Mejora en recarga hídrica	El conocimiento tradicional es complemento vital para la ciencia El manejo comunitario puede ser altamente efectivo Las especies nativas están mejor adaptadas al ecosistema	Media por la similitud ecológica, aunque se requeriría adaptación cultural hacia camélidos)
	Ganadería camélida adaptativa (alpacas, llamas)	Recuperación de pastos nativos		
	Manejo comunitario del agua	Sostenibilidad de ganadería camélida		
	Conservación de praderas nativas	Fortalecimiento de gobernanza comunitaria		
Proyecto Páramos Andinos (Ecuador)	Escuelas de campo para ganaderos	Aumento de resiliencia climática	La educación práctica aprender haciendo es más efectiva La participación de todos los actores es crucial desde el inicio Los procesos requieren acompañamiento a largo plazo	Alta por similitud cultural, ecológica y de desafíos
	Protección de riberas y fuentes hídricas	Mejora en calidad del agua		
	Pastoreo racional Voisin	Creación de mesas de trabajo cantonales		
	Implementación de sistemas silvopastoriles	Adopción de buenas prácticas		

Nota. La anterior tabla difiere de la utilizada para los casos nacionales debido a las brechas que existen entre los diferentes páramos ya que cada páramo conserva características

diferentes en clima ubicación geográfica y población. Fuente. Elaboración propia en base a Dumont y Dupraz (2019); FAO (2023); Mena Vásconez et al. (2018).

Comparación de Modelos: Factores de Éxito y Barreras

El análisis transversal de los casos de estudio, sintetizado en la Tabla 6, revela que los modelos de gestión exitosos comparten una arquitectura común basada en el equilibrio de cuatro dimensiones interdependientes: social, económica, ambiental e institucional.

Se identifica que la dimensión social es el pilar fundamental. Los casos de los Bofedales en Perú y Bolivia y el Proyecto Páramos Andinos en Ecuador demuestran que la participación genuina de las comunidades y el respeto por su conocimiento local no son solo un complemento, sino una condición para la sostenibilidad a largo plazo. Por el contrario, la resistencia cultural y la desconfianza emergen como la barrera más difícil de superar, como se ha evidenciado en fases iniciales de los proyectos

En el ámbito económico, la viabilidad depende críticamente de la creación de incentivos concretos. El modelo de los 'Alpes Verdes' es paradigmático, al integrar subsidios estatales con la generación de ingresos por turismo, creando un círculo virtuoso donde la conservación se vuelve económicamente rentable. La principal barrera en todos los contextos son los altos costos iniciales, que suelen requerir una inyección de capital público o privado para iniciar la transición.

Técnicamente, la adaptación al ecosistema es un denominador común del éxito. Las prácticas que funcionan son aquellas que trabajan con la naturaleza y no en su contra, como el uso de especies nativas y el manejo holístico del pastoreo. La gran barrera aquí es la fragilidad inherente del páramo, que ofrece un margen de error muy pequeño.

Tabla 6

Factores de éxito y barreras recurrentes en modelos de gestión ganadera sostenible en páramos y ecosistemas altoandinos

Dimensión	Factores Clave de Éxito	Barreras Comunes	Casos que lo ejemplifican
Social y Cultural	La participación activa y temprana de las comunidades.	Resistencia al cambio de prácticas culturalmente arraigadas.	Proyecto Bofedales (Perú Bolivia)
	El respeto e integración del conocimiento tradicional.	La desconfianza hacia las instituciones.	Alpes Verdes (Suiza Fr)
	El liderazgo local y empoderamiento.	Conflictos por tenencia de la tierra.	PSA Belmira (Col)
Económica y Productiva	Incentivos económicos claros y oportunos.	Altos costos de inversión inicial para la reconversión.	Alpes Verdes (Suiza Fr)
	Diversificación de ingresos por ejemplo turismo, productos con valor agregado	Retorno de la inversión a largo plazo.	PSA Belmira (Col)
	Acceso a créditos blandos o subsidios iniciales.	Mercados limitados o inexistentes para productos sostenibles.	Santurbán (Col)
Ambiental y Técnica	Uso de especies nativas (vegetales y animales).	Fragilidad extrema del ecosistema que limita las opciones.	Manejo Holístico (Varios)
	Asistencia técnica continua y adaptada al contexto.	Presión por expandir la frontera agropecuaria.	Proyecto Páramos Andinos (Ec)
	Sistemas de monitoreo ambiental simple y accesible.	Falta de información técnica específica para la zona.	Ganadería Tradicional (Varios)

Dimensión	Factores Clave de Éxito	Barreras Comunes	Casos que lo ejemplifican
Institucional y de Gobernanza	Políticas públicas coherentes, estables y de largo plazo.	Normativa contradictoria o ambigua.	Alpes Verdes (Suiza Fr)
	Articulación efectiva entre entidades (Gobierno, CARs, ONGs, comunidad).	Falta de capacidades técnicas y operativas en las instituciones locales	Plan Los Nevados (Col)
	Marcos normativos claros y que faciliten la transición.	Descoordinación y discontinuidad en los programas gubernamentales.	Casos sin intervención estatal

Nota. La información anterior refleja los factores de éxito y barreras recurrentes en modelos de gestión ganadera sostenible en páramos y ecosistemas altoandinos. Fuente. Elaboración propia en base a información consultada en internet

Propuesta de Modelo Integrado para el Páramo de Sonsón

Partiendo del análisis de casos exitosos a nivel nacional e internacional, y considerando las particularidades ecológicas, sociales y normativas del complejo de páramo de Sonsón, se propone un Modelo de Gestión Administrativa Ganadera Sostenible (MGAGS). Este modelo se estructura en cuatro pilares interdependientes Sostenibilidad Ambiental, Viabilidad Económica, Inclusión Social y Articulación Institucional.

Pilares del MGAGS

Sostenibilidad Ambiental. Implementación de prácticas que prioricen la conservación del suelo, el agua y la biodiversidad, en estricto cumplimiento de la Ley 1930 de 2018 (Congreso de la República de Colombia, 2018) y las directrices de las corporaciones autónomas regionales.

Viabilidad Económica. Reconversión hacia sistemas productivos de mayor valor por ejemplo los PSA, o el turismo rural y acceso a mercados diferenciados que premien la sostenibilidad

Inclusión Social. Participación activa de las comunidades campesinas en la toma de decisiones, respeto por el conocimiento tradicional y garantía de equidad en la distribución de beneficios.

Articulación Institucional. Gobernanza clara que involucre a entidades ambientales, autoridades locales, gremios y la academia, para asegurar asistencia técnica, financiamiento y observación oportuna.

Plantilla de Checklist de Monitoreo para Fincas en el Páramo de Sonsón

La plantilla de monitoreo tabla 7 que se presenta a continuación se puede usar como una herramienta fundamental para armonizar la actividad agropecuaria con la conservación del complejo de Páramo de Sonsón. Se puede trabajar como la base que permite evaluar, registrar y mejorar continuamente las prácticas en la finca a través de dimensiones ambientales, productivas, económicas y sociales. Su implementación sistemática podría ser clave para transformar la teoría de la sostenibilidad en acciones, asegurando así la protección de este ecosistema fuente de agua, y stok de carbono al mismo tiempo que se garantiza la rentabilidad y resiliencia de los sistemas de producción agropecuaria.

Tabla 7

Plantilla de Checklist de Monitoreo para Fincas en el Páramo de Sonsón

Finca: _____**Fecha:** _____**Evaluador:** _____

Dimensión	Indicador	Criterio de Verificación	Cumple (Sí No En Proceso)	Evidencia u Observaciones
Ambiental	Carga animal	Carga ≤ 1 UGG ha (Unidad Gran Ganado por hectárea)		<i>ejemplo: 15 vacas en 20 ha = 0.75 UGG ha (Si)</i>
	Rotación de potreros	La finca está dividida en ≥ 6 potreros con rotación activa y periodos de descanso >40 días.		<i>N° de potreros: ____ Frecuencia de rotación: ____ días</i>
	Cobertura vegetal	$\geq 60\%$ de cobertura del suelo. Presencia de árboles nativos dispersos (>10 ha).		<i>Observación visual. Listar especies nativas presentes.</i>
	. Protección de fuentes hídricas	Las quebradas y nacimientos están cercados. El ganado accede a agua en bebederos.		<i>Inspección visual. Nacimientos cercados: Sí No</i>
Productiva	5. Registros pecuarios	Lleva registro actualizado de: producción (leche peso), inventario, nacimientos, muertes.		<i>Revisar cuaderno o planilla.</i>

Dimensión	Indicador	Criterio de Verificación	Cumple (Sí No En Proceso)	Evidencia u Observaciones
	Sanidad animal	Programa de vacunación y desparasitación al día.		<i>Revisar registro de vacunas.</i>
	Suplementación	Utiliza bloques multinutricionales o recursos locales en épocas críticas.		<i>Sí No. Especificar qué usa:</i>
Económica	Diversificación de ingresos	Participa en al menos un esquema alternativo (PSA, turismo, agroturismo, venta directa).		<i>ejemplo: Inscrito en BanCO2 (Sí)</i>
	Costos de producción	Lleva un control básico de gastos (alimentación suplementaria, sanidad, mano de obra).		<i>Revisar registros financieros simples.</i>
Social Normativa	Capacitación	Al menos un miembro de la familia participó en una capacitación sobre buenas prácticas en el último año.		<i>ejemplo: Curso sobre SSP (Sí)</i>
	Legalidad	Predio y animales registrados ante el ICA. Si aplica, tiene PMA avalado por la autoridad ambiental.		<i>PIN ICA: Sí No. PMA: Sí No En trámite</i>
	. Asociatividad	Pertenece a una asociación de productores o grupo de trabajo.		<i>_Nombre de la asociación:</i> _____

Nota. La información anterior reflejan una plantilla de checklist para un Monitoreo en las Fincas en el Páramo de Sonsón o donde se realice el estudio. Fuente. Elaboración propia en base a información consultada en internet.

Discusión

Este estudio analizó la viabilidad de modelos de gestión ganadera sostenible en el Páramo de Sonsón ante el marco normativo ambiental vigente. Los resultados revelan una tensión fundamental entre la protección legal de los páramos y las prácticas productivas tradicionales, reflejando un desafío nacional de implementar políticas de conservación que sean social y económicamente viables.

El análisis comparativo demostró que el éxito de estos modelos depende más de factores sociales y de gobernanza que de lo técnico. Casos como las escuelas de campo en Ecuador destacan la participación local y el conocimiento tradicional como pilares esenciales. Al contrario de la situación en Sonsón la cual muestra desarticulación y desconfianza, lo que limita la adopción de prácticas sostenibles.

La viabilidad económica es otra barrera crítica. Los altos costos de transición requieren incentivos claros, como subsidios condicionados o pagos por servicios ambientales (PSA), tal como se ha implementado con éxito en modelos europeos. La diversificación de ingresos mediante turismo o valor agregado también resulta clave.

Las limitaciones de este estudio basado en revisión documental subrayan la necesidad de futuras investigaciones que incluyan diagnósticos participativos con los actores locales y análisis de costo beneficio de los modelos propuestos.

Por último, la sostenibilidad en Sonsón es posible, pero exige una gobernanza colaborativa, incentivos económicos reales y proyectos piloto claros con apoyo de las entidades del estado la empresa privada y las comunidades que construyan confianza y muestren los beneficios de una ganadería alineada con la conservación.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Actualmente la normatividad ambiental es robusta pero su implementación es realmente compleja en este caso el marco legal de Colombia ofrece herramientas sólidas para proteger los páramos. Sin embargo, su aplicación en territorios con vocación ganadera, como el Páramo de Sonsón, genera tensiones entre el gobierno y las comunidades tanto en la forma como se aborda a la población por parte de las organizaciones como a la hora de socializar los programas y las leyes.

Los casos de éxito nacionales e internacionales demuestran que la sostenibilidad depende menos del modelo técnico específico y más de factores clave de gobernanza, como la participación comunitaria, la confianza institucional y la articulación entre actores. Por ello, la dimensión social se erige como el pilar fundamental sobre el cual se construye la viabilidad técnica y ambiental.

Sin viabilidad económica no hay sostenibilidad ya que la reconversión hacia prácticas ganaderas sostenibles implica costos iniciales elevados que los productores no pueden asumir solos. La falta de incentivos económicos concretos y diversificados como PSA, mercados verdes, turismo rural es la principal barrera para la adopción de estas prácticas.

Recomendaciones

Recomendaciones para las Autoridades Ambientales

Articular una mesa de trabajo interinstitucional permanente con ganaderos y alcaldías para implementar la normativa de manera práctica, enfocándose en la asistencia técnica y no solo en el control.

Diseñar e implementar un programa de incentivos económicos amplio, priorizando PSA y acceso a créditos blandos para sostenimiento de las fincas.

Liderar campañas de comunicación y capacitación en lenguaje claro que expliquen la normativa y las oportunidades de la ganadería sostenible disipando la incertidumbre.

Recomendaciones para los Ganaderos y la Comunidad Local

Organizarse en asociaciones o grupos de trabajo para tener una voz unificada, acceder a programas de apoyo de manera colectiva y compartir conocimientos y recursos.

Participar activamente en las mesas de diálogo y en los proyectos piloto propuestos para demostrar su disposición al cambio y negociar condiciones favorables.

Recomendaciones para la Academia e Instituciones de Investigación

Realizar estudios de costo beneficio de los sistemas silvopastoriles y de PSA específicos para la región, proporcionando datos sólidos para la toma de decisiones.

Desarrollar y transferir tecnologías apropiadas de bajo costo para el manejo sostenible del ganado en alta montaña

Referencias

Agronegocios. (2015 julio 9). *Normando, una raza doble propósito que se adapta a cualquier clima.*

<https://www.agronegocios.co/finca/normando-una-raza-doble-proposito-que-se-adapta-a-cualquier-clima-2620563>

Alcaldía Local de Sumapaz. (s. f.). *Sumapaz: el páramo más grande del mundo* [Artículo web].

<https://www.sumapaz.gov.co/milocalidad/sumapaz-paramo-mas-grande-del-mundo>

Anaya, C. A., Reyes, P. M., y Rojas, C. J. (2017). *Operaciones para mejorar la competitividad internacional del sector cárnico bovino colombiano: Estudio de caso Estados Unidos* (Trabajo de grado). Universitaria Agustiniiana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Programa de Negocios Internacionales.

Anzola, H. J., y Giraldo, V. (s. f.). Rotación de potreros: “A mayor cantidad de potreros, mayor disponibilidad de forraje”. *Carta FEDEGÁN*, (149), 66–69. Fondo Nacional del Ganado – FEDEGÁN.

https://static.fedegan.org.co/Revistas_Carta_Fedegan/149/30CIENCIA%20Y%20TECNOLOGIA%20C3%8DA%20_A%20MAYOR%20CANTIDAD%20DE%20POTREROS,%20MAYOR%20DISPONIBILIDAD%20DE%20FORRAJE_.pdf

Arciniegas-Torres, S. P., y Flórez-Delgado, D. F. (2018). Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Ciencia y Agricultura*, 15(2), 107–116. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Gaceta Constitucional No. 116.

<https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Bautista-García, G., López-Ortiz, S., Murillo-Cuevas, F. D., Pérez-Hernández, P., Ortega-Jiménez, E., y López-Collado, C. J. (2022). Estudio preliminar del pastoreo racional Voisin como herramienta para mejorar las condiciones del suelo después del pastoreo extensivo. *Terra Latinoamericana*, 40, e893. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A.C.

<https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.893>

Broom, D. M., Galindo, F. A., y Murgueitio, E. (2013). Producción ganadera sostenible y eficiente con alta biodiversidad y buen bienestar para los animales. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1771), 20132025.

<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2013.2025>

Burbano, J., Molina, M. A., Gutiérrez, C. y Ochoa, J. M. (2020). Estado de conservación de los páramos en Colombia. En L. A. Moreno, G. I. Andrade, G. Didier y O. L. Hernández (Eds.), *Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

<https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap1/101/#seccion3>

Calle, Z., Murgueitio, E., y Chará, J. (2013). *Manual de ganadería sostenible: De la teoría a la práctica*. Fundación CIPAV. https://cipav.org.co/sdm_downloads/ganaderia-sostenible-y-adaptacion-al-cambio-climatico/

Carrera, R., Fierro, N., Jiménez, L., y Capa, D. (s. f.). *Buenas prácticas de ganadería sostenible en ecosistema de páramo y bosque alto andino, una alternativa de resiliencia al cambio climático* [Documento académico].

<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/FAVEAgrarias/es/article/view/10617/14121>

Castillo, E., y Vásquez, M. L. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa.

Colombia Médica, 34(3), 164-167. <https://www.redalyc.org/pdf/283/28334309.pdf>

Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria [CIPAV] . (2020).

Sistemas silvopastoriles: Aspectos teóricos y prácticos [Informe técnico]. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. <https://cipav.org.co/wp-content/uploads/2020/08/sistemas-silvopastoriles-aspectos-teoricos-y-practicos.pdf>

Comunidad Planeta Azul. (2022, 5 agosto). *¿Sabías que los páramos de Colombia podrían*

desaparecer? <https://comunidadplanetaazul.com/sabias-que-los-paramos-de-colombia-podrian-desaparecer/>

CONDESAN (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina). (2017). *Libro 2:*

Proyecto Páramo Andino (PPA). <https://condesan.org/wp-content/uploads/2017/07/Libro2.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (1993, 22 de diciembre). *Ley 99 de 1993. Por la cual se*

crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.146. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/ley-99-de-1993/>

Congreso de la República de Colombia. (2001, 15 de agosto). *Ley 685 de 2001. Por la cual se expide*

el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 44.545. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/749221/Ley+685+de+2001.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (2010, 9 de febrero). *Ley 1382 de 2010. Por la cual se modifica y adiciona la Ley 685 de 2001, Código de Minas*. Diario Oficial No. 47.627.

<https://www.minminas.gov.co/documentos/5248/>

Congreso de la República de Colombia. (2011, 16 de junio). *Ley 1450 de 2011. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014*. Diario Oficial No. 48.103.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43403>

Congreso de la República de Colombia. (2015, 9 de junio). *Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”*. Diario Oficial No.

49.538. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=63592>

Congreso de la República de Colombia. (2018, 27 de julio). *Ley 1930 de 2018. Por medio de la cual se dictan disposiciones para la Gestión Integral de los Páramos en Colombia*. Diario Oficial

No. 50.669. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87764>

Contexto Ganadero. (2017, abril 16). *El papel de los ganaderos en la conservación de los páramos*.

<https://www.contextoganadero.com/reportaje/el-papel-de-los-ganaderos-en-la-conservacion-de-los-paramos>

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – Corantioquia. (2024, julio). *Esquema de conectividades ecosistémicas* [Documento técnico]. Corantioquia.

https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2024/07/DOCUM_ESQUEMA-DE-CONECTIVIDADES-ECOSISTEMICAS.pdf

Corpocaldas. (2017). *Diagnóstico ambiental del Complejo de Páramo de Sonsón* [Informe técnico].

Corporación Autónoma Regional de Caldas. <https://bdigital.corpocaldas.gov.co/>

- Corpocaldas. (2020). *Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2020-2031: Anexo VI – Biodiversidad y servicios ecosistémicos* [Informe técnico]. Corporación Autónoma Regional de Caldas.
https://corpocaldas2022.blob.core.windows.net/webadmin/file_Biodiversi_wJ5yJcwq.pdf
- Corpocaldas. (2022). *Diagnóstico ambiental del complejo de páramo de Sonsón*.
<http://cornare.gov.co/noticias-corporativas/cornare-y-corpocaldas-avanzan-con-determinacion-hacia-la-proteccion-del-paramo-de-sonson/>
- Cornare. (2023). *Cornare y Corpocaldas se unen por la conservación del Complejo de Páramos Sonsón*. <https://www.cornare.gov.co/noticias-corporativas/cornare-y-corpocaldas-se-unen-por-la-conservacion-del-complejo-de-paramos-sonson/>
- Corte Constitucional de Colombia. (2016, 3 de febrero). *Sentencia C-035 de 2016* [Consulta de criterios científicos para delimitación de páramos]. Gaceta Constitucional No. 13/16.
<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/C-035-16.htm>
- Corte Constitucional de Colombia. (2017). *Sentencia T-361 de 2017* [Protección de derechos de comunidades locales]. Gaceta Constitucional No. 345/17.
- Diálogo Interamericano. (2017). *Environmental Profile: Colombia – En español* [Informe].
https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2017/01/Envnt-Colombia-Esp_Web-Res_Final-for-web.pdf
- Dumont, B., y Dupraz, P. (2019). Sistemas ganaderos sostenibles en zonas montañosas europeas: Una revisión. *Journal of Mountain Science*, 16(3), 584–598.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6285367.pdf>

- Escárraga, L. F., y Torres, M. (2023). Manejo nutricional de ovinos en el páramo seco de Tunja bajo el modelo de semiestabulación con el establecimiento de cultivos de gramíneas transitorias. *Revista Agricolae & Habitat*, 6(1–2), 7–26. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9191832>
- FAO. (2008). *Ganadería y medio ambiente: Opciones para la sostenibilidad*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://www.fao.org/3/i0482s/i0482s.pdf>
- Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN). (2020). *Nuestra historia* [Página web]. <https://www.fedegan.org.co/quienes-somos/nuestra-historia>
- Fundación Aquae. (s. f.). *Wallace Smith Broecker, padre del ‘cambio climático’*. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/wallace-smith-broecker-padre-del-termino-cambio-climatico/>
- García, R., y Torres, A. (2021). *Manejo y diseño de instalaciones para ganado lechero: Free stall y compost barn*. Editorial Universidad de La Salle. <https://www.ingbiosistemas.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/9GuiadeRecomendaciones.pdf>
- García-Mora, M., & Burgos, A. (2019). Innovaciones en producción y bienestar animal del bovino de carne en Colombia [Artículo científico]. *Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria*. <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>
- Henao, J. P., y Zapata, A. M. (2020). Evaluación de sistemas silvopastoriles como estrategia de adaptación al cambio climático en el Páramo de Los Nevados. *Ecosistemas y Fronteras Ambientales*, 3(2). <https://www.redalyc.org/journal/5600/560064389006/html/>

Hernández, A., y Camargo, J. C. (2020). *Diseño e implementación de sistemas silvopastoriles para el trópico*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

<https://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/08/6-Sistemas-silvopastoriles.pdf>

Impulso Verde. (s. f.). *Ecosistemas del páramo y del bosque andino* [Artículo web]. Recuperado de <https://impulsoverde.org/ecosistemas-del-paramo-y-del-bosque-andino/>

Infobae. (2025, 21 de julio). *La actividad humana desencadena una erosión récord de suelos en los Alpes*. <https://www.infobae.com/america/medio-ambiente/2025/07/21/la-actividad-humana-desencadena-una-erosion-record-de-suelos-en-los-alpes/>

Instituto Colombiano Agropecuario. (s. f.). *Guía para la elaboración del Plan Sanitario* [Guía técnico-normativa].

<https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Pecuaria/Servicios/Inocuidad-en-las-Cadenas-Agroalimentarias/LISTADO-DE-PREDIOS-CERTIFICADOS-EN-BPG/GUIA-PARA-LA-ELABOR>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) & Conservación Internacional. (2011). *Sistemas agroforestales y restauración ecológica como medidas de adaptación al cambio climático en alta montaña: Caso piloto*. Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP). <https://observatorio.epacartagena.gov.co/ftp-uploads/pub-guiasistemasagroforestalesfinal.pdf>

Leal, C. (2009). Potreros, ganancias y poder: Una historia ambiental de la ganadería en Colombia, 1850-1950. *Historia Crítica*, (39, Supl. 1), 108–131.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-16172009000400008

- Mahecha, L. (2003). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 16(1), 11–18. Universidad de Antioquia.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295026121002>
- Mahecha, L., Gallego, L. A., y Peláez, F. J. (2002). Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(2), 213–231.
- Martí Herrero, J., Álvarez, R., y Flores, L. (2019). *Biodigestores de baja escala: Una guía para el diseño y la implementación*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
https://www.researchgate.net/publication/337064154_Biodigestores_Tubulares_guia_de_diseño_y_manual_de_instalacion_2019_J_Marti_Herrero
- Mena, P., Boelens, R., y Vos, J. (2018). Flores, acaparamiento del agua y responsabilidad empresarial social: Certificación de la producción de rosas y reclamos por la justicia hídrica en Ecuador. *Journal of Rural Studies*, 57, 65–74.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6817019.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Resolución 0493 de 2016. Por la cual se adopta la delimitación del Complejo de Páramos de Sonsón*. Bogotá, D.C., Colombia.
http://www.ideam.gov.co/documents/24227/24233/Resolucion_0493_2016.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*.
<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018, 2 agosto). *Dos páramos más quedarán delimitados en Colombia*. <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4074-dos-paramos-mas-quedaran-delimitados-en-colombia>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*. <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023, enero). *Informe de gestión vigencia 2022* [Informe institucional]. <http://minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2023/01/Informe-de-Gestion-vigencia-2022-VERSION-1.-PUBLICABLE.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2025, agosto 21). *Páramos: histórico proyecto por más de \$12 mil millones*. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. <https://www.minambiente.gov.co/historico-proyecto-paramos-centro-pais/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Páramos*. <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/paramos/>
- Mongabay Latinoamérica. (2017, 17 de enero). *Colombia: la ganadería extensiva está acabando con los bosques* [Artículo]. <https://es.mongabay.com/2017/01/colombia-ganaderia-deforestacion/>
- Morales-Betancourt, J. A., y Estévez-Varón, J. V. (2006). El páramo: ¿Ecosistema en vía de extinción? *Revista Luna Azul*, (22), 39–51. Universidad de Caldas. <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727224004.pdf>

- Muñoz-Iniestra, D. J., López, G. F., Hernández, M. M., Soler, A. A., y López, G. J. (2009). Impacto de la pérdida de la vegetación sobre las propiedades de un suelo aluvial. *Terra Latinoamericana*, 27(3), 243–252. <https://doi.org/10.28940/terra.v27i3.XXXX>
- Núñez, E. R. (2018). *Implementación de un modelo de producción para una ganadería sostenible en el predio La Florida, vereda La Pradera, municipio Belén de los Andaquíes – Caquetá* (Trabajo de grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Programa de Zootecnia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture – Managing systems at risk (SOW LA 2011)* [Informe]. FAO. <https://www.fao.org/4/an472s/an472s.pdf>
- Organización Internacional de Normalización. (2015). *ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental*. <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2023). *Gestión sostenible de bofedales altoandinos: Experiencias de Perú y Bolivia*. <https://iica.int/es/press/noticias/intercambio-de-conocimientos-en-la-gestion-sostenible-de-bofedales-un-paso-mas/>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2017). *Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Tamá*. <https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2017/12/PM-PNN-Tama-Dic.-21-de-2017.pdf>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2020). *Páramos y servicios ecosistémicos en Colombia*. <https://www.parquesnacionales.gov.co>

- Piedrahita, I., y Peña, C. (2016). Disputas y conflictos en torno a la delimitación de los complejos de páramos en Colombia: El caso del complejo de páramos Sonsón de los departamentos de Antioquia y Caldas. *Bioética*, 16(1), 1–15. <https://doi.org/10.21500/16578031.2175>
- Ramírez, M. G., y Sánchez, J. M. (2017). *Diagnóstico de la degradación de la cobertura vegetal en la variación del balance hídrico en la cuenca media del río Guatapurí* (Trabajo de grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17926/1117486489%20.pdf?sequence=3>
- Red Nacional de Agencias de Desarrollo Local. (2013). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Sucre: Sucre Innova, Sucre se Transforma. Informe final* (Convenio 0592-2012). <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-sucre.pdf>
- Reina, C. D., Pachón, H. A., & Sánchez, V. (2012). Implementación del sistema de pastoreo racional Voisin en la finca La Gloria del municipio de Puerto López (Meta). *Revista Sistemas de Producción Agroecológica*, 3(1), 146–154. Universidad de los Llanos.
- Salazar, K. J., Gutiérrez, S. P., y Espeleta, Y. M. (2021). *Guía para la implementación de sistemas de gestión basado en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018* (Trabajo de grado). Universidad ECCI, Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Savory, A., y Butterfield, J. (2016). *Manejo holístico: Una revolución de sentido común para restaurar nuestro medio ambiente* (3ra ed.). Island Press.

<http://centrodenegociosganaderos.com/wp-content/uploads/2024/02/Manejo-Holistico-Allan-Savory.pdf>

Science for Humanity's Greatest Challenges [CGIAR] (2022, 22 de diciembre). *Los páramos, un ecosistema hoy reglamentado*. <https://www.cgiar.org/news-events/news/los-paramos-un-ecosistema-hoy-reglamentado/>

Senra, A., Martínez, R. O., Jordán, H., Ruiz, T., Reyes, J. J., Guevara, R. V., y Ray, J. V. (2005). Principios básicos del pastoreo rotacional eficiente y sostenible para el subtrópico americano. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 39(1), 23–30.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017852003>

Terán Ramírez, M. (2025). *La actividad ganadera y su impacto ambiental en Colombia: Análisis crítico de la regulación y de las estrategias para la sostenibilidad* (Trabajo de grado, Universidad Externado de Colombia). Universidad Externado de Colombia, Facultad de Derecho, Departamento de Derecho del Medio Ambiente.
<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/90954eb2-1dca-4a8d-8613-f5ec8cadcf07/content>

Torres, J., y Rivera, J. E. (2021). Análisis de la adopción de sistemas silvopastoriles en el Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. *Revista Ciencia Animal*, 14(1), 89–104.
<https://www.redalyc.org/journal/5600/560064389006/html/>

Universidad Nacional de Colombia. (2023). *Evaluación De Impacto Ambiental De La Ganadería Bovina En Páramos De Colombia, Como Instrumento Para La Toma De Decisiones Institucionales: El Caso Del Páramo De Guerrero (Cundinamarca)*.
<http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Proyecto.xhtml?idProyecto=8039>

WWF Colombia. (2012). *Soy páramo, soy vida*. <https://www.wwf.org.co/?204268/Soy-pramosoy-vida>