



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Parámetros productivos en la ganadería tradicional de carne vs en los sistemas silvopastoriles en el trópico bajo**

Corporación Universitaria Remington.  
Facultad Medicina Veterinaria  
Medicina Veterinaria.

Autores: Luisa Fernanda Zapata Restrepo.  
Tutor: Nicolás Arias Ortiz  
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2024

**Tabla de Contenidos**

Resumen.....	5
Palabra clave.....	5
Abstract.....	6
Pregunta orientadora de la búsqueda.....	7
Metodología de búsqueda de la información.....	10
Sustentación teórica de la pregunta.....	15
Conclusiones.....	23
Referencias.....	25

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo primeramente a Dios. A mis padres, como muestra de gratitud al apoyo incondicional y esfuerzo invertido a lo largo de mi carrera. Me han brindado su amor, me han respaldado y su acompañamiento permanente ha sido mi mayor satisfacción para superar cada reto.

Gracias por hacer de mí una gran persona llena de valores, por estar presentes en cada logro y por garantizarme un buen futuro, cada empeño y sacrificio para verme como una gran profesional no ha sido en vano.

Este logro es nuestro, gracias por aportar a mi formación y por brindarme siempre su amor y buen ejemplo, celebraremos juntos este triunfo.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi agradecimiento a cada uno de los docentes que han sido parte de mi formación profesional, a aquellos quienes me orientaron hacia la medicina interna y la reproducción bovina y equina, de igual manera agradecer a la Corporación Universitaria Remington, donde tuve la fortuna de realizar mi pregrado en compañía de grandes profesionales y excelentes recursos para mi buen rendimiento en la formación profesional.

**Resumen**

A diferencia de los sistemas silvopastoriles, representados como una opción de uso de la tierra relativamente nueva y sostenible en los trópicos de tierras bajas, la ganadería tradicional ha sido dominante. Estos últimos parecen ser más productivos, ya que tienen altos rendimientos de carne por superficie y buena calidad de los pastos gracias a la diversificación de las plantas y la protección del ganado. Además, los sistemas silvopastoriles permiten reducir los indicadores de carga medioambiental, las emisiones de gases de efecto invernadero y la biodiversidad. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo, en conjunto con la búsqueda bibliográfica, es respaldar los sistemas silvopastoriles como sustitutos sostenibles y productivos de la ganadería tradicional en el trópico bajo. Se concluye que, aunque se requiere más investigación para comprender mejor su capacidad dentro de esta producción, varios autores en los últimos años lo han respaldado, convirtiéndose en una estrategia más eficaz para una ganadería sostenible y productiva.

**Palabras claves**

Ganadería, sistemas ganaderos, desarrollo sostenible, protección ambiental, trópico bajo, parámetros productivos.

**Abstract**

Unlike silvopastoral systems, represented as a relatively new and sustainable land use option in the lowland tropics, traditional livestock farming has been dominant. The latter seem to be more productive, since they have high meat yields per area and good quality of pastures thanks to plant diversification and livestock protection. In addition, silvopastoral systems make it possible to reduce environmental load indicators, greenhouse gas emissions and biodiversity. Therefore, the objective of this work, in conjunction with the bibliographic search, is to support silvopastoral systems as sustainable and productive substitutes for traditional livestock farming in the low tropics. It is concluded that, although more research is required to better understand its capacity within this production, several authors in recent years have supported it, becoming a more effective strategy for sustainable and productive livestock farming.

**Keywords**

Livestock, livestock systems, sustainable development, environmental protection, low tropics, productive parameters.

## **Pregunta orientadora de la búsqueda**

La ganadería bovina es un pilar fundamental para la economía y la seguridad alimentaria de Colombia. Dentro de este contexto, dos sistemas destacan en el trópico bajo: la ganadería bovina tradicional y los sistemas silvopastoriles. Estos sistemas delinear el paisaje productivo del país. El propósito de este estudio es revelar y comparar los parámetros productivos en ambos sistemas, destacando sus diferencias y similitudes, así como sus impactos en la sostenibilidad ambiental y los beneficios económicos asociados.

La ganadería tradicional se basa en prácticas extensivas, en las que se hace pastar al ganado en grandes extensiones de terreno. El objetivo de este método es simular las condiciones naturales, en las que el ganado tiene libertad para moverse y forrajear. Los parámetros de producción incluyen el ADG, el intervalo entre partos y la fertilidad. En una vaca media, se prevé un aumento de peso de 0,5 a 0,7 kg al día y un intervalo de 12 a 13 meses entre partos. Aunque los indicadores de este grupo son convencionales, siguen siendo necesarios para evaluar la administración y la rentabilidad de la empresa ganadera (Rosales et al., 2023).

Sin embargo, los sistemas silvopastoriles de los trópicos demuestran un avance hacia la creación de explotaciones más sostenibles y diversificadas. Estos sistemas están formados por árboles, ganadería y animales que trabajan como una unidad para obtener la máxima producción consumiendo el mínimo de recursos naturales. Los sistemas silvopastoriles cuentan con una amplia lista de parámetros productivos, como el mayor

peso del ganado, la creación de suelo, así como la biodiversidad y la resiliencia climática. La presencia de árboles en estos sistemas aporta complementos como sombra, forraje suplementario y calidad del suelo, lo que se traduce en una mayor ganancia diaria de peso en comparación con los piensos de la ganadería tradicional. Además, la diferenciación de la vegetación aumenta la biodiversidad y la estabilidad del ecosistema, que se ven afectadas por la deforestación y el pastoreo excesivo.

Aunque a pesar de las diferencias en sus métodos de producción, la gestión del agua, el control de enfermedades y la eficiencia de utilización son los principales problemas de ambos sistemas. Sin embargo, la implementación de algunos métodos sostenibles como la rotación de pastos con uso eficiente del agua y la selección genética pueden minimizar esas barreras y conducir a un mayor rendimiento en ambos sistemas.

En el caso colombiano, los sistemas silvopastoriles se adoptan porque mejoran la producción ganadera, conservan los recursos naturales y son más resilientes al cambio climático. Además, esta transición requiere un compromiso monetario para el desarrollo de personal e infraestructuras, así como de prácticas de gestión. En consecuencia, es esencial que tanto los ganaderos como las instituciones gubernamentales colaboren para dar el impulso necesario a la implantación de prácticas sostenibles y, además, apoyen la transición hacia sistemas más viables y rentables.

Principalmente, la comparación revela diversos métodos y problemas para el pastoreo convencional de ganado frente a los sistemas silvopastoriles en las tierras bajas tropicales de Colombia. A lo largo de los años, la ganadería ha sido la tendencia, pero la adopción de sistemas silvopastoriles muestra que es evidente un cambio hacia

prácticas más sostenibles y diversificadas. Mediante el análisis de los puntos fuertes y débiles de cada sistema, las partes interesadas del sector toman decisiones que se ajustan en gran medida a la sostenibilidad medioambiental y a la rentabilidad económica a largo plazo.

La revisión bibliográfica tiene como objetivo exponer las diversas alternativas entre los tipos de producción ganadera para la mejora de los parámetros productivos en la ganadería bovina de carne. Dada la relevancia de estos sistemas en términos de economía, bienestar animal y productividad, esta revisión busca responder a la pregunta: ¿En qué se diferencian los parámetros productivos en la ganadería tradicional de carne vs en los sistemas silvopastoriles en el trópico bajo?

## **Metodología de búsqueda de la información**

**Tipo de Estudio:** La metodología propuesta para esta investigación incluye una revisión bibliográfica detallada de fuentes primarias y secundarias sobre parámetros productivos en la cría tradicional de ganado vacuno y en los sistemas silvopastoriles de las tierras bajas tropicales.

Para la elaboración de esta revisión se planteó resolver la pregunta ¿En qué se diferencian los parámetros productivos en la ganadería tradicional de carne vs en los sistemas silvopastoriles en el trópico bajo?

**Fuentes de información:** Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática de artículos científicos en bases de datos académicas como PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar utilizando determinadas palabras clave relacionadas con el tema. Por lo tanto, se elegirán artículos relevantes de alta calidad metodológica con la ayuda de criterios de inclusión. Los parámetros serán la relevancia del contenido, la actualidad de la información sobre la credibilidad del autor y la claridad de la presentación de los resultados.

Se buscarán trabajos de posgrado, así como proyectos de investigación relacionados con artículos científicos en repositorios institucionales y bibliotecas digitales. Estos trabajos, además, aportarán información objetiva y puntos de vista locales sobre los parámetros de producción en las prácticas ganaderas tradicionales, así como el enfoque silvopastoril. Se prestará especial atención al aspecto metodológico de estos trabajos, así como a su coherencia con los objetivos de la investigación. Se realizaron búsquedas exhaustivas en diferentes bases de datos científicas y se seleccionaron 15 artículos que cumplieran los criterios de inclusión establecidos. Estos criterios tuvieron en cuenta la pertinencia del contenido para el estudio en cuestión, la metodología empleada y también la fiabilidad de los datos presentados.

**Criterios de Inclusión y exclusión:** Se analizó detalladamente la relevancia de los títulos y resúmenes de cada artículo, accediendo a los más completos para determinar su veracidad

después de la selección inicial. La inclusión de estudios se basó en los siguientes criterios: 1) haber seguido un diseño de estudio transversal 2) artículos del año 2015 en adelante. 3) revisión y evaluación de los resúmenes de todos los artículos teniendo en cuenta la calidad del trabajo y su relevancia para el tema tratado. Por otro lado, se excluyeron aquellos estudios que no cumplieran con los siguientes criterios: 1) no haber pasado por un proceso de revisión, 2) carecer de acceso al texto completo 6) artículos anteriores al 2015.

**Limitaciones:** En la selección de los artículos, algunos con información específica debían ser pagados para obtener acceso a ellos, no se encontró además amplia información de artículos específicos para la ganadería extensiva y los sistemas silvopastoriles con cifras reales actuales.

**Aspectos éticos:** Este estudio se considera de bajo riesgo, ya que utiliza técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos. No se lleva a cabo ninguna intervención ni modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos participantes en la investigación.

En la siguiente tabla se puede visualizar una matriz de datos usados.

**Tabla 1**

*Matriz de fuentes de investigación*

AUTOR	AÑO	TITULO	RESUMEN	PALABRAS CLAVE	DOI/LINK
Cerón, A. L. G., Guerrero, J. E. A., Muñoz, J. J. A., & España, F. R. R	2020	Implementación Y Evaluación De Un Sistema Silvopastoril En El Chocó Biogeográfico Colombiano	Se trata de un proyecto de implementación de sistemas SSP en Nariño con el fin de medir su impacto ambiental, social y productivo en el ganado de ese país	Biomasa comestible; bromatológico; macrofauna; metabolitos secundarios; regeneración natural asistida.	<a href="https://doi.org/10.47847/fagropec.v11n2a6">10.47847/fagropec.v11n2a6</a>

Coronado, J. J. T.	2023	Producción y descomposición de hojarasca de especies forestales en sistemas silvopastoriles, Valle del Sinú, Colombia	Propuesta de implementación de un proyecto biodegradable para mitigar los daños causados por la ganadería tradicional en el valle del Sinú en Colombia, mediante adopción de sistemas SSP	Agroecosistemas, Liberación de nutrientes, Descomposición de la hojarasca, Cobertura de suelo.	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8749755">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8749755</a>
Fandiño, B. A. R., Soca-Pérez, M., & García, F. O	2020	Comportamiento productivo de bovinos machos en desarrollo en dos explotaciones ganaderas del valle del Cesar en Colombia.	Este artículo se encarga de medir ciertas características e impactos de la ganadería en el departamento del Cesar en Colombia	Bothriochloa pertusa; ganancia de peso; forraje verde; minerales	<a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0864-03942020000300220">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0864-03942020000300220</a>
Lopera-Marín, J. J., Angulo-Arizala, J., Restrepo, E. M., & Mahecha, L.	2023	Uso potencial de dos forrajeras herbáceas (Axonopus catarinensis y Smilax sp.) en los sistemas silvopastoriles del trópico alto colombiano.	Este artículo pretende demostrar como implementando sistemas SSP en la ganadería colombiana, no solo se reducen costos innecesarios, sino también se reduciría el impacto ambiental de la ganadería tradicional	alimento, azúcares, cultivo, forrajes, inulina.	10.15517/am.2023.52873
López, A. Z., Serrano, A. C. R., Cruz, J. C. B., Galarza, C. M., & Castro, F. E. G.	2020	Indicadores de bienestar animal en vacas lecheras en un sistema silvopastoril del trópico alto colombiano.	En este caso el artículo pretendía demostrar que con la implementación de sistemas SSP no solo se mejoraría la producción sino la cantidad de la misma en la ganadería	Hemafobia irritans; silvopastoreo; bienestar animal; confort	10.15381/rivep.v31i4.16871

Madera, F. J. S.	2023	Veranos e inviernos” en el Caribe colombiano. Ganadería en las estaciones secas y lluviosas en los valles de los ríos Sinú y San Jorge, primera mitad del siglo XX.	En este caso con este artículo se quería demostrar la proyección de la ganadería tradicional en Colombia con un contexto histórico en Colombia	clima, correspondencia, épocas secas y lluviosas, ganadería, ganado, hacendados, haciendas, pastos	<a href="https://doi.org/10.15446/achsc.v51n1.106767">10.15446/achsc.v51n1.106767</a>
Morales-Rozo, A., Lizcano, D. J., Arango, S. M., Suarez, Á. V., Daza, E. Á., & Acevedo-Charry	2021	Diferencias en paisajes sonoros de sistemas silvopastoriles y potreros tradicionales del piedemonte llanero, Meta, Colombia	Este artículo quería medir la disminución de impactos ambientales implementando sistemas SSP en un departamento de Colombia	muros. Aves. Detecciones. Espacio acústico. Huella acústica. Orinoquia.	<a href="https://doi.org/10.21068/c2021.v22n01a05">10.21068/c2021.v22n01a05</a>
Rosales, R. B., Chará, J., Murgueitio, E., & Londoño, G. C.	2023	Producción forrajera y consumo en ganaderías colombianas con diversos sistemas de pastoreo incluyendo	En este caso, la finalidad es demostrar los beneficios de implementar sistemas sostenibles en la ganadería Colombia	bovinos en pastoreo, composición botánica de las praderas, consumo voluntario, oferta de forraje, productividad	<a href="https://www.researchgate.net/publication/366977220">https://www.researchgate.net/publication/366977220</a>
Santos, J. L. C., Martínez-Atencia, J., & Falla-Guzmán, C. K.	2021	Carbono acumulado en raíces de especies vegetales en sistemas silvopastoriles en el Norte de Colombia	En este caso, se deseaba medir la contaminación y el impacto ambiental del uso de sistemas SSP en Colombia	Densidad de longitud; gramínea; propiedades fisicoquímicas; raíces finas; suelo	10.15359/rca.55-1.3
Santos, J. L. C., Martínez-Atencia, J., Raghavan, B., López-Rebolledo, L., & Garrido-Pineda, J.	2021	Sistemas silvopastoriles: mitigación de gases de efecto invernadero, bosque seco tropical	En este artículo se quería medir la mitigación del impacto ambiental con estos mecanismos sostenibles	Gases de efecto invernadero; Mitigación; Propiedades del suelo; Carbono orgánico en el suelo; Producción ganadera.	10.15517/am.v32i3.43313.

Yepes, F	2021	Análisis de la productividad del sector agropecuario en Colombia y su impacto en temas como: encadenamientos productivos, sostenibilidad e internacionalización, en el marco del programa Colombia más competitiva	Esta tesis quería medir un índice de efectividad de la ganadería tradicional en Colombia por medio de datos estadísticos y análisis bibliográfico	Productividad Agropecuaria; Encadenamientos Productivos; Desarrollo Sustentable; Competitividad	<a href="http://hdl.handle.net/11445/4092">http://hdl.handle.net/11445/4092</a>
Hernandez Montoya, M. A.	2023	<i>Implementación de sistemas silvopastoriles para el mejoramiento de los parámetros productivos, reproductivos y ambientales para el ganado doble propósito de la finca el paraíso ubicada en la vereda La Lorena baja del municipio de Villahermosa Tolima.</i>	En este caso se quería determinar la viabilidad de implementación de sistemas SSP, por medio de análisis cualitativos y cuantitativos	Nutrición, alimentación, reproducción, ganancia de peso, unidad gran ganado, razas, beneficios.	<a href="https://repository.unad.edu.co/handle/10596/55917">https://repository.unad.edu.co/handle/10596/55917</a>
Vásquez Pérez, H	2020	<i>Caracterización de Sistemas Silvopastoriles en la cuenca ganadera de Molinopampa, Zona Noroccidental del Perú</i>	Un punto de vista internacional para la viabilidad de implementación de sistemas SSP	Análisis multivariado; Ganadería sostenible; Hato ganadero; Producción lechera; Servicios ecosistémicos	<a href="https://pgc-snia.inia.gob.pe:8443/jspui/handle/inia/1158">https://pgc-snia.inia.gob.pe:8443/jspui/handle/inia/1158</a>

### **Sustentación teórica de la pregunta**

La industria cárnica se enfrenta a problemas de eficiencia y sostenibilidad. Sin embargo, en este contraste, los SSP se evalúan frente a la ganadería convencional. SSP significa sistemas de producción a pequeña escala, que incluyen bosques, pastos y ganado en sistemas agroforestales, mientras que la ganadería tradicional es una ganadería de intensificación con sólo pastos. La intención de esta secuencia de artículos es establecer si los SSP son un sustituto mejor y más respetuoso con el medio ambiente de la producción de carne de vacuno.

Uno de los principales temas abordados en estos trabajos es la comparación entre los efectos medioambientales de los sistemas de producción ganaderos y los sistemas de producción sostenibles. La característica de los sistemas de producción SSP es la mejora de la calidad del suelo, el secuestro de carbono y la reducción de la erosión con respecto a los sistemas tradicionales que deterioran el medio ambiente. Nuestro análisis ha determinado que los SSP son una forma de mitigar el cambio climático y conservar los recursos naturales, haciéndolos así más sostenibles.

Además, también ponen de relieve las ventajas económicas y sociales de la ganadería frente a la cría tradicional. Los árboles son capaces de sostener los cultivos, y los SSP permiten a los agricultores incluir frutas y otros cultivos en el mismo sistema en un intento de diversificar sus ingresos. Además, se adaptan al cambio climático y mejoran la biodiversidad, esencial para la población local.

Santos, Martínez-Atencia, Raghavan, et al. (2021) en su artículo *Silvopastoral systems: mitigation of greenhouse gases, tropical dry forest*, ha demostrado que el SSP ha sido una idea innovadora para el negocio ganadero en Colombia, ayudando a los ganaderos y al medio ambiente. Esta estrategia revolucionaria une la expansión de los pastizales, los árboles y el ganado en un sistema ecológico que promueve tanto la longevidad como el éxito comercial. Las herramientas de los SSP son ahora necesarias para escuchar, comprender y hablar de las tendencias actuales y futuras en un país como Colombia, dotado

de una rica biodiversidad y un hato de importancia crítica que merece ser gestionada tanto en el aspecto económico como en el conservacionista.

En estos artículos también se habla de la calidad del producto final. En los sistemas SSP, los animales están más sanos y tienen un mayor valor nutritivo gracias a su dieta variada y a la disminución de la ingesta de productos químicos. Además, esto es más beneficioso para los consumidores, ya que tales optimizaciones se traducen en precios más bajos, de ahí que la SSP contribuya a una alternativa atractiva a la cría convencional de ganado.

En esencia, la elección de estos artículos para comparar los sistemas de producción de carne con la ganadería convencional indica un cambio hacia la búsqueda de formas más sostenibles y eficientes de producción de carne. Al analizar los aspectos medioambientales, económicos y sociales, estos estudios muestran los beneficios integrales de los SSP, destacando su capacidad para cambiar la industria ganadera hacia un modelo más equitativo y sostenible.

El bienestar de los animales es un factor esencial en cualquier producción agrícola moderna. No sólo es una importante cuestión ética y moral que hay que resolver, sino que este factor desempeña un papel decisivo en la preservación de la calidad de los productos obtenidos, así como en el ahorro de eficiencia. En este sentido, cabe señalar que dos cuestiones importantes que deben tenerse en cuenta son el peso acumulado por los animales y su experiencia de estrés térmico o de un entorno desafiante (Fandiño et al., 2020).

El aumento de peso es un indicador básico de la actividad productiva de los animales que se crían para ser sacrificados o utilizados como fuentes de leche y huevos. Está asociado con el desarrollo de la masa corporal que los animales ganan con el paso del tiempo debido a diversos factores como la genética, los regímenes de alimentación, los

manejos e incluso el medio ambiente. Un aumento de peso suficiente demuestra una buena salud y bienestar, así como una conversión eficiente del alimento en producto final.

El bienestar de los animales en las granjas es un problema al que cada vez presta más atención la sociedad actual, que trata de proporcionar a los animales destinados a la producción de alimentos unas condiciones humanas. Para ello, se establecen normativas y prácticas que garantizan un trato ético y respetuoso de los animales en cada etapa de la cadena de suministro.

Uno de los principales problemas de la cría de animales es su alojamiento y condiciones de vida. Deben tener espacio suficiente para moverse libremente, agua limpia, buena comida y protección contra las inclemencias del tiempo. Un buen entorno favorece la salud física y psicológica de los animales.

Otro componente del bienestar animal en la cría de animales es su manejo. También es importante junto con el transporte y el alojamiento. Siempre que se planteen actividades hay que maximizar el confort y la seguridad de los animales, con la ayuda de técnicas y herramientas adecuadas para tal fin. Esto implica también la formación de la mano de obra en técnicas de trabajo no violentas y en casos de lesiones en la carga y descarga.

El cuidado de la salud y la veterinaria son fundamentales para el bienestar animal en la producción ganadera. En consecuencia, se fomentará el desarrollo de programas para la prevención de enfermedades, la vacunación contra las mismas, el control de la amenaza de parásitos, y también si un individuo está enfermo o herido, se debe adoptar la atención

médica oportuna. Además, se fomenta el uso adecuado de antibióticos y otros medicamentos, respetando los periodos de abstinencia y las dosis correctas.

Otro factor que afecta a la calidad de la carne en los sistemas SSP es la ausencia de antimicrobianos y hormonales en la producción ganadera convencional. Al evitarse estos productos químicos, la carne generada mediante sistemas SSP es más tal que los residuos de las intervenciones farmacológicas están ausentes, lo que la hace más segura y saludable para el consumo humano. Además, un gran número de consumidores ha identificado diferencias de sabor entre la carne producida en sistemas SSP y los productos cárnicos convencionales. El sistema silvopastoril y la alimentación natural ayudan a desarrollar un sabor más fuerte y original de la carne de los animales criados en SSP. Esta es una de las razones por las que aumenta la demanda de carne de calidad, que debe producirse de forma sostenible y ética (Coronado, 2023).

## Discusión

La natalidad es una medida importante que representa el potencial reproductivo del ganado vacuno. Según lo reportado por Fedegán, este índice oscila entre 52% y 66% en hatos ganaderos para Colombia. Implica que, en promedio, más de la mitad de las hembras de dichos hatos producen terneros anualmente. Esta cifra es una importante herramienta de evaluación para determinar la eficiencia y el desarrollo del hato ganadero (Hernández Montoya, 2023).

Por su parte Madera (2023) determina que el estudio de la ganadería tradicional de Colombia revela una industria dinámica y complicada. En 2022, con un inventario de 20.944.801 cabezas de ganado, de las cuales 8.961.403 se destinan a la producción de carne de vacuno, es obvio que este segmento debe recibir una gran atención. Sin embargo, el persistente problema del sacrificio secreto es un obstáculo clave. Las cifras muestran una distribución geográficamente concentrada de la actividad, liderada principalmente por departamentos como Casanare. En 2023 se sacrificaron 3.576.358 cabezas, que proporcionaron 764.999.276 kilos de carne en canal a nivel nacional, con un rendimiento medio de sacrificio del 51,8%. Estas cifras revelan el nivel de eficacia del proceso de eliminación de tejidos, así como los lugares de la cadena de suministro que requieren mejoras. Es deseable una estrategia combinada para fomentar prácticas sostenibles y garantizar el bienestar animal, la seguridad alimentaria y la competitividad global.

En contraste López et al., (2020) determinan en las investigaciones y los datos que avalan la viabilidad y eficacia de los sistemas silvopastoriles (SSP) para la producción de carne en Colombia que para una ganadería sostenible se requiere un aumento de peso de 0,42 a 1,10 kg por animal y día y un rendimiento anual de carne de 500 a 1.340 kg por acre. En segundo lugar, la carne suave y jugosa producida por estos métodos de producción es del más alto calibre, lo que contribuye a su comerciabilidad y sostenibilidad. Su crecimiento es metódico y abarca una serie de temas, entre ellos la gestión de los recursos naturales y

de los animales, pero ofrece ciertas ventajas que permiten a la ganadería de Colombia cumplir las normas mundiales de sostenibilidad y calidad.

Mejorar el bienestar animal aplicando prácticas que respeten y satisfagan las necesidades naturales de los animales es el papel de la ganadería tradicional en el cuidado sostenible de los animales. La ganadería tradicional ofrece al ganado un entorno más natural y espacioso, a diferencia de los sistemas de producción especializados que pueden colocar a los animales en condiciones de hacinamiento y estrés. Les permite comportarse de forma natural, como pastar y vagar, lo que es beneficioso para su salud fisiológica y mental. El manejo más humano y sensible del ganado tradicional también garantiza un mínimo de prácticas controvertidas, como la castración sin anestesia o el confinamiento prolongado, lo que contribuye aún más al bienestar animal. En resumen, la ganadería tradicional puede ser una de las opciones capaces de promover el bienestar animal, teniendo en cuenta el hecho de que, cuando se lleva a cabo de forma ética y concienzuda, prioriza el respeto y la calidad de vida de los animales criados para el consumo humano (Fandiño et al., 2020).

Por su parte Yepes (2021) determina que está surgiendo una alternativa que no sólo fomenta la sostenibilidad medioambiental, sino que también contribuye significativamente al bienestar animal: los sistemas silvopastoriles. Los SSP pueden proporcionar a los animales de granja un entorno más natural y diverso que puede mejorar su salud al reducir el estrés y aumentar el bienestar general de los animales. Los árboles y arbustos de los SSP proporcionan sombra, cobijo y diferentes alimentos, lo que permite a los animales realizar actividades naturales como pastar y descansar, contribuyendo a su buena salud física y psicológica. Otras investigaciones han demostrado que los animales criados en sistemas silvopastoriles presentan mejores condiciones corporales y menos casos de enfermedades, lo que subraya las ventajas de estos sistemas para el bienestar. En conjunto, los SSP constituyen un método completo que no sólo garantiza la salud del ecosistema, sino que también mejora el bienestar animal en los sistemas de producción ganadera.

Diversas variables, entre ellas la eficacia de la gestión y las condiciones del mercado, están intrínsecamente ligadas a la rentabilidad de la producción ganadera convencional. Se estima que la ganadería como inversión puede generar un beneficio sustancial de entre el 4% y el 8% anual, pero esta rentabilidad puede ser variable y depende de elementos como

el coste de producción, la productividad del ganado y la dinámica del mercado. Tener en cuenta estos aspectos, junto con la adopción de prácticas de gestión ganadera sostenibles, mejorará tanto la rentabilidad a corto plazo como la sostenibilidad económica y la viabilidad a largo plazo de las empresas ganaderas (Cerón et al., 2020).

A pesar de la importante inversión inicial requerida, los sistemas silvopastoriles han demostrado ser una inversión rentable y viable a largo plazo. Los estudios indican que, debido al aumento de la productividad animal y a la contribución de los productos madereros, los ingresos netos pueden superar significativamente los costes iniciales en poco tiempo, con periodos de amortización del orden de 5 años. Los parámetros de rentabilidad, como el valor actual neto y la tasa interna de rendimiento, también confirman la viabilidad económica de la SSP. Esta rentabilidad, que hace de las SSP una forma económicamente viable y sostenible de producción ganadera, se ve facilitada por la introducción de una mayor productividad ganadera y la capacidad de generar ingresos adicionales a partir de la producción de madera (Lopera-Marín et al., 2023).

Según varios conjuntos de datos, el sistema ganadero tradicional contribuye de forma importante a la sostenibilidad. Por un lado, es un importante contribuyente al PIB nacional y al empleo, con una aportación del 3,6% y el 7%, respectivamente, en Colombia, lo que evidencia su valor económico y social. Por otro lado, plantea problemas medioambientales, ya que es responsable de una importante cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), como el metano, que representa el 16,7% de las emisiones totales de gases del país. Sin embargo, iniciativas como las auspiciadas por la Asociación Mundial de Ganadería Sostenible pretenden hacer más sostenible la producción ganadera, por ejemplo, minimizando el impacto medioambiental de la producción ganadera y aumentando su capacidad de recuperación. En conjunto, estos datos ponen de manifiesto la necesidad de considerar tanto los factores económicos como los medioambientales de la producción ganadera tradicional para conseguir contribuir a la sostenibilidad (Vásquez Pérez, 2020).

En su artículo Atencia (2023) “Retorno potencial de nutrientes vía hojarasca foliar en sistemas silvopastoriles en el norte de Colombia” La tasa de adopción de los SSP es elevada (95%), lo que indica su importante contribución a la sostenibilidad y la

productividad ganaderas. El progreso de la estrategia de bajas emisiones de carbono del sector, del 90%, muestra la determinación de hacer frente a los impactos del cambio climático. El desarrollo de las Cámaras hasta el 100% mejorará enormemente la representación y el servicio a esta importante industria. La contribución al trabajo en equipo de la sostenibilidad ganadera, que actualmente alcanza el 99%, es obviamente indicativa. La información confirma la importancia polifacética de la ganadería, no sólo como proveedora de alimentos, sino también como motor global de cuestiones económicas, socioculturales y medioambientales. El desarrollo y mantenimiento de sistemas ganaderos sostenibles mediante la mejora continua es un requisito previo para superar los retos actuales y futuros y lograr así la seguridad alimentaria, el desarrollo económico y la sostenibilidad medioambiental.

## **Conclusiones**

Dos modelos existentes de producción ganadera pueden caracterizarse como sistemas silvopastoriles (SSP) y producción ganadera tradicional. La producción ganadera tradicional difiere significativamente en que se centra únicamente en la cría de ganado en pastos abiertos, mientras que los SSP combinan árboles, pastos y ganado de una forma más avanzada y sostenible.

Al comparar los parámetros de productividad de los sistemas cárnicos tradicionales con los de los sistemas silvopastoriles se observan algunas diferencias significativas que deben tenerse en cuenta. En última instancia, la conversión alimenticia hace que los sistemas silvopastoriles sean menos eficientes y, por tanto, pueden reducir la productividad de la producción de carne por animal, haciéndolos menos viables económicamente. Al menos se ha conseguido esta eficiencia alimentando al ganado con diversos pastos y hierbas, incluidos los de alta calidad; los árboles y arbustos proporcionan sombra y alivian el estrés térmico.

Además, cuando se considera el bienestar de los animales a través de sus rasgos productivos, se observa que los sistemas silvopastoriles ofrecen un entorno más adecuado y no estresante para el ganado. Las cubiertas vegetales actúan como refugios naturales y crean condiciones climáticas agradables, lo que a su vez disminuye las enfermedades y, en consecuencia, mejora la salud del rebaño en su conjunto. Además, el hecho de que los animales puedan ejercitarse en un entorno más diverso y su posibilidad de mostrar

comportamientos naturales también influyen en el bienestar de los animales en estos sistemas.

Si bien es cierto que los sistemas silvopastoriles son cada vez más populares, es importante reconocer que los sistemas cárnicos tradicionales siguen existiendo en varios entornos, especialmente en zonas donde no se dispone de los recursos necesarios para implantar sistemas silvopastoriles. Existen algunos problemas en los sistemas convencionales teniendo en cuenta cuestiones de eficiencia y bienestar animal; por otro lado, los sistemas clásicos tienen hasta cierto punto la capacidad de adaptarse a determinados tipos de entornos. Por consiguiente, cualquier aplicación de estos enfoques al contexto de los agricultores y ganaderos debe tener en cuenta las condiciones locales, así como las necesidades específicas relacionadas con los sistemas de producción.

No obstante, los sistemas silvopastoriles son los más ventajosos en lo que respecta a la eficiencia de la producción y el bienestar animal, pero no son los únicos para la producción de carne. Sin embargo, debe basarse en un análisis exhaustivo que tenga en cuenta todos los detalles (acceso a los recursos, condiciones climáticas y preferencias de los ganaderos) que puedan llevar a seleccionar cualquiera de los sistemas, con el objetivo final de lograr la sostenibilidad y el bienestar del ganado y del medio ambiente.

## Referencias

1. Atencia, J. M. (2023). Retorno potencial de nutrientes vía hojarasca foliar en sistemas silvopastoriles en el norte de Colombia. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8846510>
2. Cerón, A. L. G., Guerrero, J. E. A., Muñoz, J. J. A., & España, F. R. R. (2020). IMPLEMENTACIÓN y EVALUACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN EL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO COLOMBIANO. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 11(2), 129-142. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v11n2a6>
3. Coronado, J. J. T. (2023). Producción y descomposición de hojarasca de especies forestales en sistemas silvopastoriles, Valle del Sinú, Colombia. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8749755>
4. Fandiño, B. A. R., Soca-Pérez, M., & García, F. O. (2020). Comportamiento productivo de bovinos machos en desarrollo en dos explotaciones ganaderas del valle del Cesar en Colombia. *Pastos y Forrajes*, 43(3), 220-228. [http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v43n3/en\\_2078-8452-pyf-43-03-220.pdf](http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v43n3/en_2078-8452-pyf-43-03-220.pdf)
5. Hernandez Montoya, M. A. (2023, 31 mayo). Implementación de sistemas silvopastoriles para el mejoramiento de los parámetros productivos, reproductivos y ambientales para el ganado doble propósito de la finca el paraíso ubicada en la vereda La Lorena baja del municipio de Villahermosa Tolima. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/55917>
6. Lopera-Marín, J. J., Angulo-Arizala, J., Restrepo, E. M., & Mahecha, L. (2023). Uso potencial de dos forrajeras herbáceas (*Axonopus catarinensis* y *Smilax sonchifolius*) en los sistemas silvopastoriles del trópico alto colombiano. *Agronomía Mesoamericana*, 52873. <https://doi.org/10.15517/am.2023.52873>
7. López, A. Z., Serrano, A. C. R., Cruz, J. C. B., Galarza, C. M., & Castro, F. E. G. (2020). Indicadores de bienestar animal en vacas lecheras en un sistema silvopastoril del trópico alto colombiano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(4), e16871. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i4.16871>
8. Madera, F. J. S. (2023). “Veranos e inviernos” en el Caribe colombiano. *Ganadería en las estaciones secas y lluviosas en los valles de los ríos Sinú y San Jorge, primera mitad del siglo XX. Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 51(1), 219-252. <https://doi.org/10.15446/achsc.v51n1.106767>
9. Montealegre, L. G. B., Benavides-Cruz, J. C., Cardona, W. A., Campos, P. J. C., Torres-Cuesta, D., Albarracín-Arias, L. O., & Benavides, M. M. B. (2023). Prácticas sostenibles para la conservación de suelos en sistemas productivos

- ganaderos de trópico alto. *Temas Agrarios*, 28(1), 9-22. <https://doi.org/10.21897/rta.v27i2.3169>
10. Morales-Rozo, A., Lizcano, D. J., Arango, S. M., Suarez, Á. V., Daza, E. Á., & Acevedo-Charry, O. (2021). Diferencias en paisajes sonoros de sistemas silvopastoriles y potreros tradicionales del piedemonte llanero, Meta, Colombia. *Biota Colombiana*, 22(1). <https://doi.org/10.21068/c2021.v22n01a05>
  11. Rosales, R. B., Chará, J., Murgueitio, E., & Londoño, G. C. (2023). Producción forrajera y consumo en ganaderías colombianas con diversos sistemas de pastoreo incluyendo. . . ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/366977220>
  12. Santos, J. L. C., Martínez-Atencia, J., & Falla-Guzmán, C. K. (2021). Carbono acumulado en raíces de especies vegetales en sistemas silvopastoriles en el Norte de Colombia. *Ciencias Ambientales*, 55(1), 52-69. <https://doi.org/10.15359/rca.55-1.3>
  13. Vásquez Pérez, H. (2020, 4 noviembre). Caracterización de Sistemas Silvopastoriles en la cuenca ganadera de Molinopampa, Zona Noroccidental del Perú. PGC-INIA. <https://pgc-snia.inia.gob.pe:8443/jspui/handle/inia/1158>
  14. Yepes, F. (2021, 10 marzo). Análisis de la productividad del sector agropecuario en Colombia y su impacto en temas como: encadenamientos productivos, sostenibilidad e internacionalización, en el marco del programa Colombia más competitiva. <http://hdl.handle.net/11445/4092>