

Sistema agroalimentario de la región del Sumapaz en Cundinamarca, Colombia

Agri-food system of the region of Sumapaz in Cundinamarca, Colombia

Nelson Enrique Fonseca-Carreño 

Universidad de Cundinamarca, Colombia

Correspondencia: nefonseca@ucundinamarca.edu.co

Resumen. Una de las grandes preocupaciones que afrontan los países en el mundo sin ninguna excepción, tiene que ver sobre la manera como se puede erradicar el hambre, la desnutrición, la subalimentación y todas aquellas situaciones que se derivan de estas anomalías. Bajo tal premisa, la investigación tiene como objetivo realizar un diagnóstico sobre el sistema agroalimentario de la región del Sumapaz en Cundinamarca que involucre la identificación de problemáticas a nivel de sistemas de consumo, socioeconómico, productivo y la medición del grado de eficiencia de prácticas productivas agropecuarias. Dentro de los hallazgos generados se realizó un inventario de los productos agropecuarios, sus prácticas productivas y todas aquellas actividades comerciales, de igual manera, los consumidores encuentran en la plaza de mercado un lugar de suministro que juega un papel fundamental en el proceso de abastecimiento agroalimentario, por variedad, frescura y precios bajos y los sistemas agropecuarios ayudan a mejorar la nutrición y a eliminar la inseguridad alimentaria, al mismo tiempo que mantienen y cuidan los recursos naturales de los cuales dependen. Se concluye que los agricultores del Sumapaz han integrado los procesos productivos primarios con el mercadeo y la comercialización para generar poder económico, mejorar entornos productivos, aumentar la capacidad instalada y proyectar nuevos mercados especializados.

Palabras clave: Agricultura, ecología, ecosistema, biodiversidad, sustentabilidad, sistema agroalimentario.

Abstract. One of the great concerns that countries in the world face, without any exception, has to do with the way in which hunger, malnutrition, undernourishment and all those situations that arise from these anomalies can be eradicated. Under this premise, the research aims to carry out a diagnosis of the agri-food system of the region of Sumapaz in Cundinamarca that involves the identification of problems at the level of consumption, socioeconomic, and productive systems and the measurement of the degree of efficiency of agricultural production practices. . Within the findings generated, an inventory of agricultural products, their production practices and all commercial activities was carried out. Likewise, consumers find in the market place a supply place that plays a fundamental role in the agri-food supply process, for variety, freshness and low prices, and agricultural systems help improve nutrition and eliminate food insecurity, while maintaining and caring for the natural resources on which they depend. It is concluded that Sumapaz farmers have integrated primary production processes with marketing and commercialization to generate economic power, improve productive environments, increase installed capacity and project new specialized markets.

Keywords: Agriculture, ecology, ecosystem, biodiversity, sustainability, agri-food system.

Recibido: 19/10/2023 Aceptado: 12/04/2024

1. INTRODUCCIÓN

Sin ninguna duda, el inicio de este siglo debe caracterizar a Cundinamarca y seguramente al país por el comienzo de una nueva etapa para el manejo y logística de los productos agropecuarios en el Sistema Agroalimentario (Producción - Transformación - Comercialización - Consumo), además, las posibles formas de concebir la cadena de abastecimiento de los productos provenientes del sector rural (Acosta-González et al., 2021). Hoy más que nunca, esta parece ser una tarea que debe asumirse con premura, pues los problemas de abastecimiento de alimentos ya no son solo de las personas de bajos ingresos, sino de estratos de poblaciones que, hasta hace pocos años, se las consideraba



relativamente blindadas contra esta nueva epidemia del hambre que afecta a más de la mitad de su población (Albarracín-Zaidiza et al., 2019).

En efecto y en correspondencia con lo anterior, los índices de pobreza en el país y en Cundinamarca se han incrementado a niveles que nunca antes se habían experimentado, de esta manera, se está agravando esta triste paradoja del hambre en Colombia (Arroyo y Jiménez, 2023). País rico por su inmensa biodiversidad, recursos hídricos y en general favorables condiciones agroecológicas, con numerosos microclimas que le permiten ser un agricultor de 24 horas y 365 días (Ávila et al., 2023).

Las políticas y sus acciones que han propugnado por un adecuado programa de abastecimiento en el país, se han implementado de manera aislada de la problemática agroalimentaria de las regiones (Ávila, 2018). De otra parte, estas se han ejecutado en forma coyuntural atendiendo a estrategias políticas del momento y en su desarrollo han quedado todos los esfuerzos refundidos que deben ser propósitos; hacer de la actividad propia del sector rural un Agronegocio, que brinde bienestar a sus productores, la seguridad y autonomía de los alimentos a los ciudadanos (Bossa-Pabón et al., 2023).

Bajo las nuevas tendencias de globalización de los mercados mundiales, es imperativo el desarrollo de políticas aisladas hacia el sector rural que sólo conducirían a su total extinción, quizás solo con excepción de alguna parte del subsector exportador como flores, banano, café y algunos pocos productos promisorios entre otros, sino de políticas de carácter integral que partan esencialmente de un ordenamiento de los procesos de mercadeo regionales y nacional como la mejor alternativa de jalonar, motivar e impulsar los procesos productivos, haciéndolos más participes por parte de la sociedad y más competitivos en el abastecimiento de alimentos que demandan los consumidores nacionales (Martínez, 2018).

Los centros regionales de gestión empresarial serían el escenario ideal donde las iniciativas de la sociedad y del estado se puedan implementar, desarrollar y conjugar para generar sinergias que resulten en procesos eficaces y eficientes para todo el sistema agroalimentario que demandan los municipios que integran la región del Sumapaz. Bajo tal premisa, la investigación tiene como objetivo realizar un diagnóstico sobre el sistema agroalimentario de la región del Sumapaz en Cundinamarca bajo el enfoque de sistemas, que involucre la identificación de problemáticas a nivel de sistemas de consumo, socioeconómico y productivo y la medición del grado de eficiencia de los agroecosistemas a través prácticas productivas agropecuarias.

2. METODOLOGÍA

La investigación es de tipo descriptivo no experimental, a partir de los análisis de la problemática de la producción y comercialización de productos primarios en los municipios del Sumapaz, se identificarán causas y efectos que no han permitido dinámica en los mercados. Tomando como referencia el trabajo realizado por Lozada et al. (2023), metodológicamente se utilizarán dos fuentes de información para cumplir los objetivos propuestos. Inicialmente, los conceptos teóricos para la exploración y análisis de la información secundaria, relacionada con investigaciones, escritos, trabajo de instituciones y datos proporcionados entidades gubernamentales, además, técnicas como observación de campo, aplicación de encuestas y toma de registros (Hinojosa et al., 2023).

Universo y muestra

La evaluación se realizó en la región del Sumapaz, ubicada al suroccidente del departamento de Cundinamarca. Está conformada por los municipios: Fusagasugá (capital de región), Arbeláez, Cabrera, Granada, Pandí, Pasca, San Bernardo, Sylvania, Tibacuy y Venecia (Figura 1), que forman parte de la cuenca hidrográfica del río Sumapaz, que nace en el páramo del mismo nombre.

Se estableció una muestra no probabilística estratificada para identificar el tamaño del universo, corresponde a 45 usuarios recurrentes en plazas de mercado y supermercado y 20 agroecosistemas, los cuales cumplen con: a) dimensión de finca (1-10 ha); b) fincas con ganado bovino; c) especies menores presentes; d) actividad agrícola

permanente y e) inventario de fuentes hídricas; f) vías de comunicación carretables y g) accesibilidad de la información (Manent y Rodríguez, 2023).

Figura 1. Ubicación de los municipios de la muestra en la región del Sumapaz



Fuente: Padilla et al., 2022.

Identificación de prácticas productivas para caracterizar agroecosistemas: Se utilizó el Mapa de Recursos Naturales a nivel de finca, donde a través de un inventario de recursos naturales se identifican las practicas agropecuarias más relevantes para el desarrollo de los objetivos propuestos. Para la conformación de las prácticas se tuvo en cuenta aspectos y factores sobresalientes en el desempeño de los agroecosistemas a nivel de sistemas, dado que cada uno posee un conjunto de prácticas que lo estructuran y definen. Lo cual refuerza la identificación y caracterización de las diferentes prácticas agropecuarias inmersas en cada subsistema, las cuales fueron priorizadas y en consenso se estructuraron y definieron en el instrumento de captura de información, el cual en forma de entrevista semi estructurada facilito la caracterización de las prácticas más relevantes (Neri-Noriega et al., 2008).

Grado de eficiencia de prácticas productivas en los agroecosistemas: La eficiencia es considerada como el óptimo desempeño que presentan los agroecosistemas según el número de prácticas que componen cada sistema, el cual es graficado en radares y establece el poseedor de dicha condición (Mosquera, 2023). La escala valorativa propuesta (tabla 1) está determinada por la siguiente calificación: I) donde obtener cinco (5), se evidencia un mayor beneficio; II) tres (3), el beneficio es moderado; y III) uno (1), determina que los asociados no obtienen beneficios o son irrelevantes.

Tabla 1. Ponderación para evaluar indicadores de eficiencia en prácticas productivas

Porcentaje de Cumplimiento	Grado	Importancia indicadores de eficiencia	Color representativo
80-100%	5	Importante	
51-79%	3	Moderado	
0-50%	1	Irrelevante	

Fuente: Elaboración propia a partir de Fonseca-Carreño (2023).

3. FUNDAMENTO TEORICO

Perspectiva contexto agropecuario de lo internacional a lo regional

A nivel mundial la agricultura no se ha desarrollado igual en todas las partes del orbe (ONU, 1987). Mientras que en los países desarrollados marchó al ritmo de la dinámica económica; en las naciones en vías de desarrollo y del tercer mundo dicha actividad se rezagó y con los años se ha convertido en un obstáculo para la economía, ya que presenta problemas estructurales, de crecimiento, generando en algunos casos distorsiones y desfases en otros sectores del aparato económico (Olaya-García et al., 2023).

El concepto generalizado de la modernización de la agricultura está muy ligado al concepto de desarrollo sostenible, que, según la FAO, es el manejo y la consecución de la base de los recursos naturales y una orientación de los cambios tecnológicos e institucionales que aseguren la continua satisfacción de las necesidades humanas de las generaciones presentes y futuras (ONU, 1987).

En el contexto de la internacionalización de los mercados y de la apertura económica implementada con la década de los noventa, el impacto socio-económico y sus efectos en el desarrollo del sector agropecuario, para el caso colombiano, se ha basado en un modelo que se caracteriza por la consecución de mercados externos; cambiando de esta manera las reglas de juego en la aplicación de los instrumentos de política económica para el sector agropecuario (Raigon, 2014).

En el ámbito latinoamericano, productores y empresarios están muy al margen de los recursos de información agropecuaria, gran parte de ellos desconocen su existencia, otros, pasan desapercibidos sus beneficios (Coto-Cedeño et al., 2023). Las dimensiones del mercado (oferta, demanda y precios) y las barajas tecnológicas, son entre otros aspectos, fundamentales para la correcta toma de decisiones y el avance positivo de cualquier unidad de producción; pero esta situación solo es posible si se disponga de información adecuada del comportamiento de los mercados y sus fluctuaciones (Duque, 2022).

Dentro del panorama nacional la internacionalización de la economía y sus efectos sobre el sector agropecuario han exigido el replanteamiento de políticas dirigidas al campo, observándose la necesidad que el desarrollo regional se articule con el desarrollo nacional y las tendencias mundiales, lo anterior exige que aspectos como la calidad, la tecnología, la información y el desarrollo empresarial sean un propósito derivados de políticas públicas, tanto los productores, comerciantes y responsables de la ejecución de las políticas del sector agropecuario (Farnum et al., 2023).

Las políticas de precios conducen a deducir que todos los productos de origen agropecuario no presentan el mismo comportamiento, observando que los niveles de precios son inestables; dejando vislumbrar los desequilibrios y las fluctuaciones en la dinámica con relación a la oferta y la demanda de productos del sector agropecuario (Carreño y González, 2020). Aquí se destaca el subsector agrícola que han tenido incentivos para su desarrollo y que responde de manera inmediata a los cambios que se registran en los precios, se dedican principalmente a la producción de bienes para la industria nacional (algodón, arroz, banano, oleaginosas) (Fibiger et al., 2023).

En la región del Sumapaz no se aplican normas de calidad para la comercialización de productos agropecuarios, la mayoría de agricultores venden sus productos al transportador, el precio se fija con base en una apreciación subjetiva de la calidad (tamaño, color, textura, grados de madurez) y el comprador transporta los productos a los centros de abastos, para luego en muchos casos volver nuevamente a los municipios del departamento (Carreño, 2021).

La Secretaría de Agricultura de Cundinamarca por intermedio de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR), como entidad garante de suscitar la estructuración de “Planes Integrales de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial” (PIDARET), manejan y registran información estadística del sector agropecuario para cultivos semestrales (transitorios) y anuales, permanentes y semipermanentes; dicha información se obtiene con base en las evaluaciones

agropecuarias municipales, contando con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Fonseca-Carreño, 2022).

4. RESULTADOS

Sistema agroalimentario de la región del Sumapaz

Teniendo en cuenta el papel relevante que juega los sistemas de producción y nichos de mercado para todos los eslabones de la cadena, se deben establecer métodos de coordinación e integración entre los procesos de comercialización que se dan en las plazas de mercado y los que se realizan en los supermercados con el propósito que se den condiciones más favorables para los consumidores (Seijas, 2023).

Por lo tanto, la importancia económica, social, política y ambiental para establecer un centro regional de comercialización en Sumapaz que pueda desempeñar un sistema agroalimentario que permita coordinar, jalonar y desarrollar los procesos de producción, acopio, agregación de valor y comercialización a nivel regional, posteriormente, bajo procesos de coordinación e integración, la forma de desarrollar metodologías y procesos para estructurar dicho sistema a nivel departamental. De acuerdo al enfoque de sistemas, se tuvo en cuenta los sistemas: consumo, socioeconómico y productivo (agrícola y pecuario) (Fonseca y Rodríguez, 2022).

Sistema de consumo

La distribución del territorio de Sumapaz está conformada por zona urbana y zona rural la cual contiene amplios terrenos de condominios, centros poblados y zonas para la producción agropecuaria. De ahí que, la demografía de la región del Sumapaz contiene rasgos determinantes como despensa agrícola de Colombia. La región del Sumapaz integra junto con otras 14 regiones el Departamento de Cundinamarca. Sumapaz está compuesta por los municipios de Fusagasugá, Pasca, Cabrera, Pandi, Venecia, Tibacuy, San Bernardo, Arbeláez, Sylvania y Granada y se estima que para finales de 2023 tendrá una población de 316.000 habitantes, su extensión corresponde a los 1670 km², con una densidad poblacional que oscila entre 190 y 200 habitantes/ km² (González y Carreño, 2022).

El sistema “consumo” estima sitio y frecuencia de compra de los consumidores en los municipios que integran la región del Sumapaz y sus preferencias entre las plazas de mercado y los supermercados, con la finalidad de determinar la percepción que tienen dichos consumidores entorno a las particularidades de cada nicho de mercado. Como se estableció en la muestra estadística se abordó a través de los mecanismos de captura de información a 45 consumidores frecuentes en dichas plazas.

Tabla 2. Lugar de compra de los consumidores de productos agropecuarios

Ubicación	Valor absoluto	Frecuencia
Plaza de mercado	30	66,7%
Supermercado	10	22,2%
Mercado informal	5	11,1%
Total	45	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 2, hace referencia al lugar de compra de los productos agropecuarios, los cuales prefieren comprar en su gran mayoría en la plaza de mercado, seguido por los supermercados y en menor medida en mercados informales, haciendo alusión al servicio de venta y posventa que garantiza el consumo de dichos productos. De igual manera, la variedad, frescura y precios son algunos de las variables que los consumidores prefieren en el momento de compra de sus productos agropecuarios.

Tabla 3. Día de compra de los consumidores en plazas de mercado y supermercados

Días	Plaza de mercado		Supermercados y mercado informal	
	Valor abs.	Frecuencia	Valor abs.	Frecuencia
Domingo	3	10,0%	3	20,0%
Martes	5	16,7%	4	26,7%
Miércoles	19	63,3%	4	26,7%
Viernes	3	10,0%	4	26,7%
Total	30	100,0%	15	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

El día miércoles es el preferido por los consumidores para adquirir los productos agropecuarios en plazas de mercado; es el día que más influye la comercialización de productos a nivel nacional, mencionan que la congregación de mayoristas facilita y estimula la compra por los bajos precios y los volúmenes de producto. Por el contrario, en los supermercados y mercado informal no tienen un día específico de compra, ya que su apertura de siete días a la semana en horarios flexibles permite compra y abastecimiento en cualquier momento (tabla 3).

Tabla 4. Razones de compran en plaza de mercado y supermercados

Variables	Plaza de mercado		Supermercados y mercado informal	
	Valor abs.	Frecuencia	Valor abs.	Frecuencia
Productos frescos	10	33,3%	7	46,7%
Variedad de productos	10	33,3%	2	13,3%
Facilidad de transporte	0	0,0%	2	13,3%
Precios bajos	5	16,6%	4	26,7%
Día de mercado mayorista	5	16,6%	0	0,0%
Total	30	100,0%	15	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Los consumidores de productos agropecuarios tienen tres grandes motivaciones para comprar el día de mercado, las cuales tienen relación con la frescura, variedad del producto y precios bajos, aspectos que son relevantes desde de la perspectiva del consumidor ya que facilita su compra y consumo. De igual manera, coinciden los compradores de supermercados y mercado informal, que adquieren dichos productos por su frescura y precios bajos, los cuales tienden a fraccionar y comercializar en puntos fijos (tabla 4).

Tabla 5. Principales productos que adquiere el consumidor

Variables	Plazas de mercado		Supermercados	
	Valor abs.	Frecuencia	Valor abs.	Frecuencia
Hortalizas	3	10,0%	5	33,3%
Papa	7	23,3%	1	6,7%
Plátano y sus variedades	5	16,7%	1	6,7%
Granos	5	16,7%	2	13,3%

Frutas de clima cálido	2	6,6%	2	13,3%
Frutas de clima frío	4	13,3%	2	13,3%
pescados	1	3,3%	1	6,7%
Carne de res, cerdo, pollo	3	10,0%	1	6,7%
Total	30	100,0%	15	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

La papa (*Solanum tuberosum*) es el producto agrícola de mayor relevancia dentro de los productos que fueron señalados por los consumidores, seguido del plátano y los granos, fundamental para equilibrar la dieta alimenticia de los hogares. Esto reafirma lo señalado por diversas investigaciones donde la papa es un producto de alta significancia en las regiones con condiciones agro climatológicas similares al Sumapaz, ya que constituye la base alimenticia de todos los encuestados (Serrano et al., 2022).

Igualmente, el 100 % de los consumidores encuestados encuentran en la plaza de mercado un lugar de suministro que juega un papel fundamental en el proceso de abastecimiento agroalimentario, por variedad, frescura y precios bajos en día de mercado. Comparativamente el consumidor de los supermercados tiene una gama de productos muy similares, posiblemente factores como la calidad, disponibilidad permanente de los productos, empaque, embalaje hace que la preferencia de compra se oriente hacia estos nichos de mercado (tabla 5).

Sistema socioeconómico

La economía de la región del Sumapaz sobresale por acciones agrícolas con cultivos predominantes como el café, frutales y hortalizas, generando fuentes de ingreso y auto abastecimiento alimentario para los habitantes de cada territorio. Las actividades agrícolas que van desde la concepción del cultivo, pasando por el vivero, adecuación del terreno, siembra, prácticas culturales, riego, abonado, cosecha, postcosecha y comercialización son fundamentales para un desarrollo socio-económico, ya que los ingresos monetarios que obtienen los campesinos agrícolas se destinan para reinversión: semillas, fertilizantes, mano de obra y otra porción para el sostenimiento familiar.

De la misma manera, las actividades pecuarias paralelo con actividades agrícolas aumentan los ingresos y el desarrollo socio-económico de cada territorio, dentro de los principales procesos productivos se encuentra la avicultura, ganadería y porcicultura. Conjuntamente con actividades comerciales y de servicios, la cual en los últimos años ha tenido gran acogida debido al incremento poblacional y la inversión creciente en bienes raíces dentro de los municipios que conforman la región (Simental, 2023).

Dentro del contexto agropecuario y agroindustrial, actualmente funcionan varias asociaciones y cooperativas que permiten impactar con proyectos agropecuarios de manera rentable como MUPROVILLAS, AUMUR, ASOTRASIL, AGASIL, ASOPROCASIL, ASOAGROBIG, ASOPORSIL y Campesinos forjadores de paz. En cuanto a la financiación de proyectos agropecuarios que se desarrollan en los municipios al menos el 80 % se realizan con recursos propios de los productores, un 10 % con créditos emanados del Banco Agrario y un 10 % de otros bancos y cooperativas de crédito privado. Las líneas de crédito FINAGRO no llegan al campesino del municipio, en primer lugar, porque no asignan recursos suficientes y, en segundo lugar, la mayoría de los productores están reportados por las centrales de riesgo.

En cuanto a la mano de obra para actividades agropecuarias en los municipios, provienen de mano de obra familiar en un 80 %, el restante 20 % de mano de obra contratada particular local siendo el costo de un jornal correspondiente a \$40.000 cubriendo los gastos completos del día. Es importante rescatar que los productores agropecuarios de los municipios reciben una formación complementaria basada en capacitaciones impartidas por Instituciones como el SENA, Asohofrucol, UMATA, Cámara de Comercio, sin embargo, sólo brindan capacitación a los productores que se encuentran asociados. Para el caso de los grupos de productores no asociados entidades como

el SENA y la UMATA expanden un poco más la capacitación según solicitud que realicen los líderes comunales o comunitarios.

Esporádicamente (cada 4 años) y para no más de 100 familias la administración municipal gestiona programas de mejoramiento de unidades sanitarias rurales. En cuanto a las fuentes de combustible empleadas para uso doméstico por parte de la población productora agropecuaria actualmente son el gas propano, aunque nuevamente se está disminuyendo el uso de esta fuente ya que ha incrementado exageradamente su costo y la segunda fuente más usada es la leña, ya que sale más barata para el campesino (Fonseca, 2023).

Sistema de producción

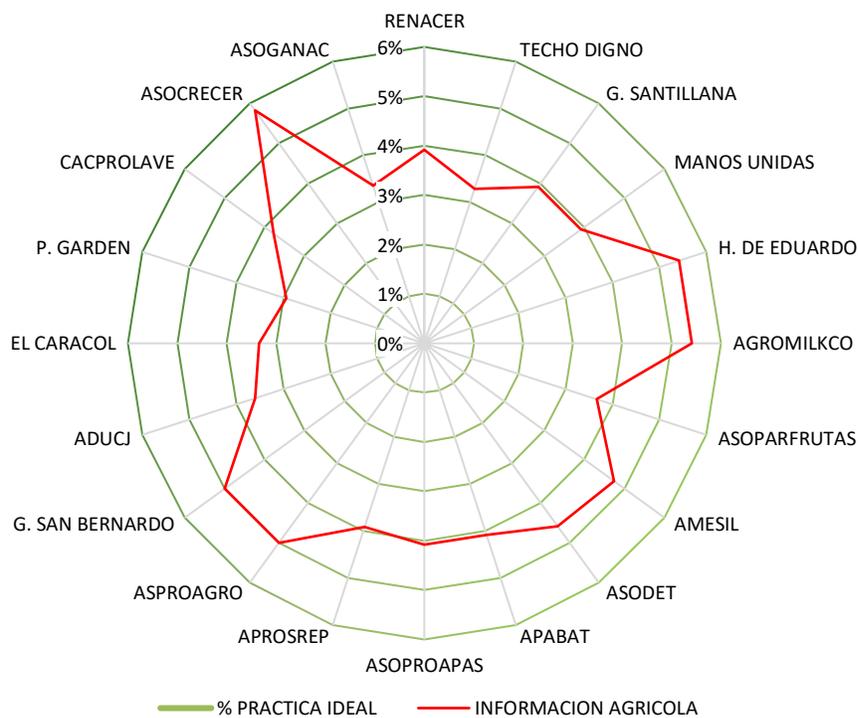
Eficiencia en prácticas de subsistema agrícola

El resultado permite representar a través de las prácticas ejecutadas el grado de eficiencia de las prácticas agrícolas en los agroecosistemas en estudio. Las actividades del subsistema a evaluar son: a) información agrícola (plantaciones presentes, condición del cultivo, labranza de conservación, origen de la semilla, ciclo productivo el cultivo); b) prácticas manejo de suelos (condiciones del suelo, prácticas de protección del suelo, estrategias de manejo del suelo); c) prácticas culturales (tipos de coberturas viva, reciclado de nutrientes, tipos de *mulch* o acolchado, barreras de vegetación, asociación de cultivos, rotación de cultivos, fertilidad del suelo y nutrición vegetal, control de malezas, manejo de plagas y enfermedades) y d) manejo sistema de riego (uso eficiente de agua en el sistema de riego, tipo de sistema de riego, necesidades para efectuar el riego).

Prácticas de actividad productiva: composición agrícola.

Las prácticas que corresponden a la actividad “composición agrícola” se muestran en el radar (figura 1), se establece el mayor número de prácticas dentro del grupo de los agroecosistemas participantes, las cuales son: plantaciones presentes, condición del cultivo, labranza de conservación, origen de la semilla y ciclo productivo.

Figura 1. Mejor práctica de la actividad composición agrícola



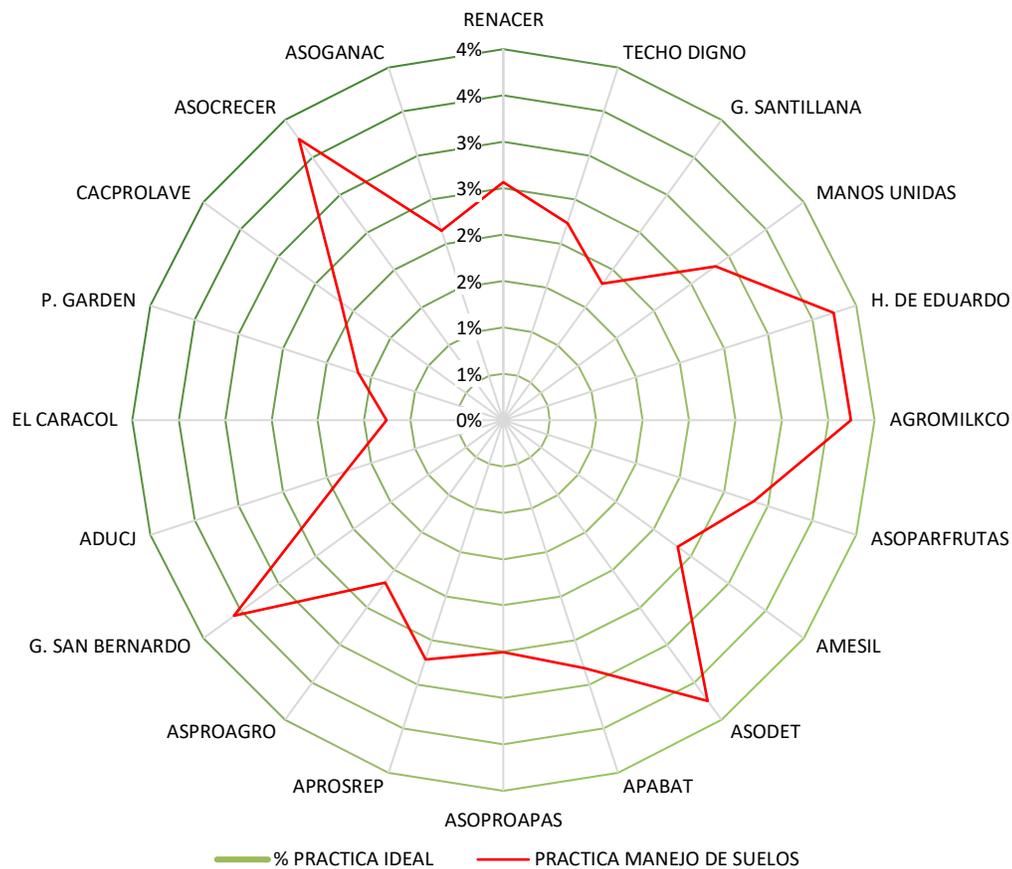
Fuente: Elaboración propia.

Sobresale en el radar el agroecosistema Asocrecer el cual ocupa el primer lugar con cinco de las cinco prácticas ideales que la conforman, demostrando que debido a la labranza de conservación que utiliza (labranza mínima, tracción animal), plantaciones presentes (cultivos transitorios, forrajes y bosques naturales), posee una condición estable, ya que desarrolla todas las fases del ciclo productivo (vivero, desarrollo vegetativo y crecimiento, producción y cosecha). De igual forma, se destacan los agroecosistemas: El Huerto de Eduardo y Agromilkco los cuales se aproximan a la práctica ideal.

Prácticas de actividad productiva: manejo de suelos

Se presenta la conducta de los agroecosistemas referente a actividades de práctica de manejo de suelos, el radar está conformado por tres prácticas que atiende aspectos relacionados con: características, protección y manejo del suelo.

Figura 2. Mejor práctica de la actividad Manejo de suelos



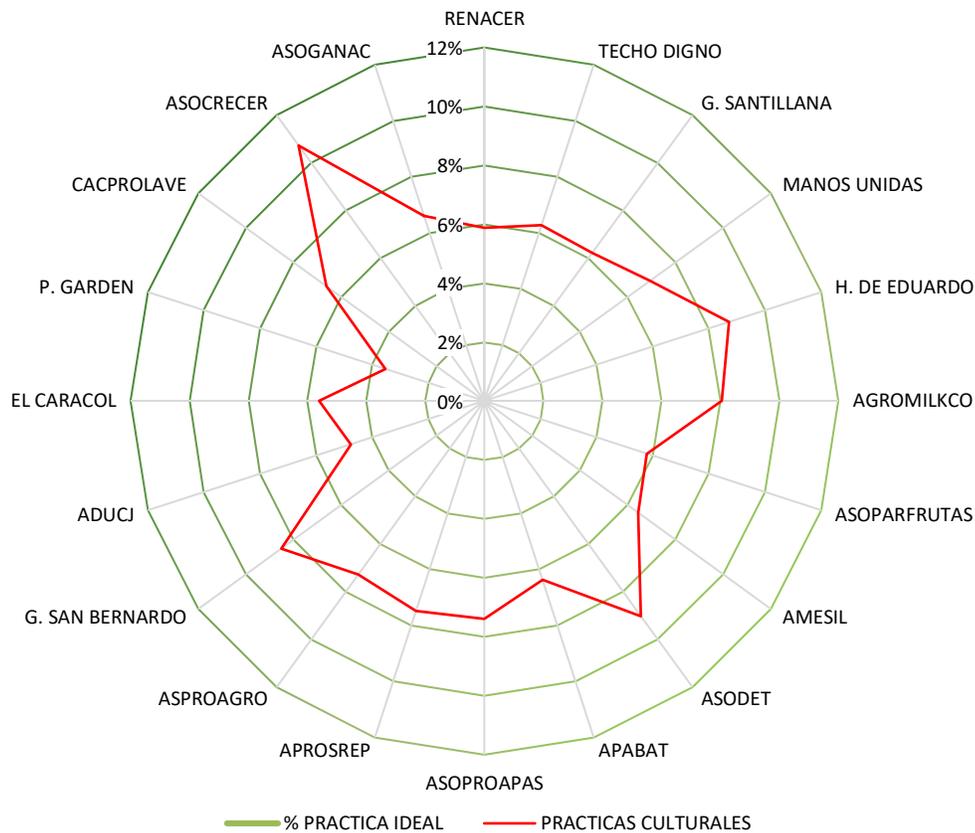
Fuente: Elaboración propia.

Se destaca en este radar los agroecosistemas Asocrecer, El Huerto de Eduardo Agromilkco y Asodet, los cuales comparten el primer lugar con tres de las tres prácticas ideales que la conforman (figura 2), demostrando que las características del suelo presente en cada agroecosistema poseen condiciones óptimas para el establecimiento de cultivos agrícolas, los cuales presentan algunos de las siguientes indicadores: profundidad, textura, consistencia, estructura y porosidad, densidad y contenido de nutrientes. Además, los agroecosistemas realizan algunas prácticas de protección de suelo (siembra de gramíneas, labranza mínima, construcción de canales de drenaje, utilización de cultivos de cobertura, siembra de cultivos en contorno y siembra de árboles de raíces profundas), con el fin de utilizarlas como estrategias en el manejo y conservación del suelo.

Prácticas actividad productiva: Prácticas culturales

El gráfico de radar presenta el comportamiento de los agroecosistemas referente a la actividad prácticas culturales, la actividad está constituida por nueve prácticas que atiende aspectos relacionados con: coberturas vivas, reciclaje de nutrientes, tipos de acolchado, barrera de vegetación, asociación en cultivos, rotación en cultivos, fertilidad edáfica y nutrición vegetal, control de malezas, plagas y enfermedades.

Figura 3. Mejor práctica de la actividad prácticas culturales.



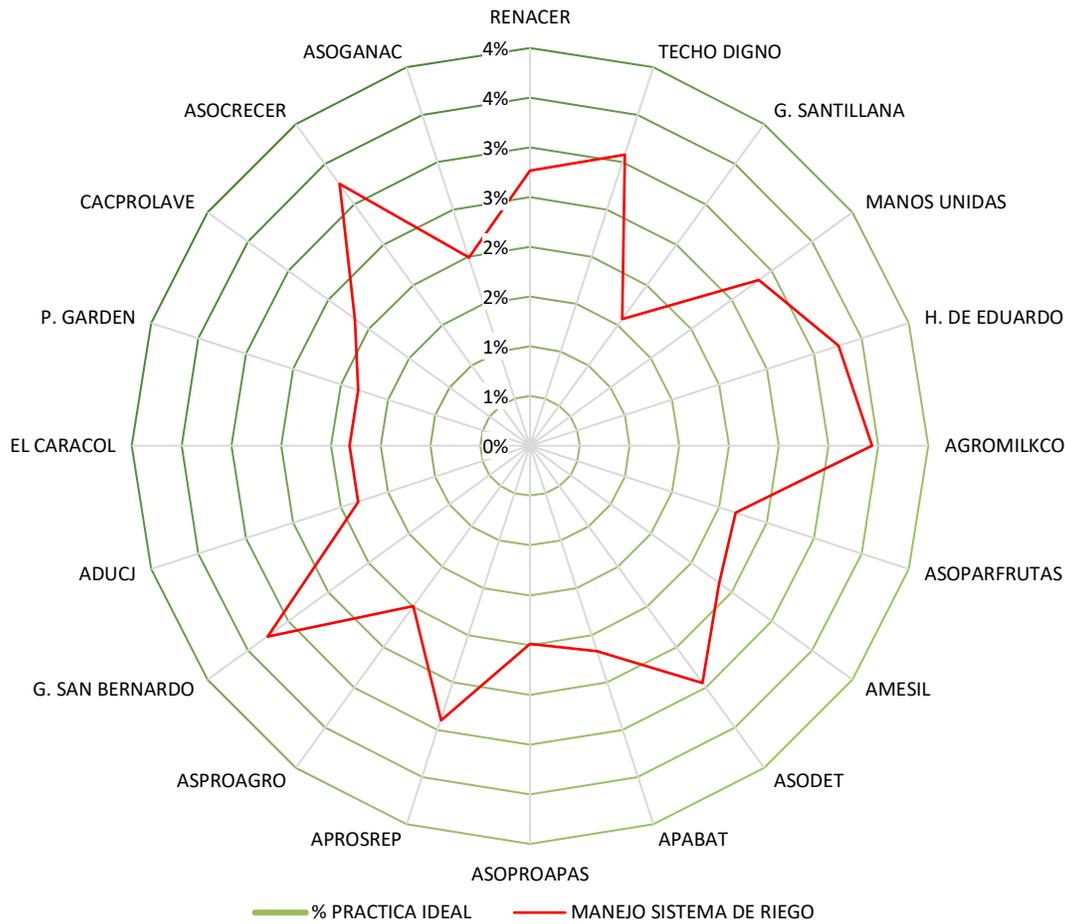
Fuente: Elaboración propia.

El agroecosistema Asocrecer se destaca en este radar ya que ocupa el primer lugar con nueve de las nueve prácticas ideales que la conforman, demostrando que dentro de la actividad prácticas culturales posee los mecanismos suficientes para reciclar nutrientes a través de cultivos de cobertura, asociación de cultivos, rotación de cultivos, además, de realizar prácticas culturales y biológicas para el control de malezas y plagas, lo anterior es de importancia para garantizar el bienestar y protección de los cultivos. De la misma manera, se destacan los agroecosistemas El Huerto de Eduardo, Asodet y Granja Ecosistémica con seis de las nueve prácticas, aproximándose a la práctica ideal (figura 3).

Prácticas actividad productiva: manejo sistema de riego.

La actividad considerada en el presente subsistema hace referencia al manejo del sistema de riego de los agroecosistemas, está conformada por tres prácticas que lo estructuran o definen: eficiencia hídrica en sistemas de riego, tipos de sistema de riego y necesidades hídricas de cultivo (figura 4).

Figura 4. Mejor práctica de la actividad manejo sistema de riego



Fuente: Elaboración propia.

Sobresale en el radar el agroecosistema Agromilkco, ocupando el primer lugar con tres de las tres prácticas ideales que la conforman, las prácticas que definen la actividad están dadas con el uso eficiente de agua a través del establecimiento de necesidades hídricas, según un modelo de cálculo y recirculación de agua para los cultivos y praderas, el cual se realiza con sistemas de riego por aspersión y agua lluvia.

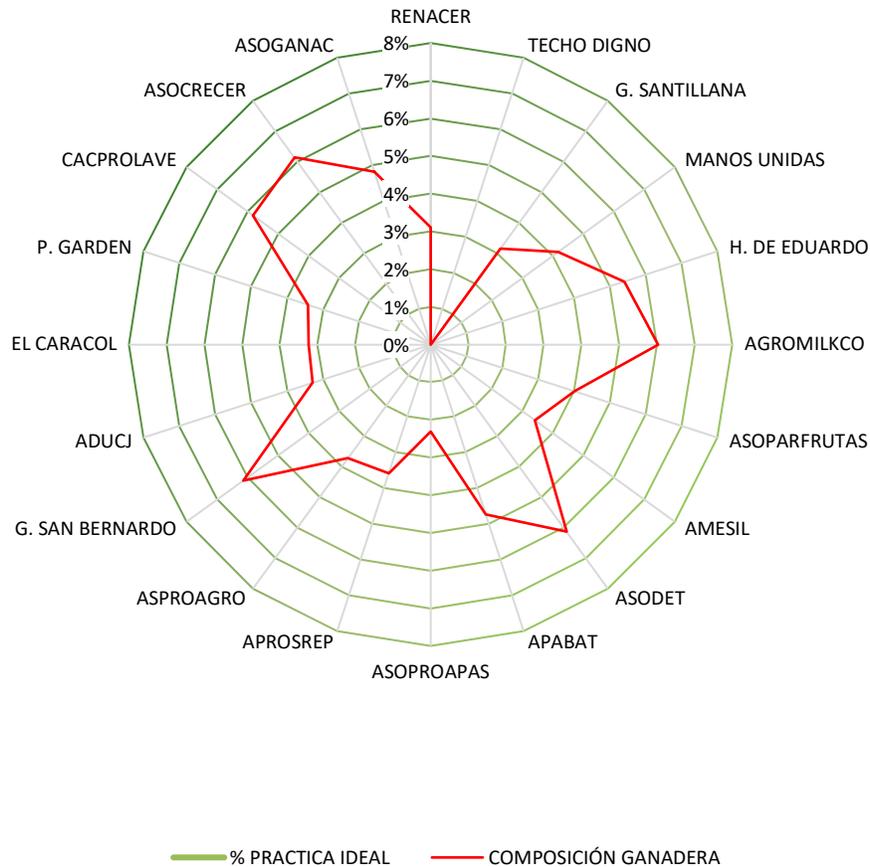
Eficiencia en prácticas subsistema pecuario

Las prácticas del subsistema pecuario muestran el grado de eficiencia de los agroecosistemas en estudio. El subsistema está compuesto por tres actividades y varias prácticas las cuales fueron evaluadas según el porcentaje de cumplimiento. las actividades del subsistema son: a) composición ganadera (inventario ganadero, orientación del hato, instalaciones ganaderas, identificación bovina, suministro de sales, suministro de suplementos); b) manejo de la información ganadera (uso de registros, frecuencia de registros, tipo de registros, seguimiento de pesaje); c) información productiva, reproductiva y sanidad de la ganadería (primer servicio del animal, tipo de ordeño, sistema reproductivo, prácticas reproductivas, prácticas de manejo sanitario, vacunación preventiva, control de parásitos).

Prácticas de actividad productiva: Composición ganadera

Las prácticas productivas que corresponden a la actividad composición ganadera son: inventario de la ganadería bovina, orientación bovina en finca, inventario de las instalaciones ganaderas y materiales de construcción, medio de identificación ganadera, suministro de sales, minerales suplementos alimenticios, que se muestran en el radar propio (figura 5), se estableció la mejor actividad dentro del grupo de los veinte agroecosistemas participantes.

Figura 5. Mejor práctica de la actividad composición ganadera.



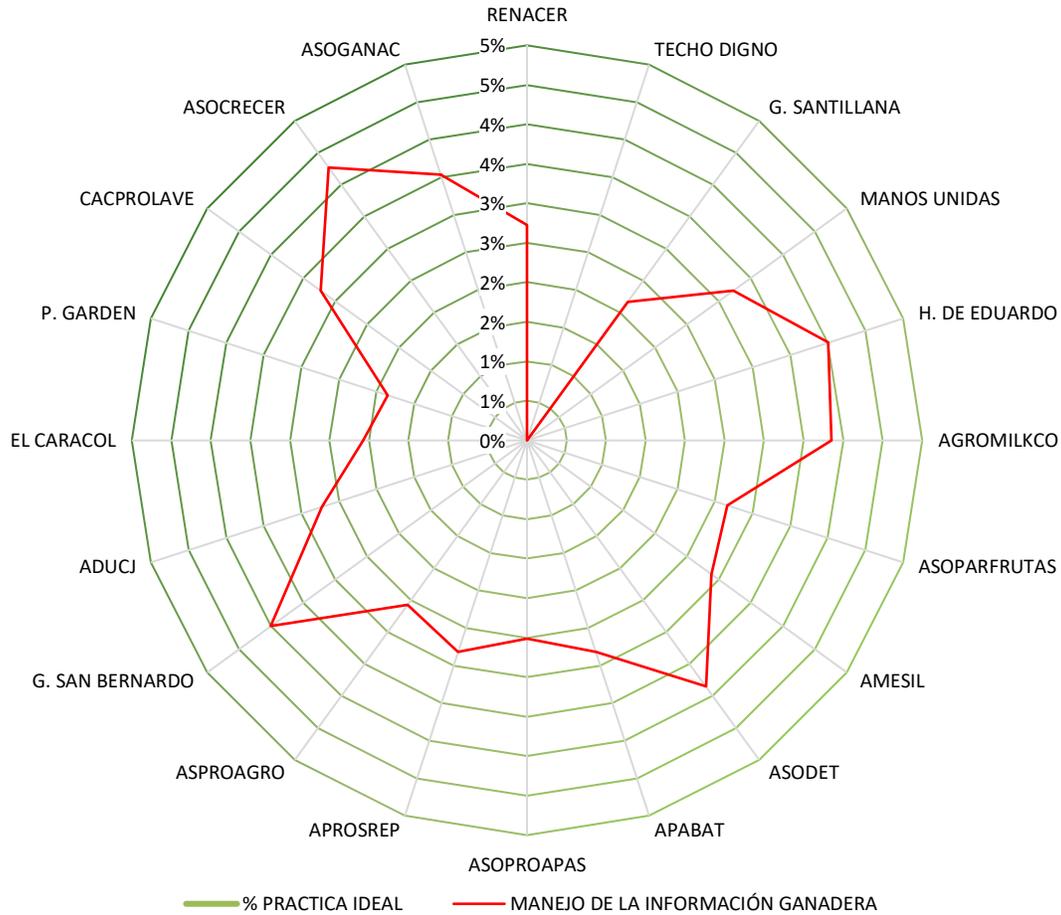
Fuente: Elaboración propia.

Se destaca en este radar el agroecosistema Asocrececer, Asodet y Granja Ecosistémica, los cuales ocupan el primer lugar con cinco de las seis prácticas ideales que la conforman, demostrando que la actividad composición ganadera posee un inventario sólido de ganadería bovina (menores de 12 meses, de 12 a 23 meses, de 24 a 36 meses), doble propósito (carne, leche), su alimentación a base de forrajes y pasto de corte la complementan con el suministro de sales minerales y suplementos alimenticios, (ensilaje, bloques nutricionales). En la misma condición se destacan los agroecosistemas Asoganac y Apabat, los cuales se aproximan a la práctica ideal, con cuatro de las seis prácticas que la conforman.

Prácticas de actividad productiva: Manejo de la información ganadera

Las prácticas correspondientes a la actividad manejo de la información ganadera se presentan en el radar correspondiente (figura 6), estableciendo la mejor actividad productiva, las cuales son: registros, frecuencia de registros, tipo de registros y seguimiento de pesaje del ganado.

Figura 6. Mejor práctica de la actividad manejo de la información ganadera.



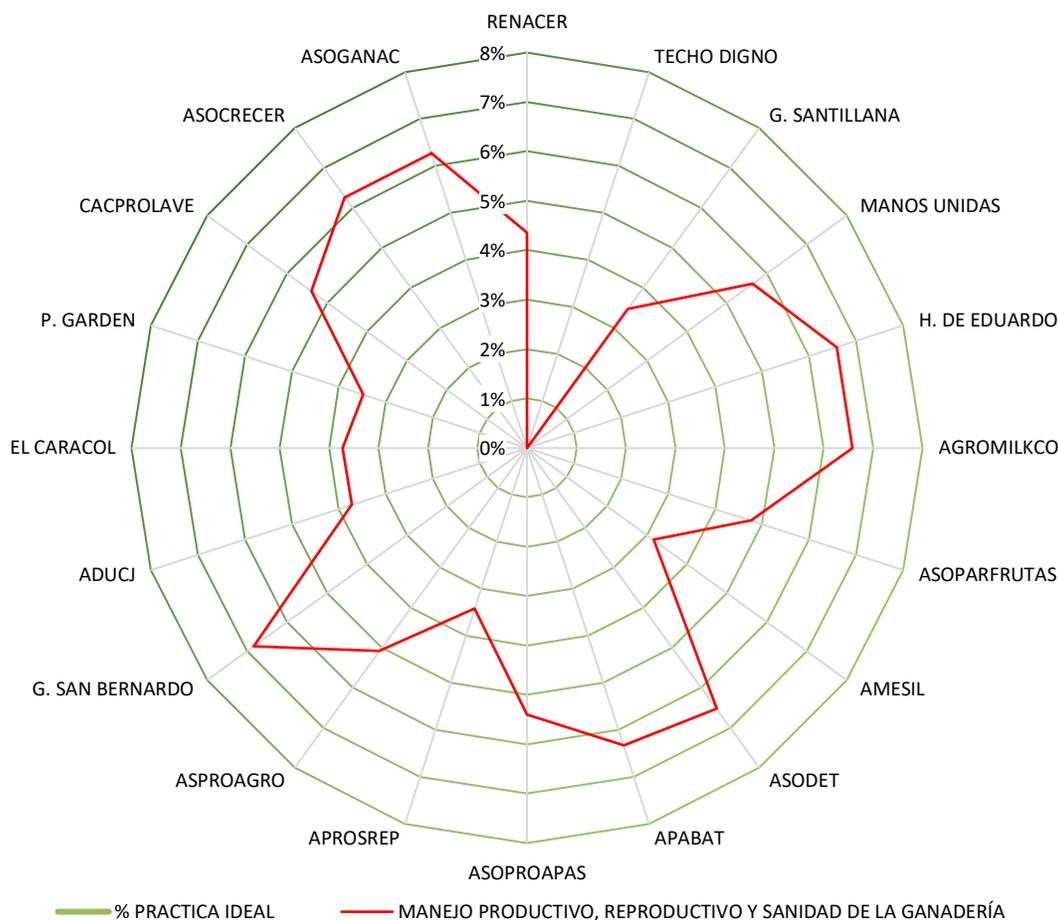
Fuente: Elaboración propia.

Se destaca en este radar el agroecosistema Asocreceer el cual ocupa el primer lugar con cuatro de las cuatro prácticas que la conforman, donde se evidencia el medio (formatos), frecuencia, (diaria), tipo, (producción, reproducción, inventario y manejo de praderas), que realiza para el seguimiento de la ganadería.

Prácticas de actividad productiva: Manejo productivo, reproductivo y sanidad de la ganadería

La actividad hace referencia a la información productiva, reproductiva y sanidad de la ganadería en los agroecosistemas, está compuesta por siete prácticas que lo estructuran o definen: primer servicio del animal, tipos de ordeño, sistema reproductivo en finca, prácticas reproductivas, de manejo sanitario, vacunación preventiva y control de parásitos.

Figura 7. Mejor práctica de la actividad manejo productivo, reproductivo y sanidad de la ganadería



Fuente: elaboración propia.

Sobresale en radar (figura 7) el agroecosistema Granja Ecosistémica San Bernardo el cual ocupa el primer lugar con seis de las siete prácticas ideales que la conforman, demostrando que ostenta características ideales para el manejo productivo (ordeño a mano con ternero), reproductivo, (utiliza inseminación), determinando el intervalo entre partos y teniendo en cuenta las características fenotípicas y genotípicas del animal, además, de realizar prácticas de manejo sanitario (test de mastitis, desinfección de corrales) y vacunación preventiva contra aftosa, brucelosis. De igual forma, se destacan los agroecosistemas Asodet, Asocrecer, El Huerto de Eduardo y Apabat los cuales se aproximan a la práctica ideal.

Eficiencia en prácticas productivas de los agroecosistemas en la región del Sumapaz

Según los resultados presentados en los subsistemas mencionados de los agroecosistemas en estudio los cuales afirman la estabilidad y comportamiento en las prácticas de dichos subsistemas, se determina el grado de eficiencia de las prácticas evaluadas. En la tabla 6, se muestran los agroecosistemas analizados y su grado de eficiencia que provienen de la evaluación de las prácticas de cada uno de los subsistemas. La tabla muestra que los agroecosistemas: El Huerto de Eduardo y Agromilkco, por el municipio de Granada; Asodet, por el municipio de Tibacuy; Granja Ecosistémica, por el municipio de San Bernardo y Asocrecer, por el municipio de Cabrera, ostentan la mayor cantidad de prácticas ideales, las cuales los hacen acreedores a obtener el mayor porcentaje de cumplimiento.

Los agroecosistemas mencionados obtuvieron el mayor grado de eficiencia, (color verde), probablemente por la complejidad e interacción de los subsistemas, los cuales están en proceso de implementación de las buenas prácticas; agrícolas, (El Huerto de Eduardo y Agromilkco); ganaderas, (Granja Ecosistémica y Asocrecer); y Porcícolas, (Asodet). Dicha adaptación e implementación de buenas prácticas se compensa en el mejoramiento de las actividades productivas de cada agroecosistema, donde se aumenta la cantidad (número de unidades por superficie sembrada), la calidad (aumento de tamaño de fruto y consistencia) y la frecuencia (mayor volumen de unidades comercializadas) de sus productos, lo cual concibe un incremento monetario que es utilizado para adecuar la infraestructura de finca, acceso a la tecnología, suministro de materia prima e insumos agropecuarios entre otros, además, de brindar bienestar a los productores, asociados y comunidad inmersa en la actividad que desempeña cada agroecosistema.

Tabla 6. Eficiencia de agroecosistemas en la Región del Sumapaz

Agroecosistemas	Total Prácticas	Prácticas ideales	Porcentaje de cumplimiento	Grado de eficiencia	Color representativo
ASPROAGRO	80	34	56.34%	3	Yellow
ASOCRECER	80	68	84.25%	5	Green
ASOGANAC	80	28	55.25%	3	Yellow
TECHO DIGNO	80	22	40.60%	1	Red
MANOS UNIDAS	80	49	65.87%	3	Yellow
RENACER	80	30	56.09%	3	Yellow
GRANJA SANTILLANA	80	24	45.86%	1	Red
EL HUERTO DE EDUARDO	80	64	81.21%	5	Green
AGROMILKCO	80	59	80.31%	5	Green
EL CARACOL	80	16	42.89%	1	Red
ASOPROAPAS	80	29	53.42%	3	Yellow
APROSREP	80	34	56.96%	3	Yellow
GRANJA ECOSISTEMICA	80	63	82.29%	5	Green
ADUCJ	80	18	47.08%	1	Yellow
AMESIL	80	33	57.14%	3	Yellow
ASO PARFRUTAS	80	37	58.70%	3	Yellow
ASODET	80	63	82.35%	5	Green
APABAT	80	42	61.99%	3	Yellow
PARADISE GARDEN	80	11	37.86%	1	Red
CACPROLAVE	80	39	60.19%	3	Yellow

Fuente: Elaboración propia.

Los agroecosistemas que obtuvieron los menores desempeños, (color rojo), se mencionan en orden descendente; Paradise Garden, (explotación agrícola); Asociación Techo Digno, (explotación agrícola); Vivero el Caracol, (explotación agrícola); y Granja Santillana, (explotación agropecuaria), debido posiblemente a que no poseen una estructura definida en algunos de los subsistemas o lo tienen subutilizado, ya sea por la no aplicación de las buenas prácticas, no cuentan con un inventario agropecuario para el desempeño de los mismos, o su poder adquisitivo no les permite adquirir tecnología, materias primas, infraestructura, esenciales para el óptimo desempeño productivo y comercial.

Donde se evidencia que la pobreza de los pequeños productores agropecuarios está estrechamente relacionada con la Inseguridad Alimentaria y la subnutrición, como ejemplo Serrano et al. (2022) basados en los datos de la FAO citan que 55 millones de personas en América Latina y el Caribe sufren de hambre crónica, siendo los países de Suramérica los que menos problemas presentan y los de América Central los más afectados (México y en Colombia el 8 % y el 15 % de la población rural respectivamente sufren de subnutrición, cifras hasta el año 2020.

En estos países, el tema de seguridad alimentaria debe ser primordial y parte importante de las estrategias para contrarrestar la pobreza, con lo cual se debe propender porque todas las personas en todo momento tengan acceso económico y físico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y preferencias en cuanto alimentos a fin de llevar una vida sana y activa (Fibiger et al., 2023). Además, no solo la nutrición debe ser la base de la seguridad alimentaria, sino el cuidado y la sostenibilidad de los recursos naturales, los cuales les permiten a las comunidades, regiones y el país producir sus propios alimentos.

En este sentido, los sistemas que ayuden a mejorar la nutrición y a eliminar la inseguridad alimentaria, al mismo tiempo que mantienen y cuidan los recursos naturales de los cuales dependen, deben ser claves en las unidades productivas de los pequeños productores; es así como los sistemas agrícolas y pecuarios hacen parte fundamental de la sostenibilidad de las comunidades rurales y contribuyen de cierta manera, a generar recursos que satisfacen sus necesidades básicas (Simental, 2023).

5. CONCLUSIONES

Los agricultores del Sumapaz han integrado los procesos productivos primarios con el mercadeo y la comercialización para generar poder económico, mejorar entornos productivos, aumentar la capacidad instalada y proyectar nuevos mercados especializados, sin embargo, algunos no disponen de una información comercial incluidos los aspectos de distribución física como bodegas, comunicaciones y manejo de inventarios que facilitan el conocimiento de compradores y vendedores lo que permite mayor ganancia y menor riesgo.

Por lo tanto, las comunidades estudiadas deberán cumplir con los siguientes criterios de selección para mantener o propender por un grado de eficiencia en los subsistemas respectivos: contar con unidades productivas campesinas donde las familias de forma permanente vivan y produzcan en las mismas; las familias campesinas deben tener sistemas agrícolas y pecuarios dentro de sus unidades productivas; los sistemas pecuarios deben tener como mínimo dos especies domésticas criadas; los miembros de las familias deben estar dispuestos a brindar información y participar en las actividades propuestas para la generación de conocimiento de su propio entorno.

Como un problema álgido del sector agropecuario, la comercialización de sus productos, especialmente los perecederos, se direcciono la investigación donde se le plantea a los agricultores producir para el mercado, imponiendo la calidad desde el cultivo, recolección y empaque hasta cuando llegue al consumidor final. Debemos reflexionar sobre cuáles van hacer las expectativas del consumidor del futuro, dado que la tendencia es que las familias van a disminuir el número de integrantes, generando una tendencia hacia los productos frescos (frutas, hortalizas, verduras) prelistos y precocidos.

Referencias

- Acosta-González, B. V., Suarez-Pineda, M. y Parada-Camargo, J. E. (2021). Pequeñas empresas agroindustriales en Tunja - Boyacá, Colombia. Una descripción del cambio organizacional. *Revista Científica*, 41(2), 184-198. <https://doi.org/10.14483/23448350.17638>
- Albarracín-Zaidiza, J. A., Fonseca-Carreño, N. E., & López-Vargas, L. H. (2019). Las prácticas agroecológicas como contribución a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Caso región del Sumapaz. *Ciencia y Agricultura*, 16(2), 39-55. <https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n2.2019.9139>.
- Arroyo, J. A. M., & Jiménez, M. A. V. (2023). Estrategias Competitivas en la Cadena de Valor Agroalimentaria. *Revista de Gestión Empresarial y Sustentabilidad*, 8(1), 75-92. <https://rges.umich.mx/index.php/rges/article/view/95>
- Avila, M. M., Medina, F. E. V., & Benhumea, E. J. (2023). La Aplicación de la Teoría en la Modelación de Ecuaciones Estructurales: Un Análisis Empírico en las Finanzas. *Revista de Gestión Empresarial y Sustentabilidad*, 8(1), 93-105. <https://rges.umich.mx/index.php/rges/article/view/92>
- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, (28), 409-423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>
- Bossa-Pabon, K. A., & Fonseca-Carreño, N. E. (2023). La Agricultura y su incidencia en la Seguridad y la Soberanía Alimentaria. Una revisión. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 18(18), 11-19. <https://doi.org/10.22463/24221783.3833>
- Carreño, N. E. F., & González, F.A. (2020). Propuesta metodológica para medir la sustentabilidad en agroecosistemas, a través del marco Mesmis. In *Avances en Investigación Científica* (pp. 1197-1212). Coordinación de investigación de la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño. [file:///C:/Users/nelso/Downloads/libro_3_tomo3_ciencias_multidisciplinarias%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/nelso/Downloads/libro_3_tomo3_ciencias_multidisciplinarias%20(1).pdf)
- Carreño, N. E. (2021). Aguacate Hass: Cadena de Valor para Contribuir a la Competitividad de Sylvania en Cundinamarca Colombia. In *Vestigium Ire*, 15(1), 47-66. <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ivestigium/article/view/2372>
- Coto-Cedeño, W., Centeno-Morales, J., & Zúñiga-Arias, Y. (2023). Participación Comunitaria y Estrategias Ciudadanas para la Gestión del Riesgo de Desastres. Experiencias locales para la sustentabilidad en Pandora Oeste de El Valle La Estrella, Limón, Costa Rica. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 7(1), 174-185. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.115>
- Duque Hurtado, P., & Ortiz Ortiz, D. (2022). Perspectivas y tendencias de investigación en emprendimiento social. *Desarrollo Gerencial*, 14(1), 1-26. <https://doi.org/10.17081/dege.14.1.5082>
- Farnum, F., Murillo, V., Castillo, G., & Sanguillén, R. (2023). Gestión del conocimiento ancestral y determinación de índices de valor de uso de la diversidad vegetal para la conservación y sustentabilidad. *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 11(1), 35-56. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7514221>
- Fibiger, B. N., Tesan, C., & Scherger, V. P. (2023). Análisis preliminar de la sustentabilidad de los fondos rotatorios de créditos para emprendedores y microemprendedores en el sudoeste bonaerense. *Pymes, Innovación Y Desarrollo*, 10(3), 50-83. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pid/article/view/40684>
- Fonseca Carreño, N. y Rodríguez Padilla, M. (2022). La sustentabilidad a través del marco MESMIS, estudio de caso: región del Sumapaz en Cundinamarca en J. Martínez Garcés (Ed.), *Avances en investigación científica* (1 ed. Vol. 3, pp. 302-317). Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, Colombia. <https://doi.org/10.47666/avances.inv.3>

- Fonseca Carreño, N. E. (2023). Caracterización socioeconómica y biofísica de agroecosistemas bajo criterios de sostenibilidad en Sumapaz Cundinamarca en J. Martínez Garcés (Ed.), *Avances en investigación científica* (1 ed. Vol. 4, pp. 95-114). Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, Colombia
<http://www.doi.org/10.47666/avances.inv.4>
- Fonseca-Carreño, N. (2023). Asociatividad: Una alternativa para el desarrollo y crecimiento de los sistemas de producción campesina. *Germina*, 5(5), 133–144. <https://doi.org/10.52948/germina.v5i5.893>
- Fonseca Carreño, N. E. (2022). Direccionamiento estratégico para la integración agroindustrial frutícola en la región del Sumapaz en Cundinamarca. *Ciencias Administrativas, Económicas y Contables*, 17.
<https://repositorioctei.ucundinamarca.edu.co/administrativas/17>
- González, F. A., y Carreño, N. E. F. (2022). Identificación y Caracterización de Agroecosistemas en el Municipio de Pasca en la Región del Sumapaz en Cundinamarca. *PROPUESTAS Y RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN TRANSMODERNA, TRANSLOCAL Y DIGITAL*, 7, 12.
<https://repositorioctei.ucundinamarca.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=institucional#page=13>
- Hinostroza, E. M. F., González, W. O. L., Segovia, H. F. E., & Benavides, A. G. P. (2023). Educación para la sustentabilidad: Conciencia y educación ambiental. *Revista Iberoamericana de Investigación en Educación*, (7).
<https://doi.org/10.58663/riied.vi7.82>
- Lozada, M. D. P. R., Calderón, P. B., Reyes, O. E. S., & Candel, M. E. G. (2023). Sustentabilidad agropecuaria de sistemas campesinos del corregimiento Ayacucho, municipio de Palmira-Valle del Cauca. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 14(1). <https://doi.org/10.22490/21456453.5756>
- Manent, M. B., & Rodríguez, J. M. M. (2023). El paisaje sostenible, una visión desde la geoeología. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 6, e290-e290. <https://doi.org/10.46380/rias.vol6.e290>
- Martínez, D. H. F. (2018). Diseño de un modelo de articulación entre la cadena productiva hortofrutícola colombiana y la cadena logística de frío. *Temas agrarios*, 23(1), 77-94.
<https://doi.org/10.21897/rta.v23i1.1147>
- Mosquera, H. J. A. (2023). Chocó biogeográfico colombiano: entre el extractivismo, las carencias y el desafío hacia la sustentabilidad territorial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 8080-8099.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5030
- Neri-Noriega, R., Ocampo-Fletes, I., Escobedo-Castillo, JF, Pérez-Magaña, A., & Rappo-Miguez, SE (2008). La sustentabilidad de los sistemas agrícolas con pequeña irrigación. el caso de San Pablo Actipan. *Ra Ximhai*, 4 (2), 139-163. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46140208>
- Olaya-García, B., Espinoza, S. E. N., & Cerutti, O. R. M. (2023). Marco metodológico para transitar hacia una vivienda ecotecnológica básica. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, (13), 177-198.
<https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i13.237>
- Ontivero, R. E., Risio Allione, L., Castellarini, F., & Lugo, M. A. (2023). Composición de las comunidades de hongos micorrízicos arbusculares en diferentes usos de suelo en el Caldenal, Argentina. *Ecología Austral*, 095–107. DOI: <https://doi.org/10.25260/EA.23.33.1.0.1955>
- ONU. (1987). *Nuestro Futuro Común*. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland). Ginebra, Suiza.
https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

- Padilla, M. Y. R., y Carreño, N. E. F. (2022). Propuesta Metodológica para Diagnóstico Organizacional con Base en la Teoría de Competitividad Sistémica. *PROPUESTAS Y RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN TRANSMODERNA, TRANSLOCAL Y DIGITAL*, 7, 19.
<https://repositorioctei.ucundinamarca.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=institucional#page=20>
- Raigon, M. (2014). La alimentación ecológica: cuestión de calidad. *Revista de Agroecología*. 4(30):10-2.
<https://riunet.upv.es/handle/10251/78799>
- Seijas, E. J. L. (2023). Ecotecnología como base para la Sustentabilidad Ambiental en los Procesos Metalmecánicos. *Revista digital La Pasión del Saber*, 13(23), 29-40.
<https://lapasiondelsaber.ujap.edu.ve/index.php/lapasiondelsaber-ojs/article/view/52>
- Serrano Amado, A. M., Amado Cely, N., & Martínez Bernal, M. (2022). Implementación de la norma de sostenibilidad. Una aproximación desde las representaciones sociales en empresarios de alojamiento. *Desarrollo Gerencial*, 14(1), 1-32. <https://doi.org/10.17081/dege.14.1.4998>
- Simental, E. O. R. (2023). Propuesta Metodológica para Valuar Financieramente la Aportación del Capital Intelectual a la Rentabilidad de las MIPYMES. *Revista de Gestión Empresarial y Sustentabilidad*, 8(1), 60-74.
<https://rges.umich.mx/index.php/rges/article/view/91>