

Caracterización socioeconómica y biofísica de agroecosistemas en el municipio de Pasca en la provincia del Sumapaz-Cundinamarca



Socioeconomic and biophysical characterization of agroecosystems in the municipality of Pasca in the province of Sumapaz-Cundinamarca

Fonseca - Carreño, Nelson Enrique

Nelson Enrique Fonseca - Carreño

nefonseca@ucundinamarca.edu.co

Universidad de Cundinamarca, Colombia

Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro

Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia

ISSN: 2422-1783

ISSN-e: 2422-2518

Periodicidad: Semestral

vol. 14, núm. 14, 2021

profundidad@ufps.edu.co

Recepción: 08 Julio 2020

Aprobación: 12 Octubre 2020

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/737/7373925001/>

DOI: <https://doi.org/10.22463/24221783.3159>

Resumen: Se evaluaron 12 agroecosistemas en el municipio de Pasca en Cundinamarca, para determinar los rasgos socioeconómicos y biofísicos a través de prácticas productivas. Se utilizaron métodos participativos, encuestas y recorrido guiado para captura de información. Dentro de los hallazgos, los agroecosistemas responden a características tradicionales de la producción con una fuerte incidencia familiar, respondiendo a factores externos como falta de capital, escasa tecnología, distorsiones en el mercado, condiciones climáticas adversas. Se percibe un fuerte vínculo entre los pobladores rurales con las actividades agropecuarias a través de un nexo entre los recursos disponibles (tierra, agua, biodiversidad), bienestar y seguridad alimentaria de la familia.

Palabras clave: Asociatividad, Agronegocios, Competitividad, Sustentabilidad, Sumapaz.

Abstract: Twelve farms in the municipality of Pasca were evaluated to determine the socioeconomic and biophysical characteristics through productive practices. Participatory methods, surveys and guided tours were used to capture information. Among the findings, agro-ecosystems respond to traditional production characteristics with a strong family incidence, responding to external factors such as lack of capital, low technology, market distortions, and adverse climate conditions. There is a strong link between rural inhabitants and agricultural activities through a link between available resources (land, water, biodiversity), well-being and food security of the family.

Keywords: Partnership, Agribusiness, Competitiveness, Sustainability, Sumapaz.

1. Introducción

La presente investigación parte de criterios cualitativos y cuantitativos para abordar y entender la dinámica productiva y económica de las familias rurales.

En este sentido, Muñoz (2007), sostiene que la producción campesina, opera con escasos recursos de tierra, mano de obra, capital e información, con relación a los factores que determinan la sostenibilidad de sistemas productivos, igualmente, menciona que existen una serie de cualidades ecológicas, ambientales y culturales, que contribuyen a una producción sostenible. Para el caso de la provincia del Sumapaz, la mayor parte de Unidades Productivas Campesinas tiene como finalidad central la satisfacción de las necesidades y son al mismo tiempo unidad de consumo, dichas unidades en estudio, hacen parte de sistemas productivos agropecuarios los cuales tienen como finalidad vender los excedentes de sus productos para salvaguardar su estabilidad socioeconómica (Carreño y Baquero, 2018).

Independientemente de su tamaño, los sistemas agropecuarios están organizados para producir alimentos y para cubrir necesidades básicas del hogar, mediante el manejo de los recursos disponibles, sean éstos propios, alquilados o manejados de manera conjunta, al interior del entorno social, económico e institucional existente, de ahí que, los posibles beneficios a nivel de finca dependen de la distribución de los mismos entre los hogares y de la efectividad de las instituciones para determinar su acceso (Carreño y Baquero, 2019). Por lo tanto, el funcionamiento de las fincas está influido por un entorno externo socioeconómico como las políticas públicas, comercialización de productos, compra de materia prima e insumos y a nivel biofísico por alteraciones en el clima, presencia de plagas y enfermedades, erosión y contaminación de aguas superficiales que causan alteración e inestabilidad de los sistemas de producción (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2001).

A través de una revisión de literatura, no se concibe una caracterización de finca, sistema de producción o agroecosistema en el municipio de Pasca en Cundinamarca, de ahí que, se desconocen las prácticas agropecuarias convencionales enmarcadas en la revolución verde; con aplicaciones indiscriminadas de productos agroquímicos, y aquellas externalidades que causan perjuicio en el capital natural presente. Por lo tanto, los beneficios que se puedan generar por la implementación de prácticas agroecológicas aporta estrategias que mejoren la relación entre los ecosistemas y la familia rural y así contribuir con la preservación sostenible de los sistemas de producción, no solo en esta región, sino también en otros contextos rurales del campo colombiano (Carreño, 2019a).

Por consiguiente, los sistemas agrícolas y pecuarios representan uno de los sectores que más incidencia tiene dentro del PIB de un país, siendo esencialmente este el caso de Colombia, donde el sector agropecuario es entendido como un fuerte dentro de la economía nacional. Así mismo, se entiende como sistemas de manejo de recursos naturales aquellos sistemas que tienen participación directa del hombre en la modificación de sus características como resultado de la utilización de dichos recursos en los niveles de producción agropecuaria (Castro et al., 2015). En ese sentido, Vilaboa et al. (2006) argumenta que a través de la manipulación que el ser humano genera a los recursos naturales para satisfacción de

factores como oferta y demanda de productos agropecuarios, se obtiene como resultado la producción de los diferentes bienes y servicios por medio de los cuales se pueden satisfacer necesidades esenciales de alimentación.

Indudablemente, con el paso de los años el pensamiento del ser humano se ha ido transformando a la par que lo hace el entorno en el que se convive, por tal razón, se evidencia como en el pasado, existía una latente preocupación por los efectos que tenía el crecimiento económico en el medio ambiente, sin embargo, en vista de la alta degradación por la que actualmente se han visto acogidos los sistemas agrícolas y en general todo el medio ambiente, la preocupación ha tomado otra perspectiva, pues la degradación del suelo, la contaminación de aguas y los efectos negativos sobre los bosques han conllevado a que ahora se genere un efecto inverso, en donde actualmente surge la necesidad de prestar mayor importancia a los impactos ecológicos que se tienen sobre la economía (Carreño y Baquero, 2018).

Ahora bien, es imprescindible refutar la relación existente entre medio ambiente y economía, pues son dos términos que no solo se han ido entrelazando a nivel regional, sino que ha tomado fuerza nacional y mundialmente. La justificación de ese comportamiento radica en que no es posible concebir un mejoramiento y protección del medio ambiente sin tener en cuenta una política económica estable (Toro et al. 2011). Por lo tanto, el método propuesto reviste importancia para una caracterización de actividades agrícolas, pecuarias y agroforestales como herramienta para la planificación y el diseño de un sistema de manejo ambiental con relación a su estabilidad productiva, incremento económico, fortalecimiento social y cuidado del capital natural (Carreño, 2019b). Entonces, la investigación tiene como objetivo caracterizar los agroecosistemas presentes en el municipio de Pasca en la Provincia del Sumapaz en Cundinamarca, bajo criterios socioeconómicos y biofísicos.

2. Marco teórico

El desarrollo sostenible hoy en día es uno de los temas que más importancia tiene en los lineamientos políticos a nivel global y en materia de investigación, es por ello que la agricultura se posiciona como una de las actividades a las que más hay que apostarle, dada su participación en la generación de recursos en todas sus dimensiones (ambientales, económicas y sociales). En Colombia, de acuerdo a cifras proporcionadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) durante el último censo nacional agropecuario se observa que el 38,6 % del suelo del territorio nacional es utilizado para la producción agropecuaria, lo que representa 43 millones de hectáreas para ese uso (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2016).

Por su parte, durante las últimas décadas el tema de sustentabilidad se ha convertido en un atractivo para el desarrollo de diferentes investigaciones a nivel mundial, especialmente enfocado hacia la parte agrícola, transformándose así, en un eje investigativo, bajo el cual se pretende diseñar estrategias, modelos, indicadores, métodos e instrumentos para evaluarla o medirla en términos financieros.

Es así como la unión de conceptos de diferentes autores han implementado un marco de evaluación que abarca tres dimensiones, la primera de ellas establecida por Belcher, Boehm, y Fulton, (2004), es la dimensión ambiental, considerando con esto, que es indispensable analizar diferentes factores que tienen influencia directa con la producción agropecuaria dentro de un agroecosistema pues es

por medio de dichos indicadores o factores que se pueden establecer resultados cuantitativos que faciliten a los productores plantear una idea sobre las estrategias a implementar para mejorar falencias presentadas.

Como segunda dimensión está la económica, la cual fue establecida por Sepúlveda et al. (2005), señalando que por medio del enfoque económico se pueden complementar las estrategias para mitigar el daño ambiental en la medida que la rentabilidad de un sistema agrícola viene dado por características que involucran el uso de los recursos naturales y el uso de sistemas de costos para mantener un equilibrio entre gastos y utilidades; y como tercera dimensión, se encuentra la multidisciplinar, establecida por Nahed et al. (2006) quienes indican que en este campo se asocia tanto la parte social como la cultural con el objetivo de implementar estrategias que contribuyan a que los agroecosistemas de un determinado territorio permitiendo al ser humano satisfacer sus necesidades.

La sostenibilidad está en constante evolución con un origen tan antiguo que ha generado que varios autores rediseñen su concepto de acuerdo a las necesidades del entorno y a los cambios que estos tengan; en primera medida se tiene en cuenta el concepto de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo que la define como “la relación entre los sistemas humano y ecológico que permite mejorar y desarrollar la calidad de vida, manteniendo al mismo tiempo, la estructura, las funciones y la diversidad de los sistemas que sustentan la vida” (Carreño, 2019a).

Otro referente lo aporta el Mayer (2008), quien define la sostenibilidad como “el nivel de consumo y actividad humana que puede continuar dentro de un futuro previsible, a fin de que los sistemas que proporcionan bienes y servicios a los seres humanos persistan indefinidamente”, con esta definición se abarca desde el consumo de recursos hasta la forma de utilización de los mismo, interpretando también que es necesario mantener una equidad en todas las generaciones pues no es correcto malgastar recursos en un momento determinado sin tener en cuenta las posibilidades que se tendrá posteriormente.

En ese sentido, la sostenibilidad está en un proceso de evolución que requiere cambios constantes en su definición de forma tal que se adapte a los entornos o épocas desde las cuales se analiza. Dicha necesidad también se ve enmarcada en el mal uso por parte del hombre de los recursos que brinda la naturaleza, además, del aumento de la población, los cambios climáticos y los factores económicos que han generado un deterioro en cuestiones ecológicas (Toro, et al. 2010). De este modo resulta imposible hablar de sostenibilidad sin comprender los fenómenos de la naturaleza y sin analizar el nivel de oferta de los recursos naturales ya que, en gran medida lograr una sostenibilidad depende de los cuidados del hombre (Allende, 2000).

Sin embargo, abordar el tema sostenibilidad de los agroecosistemas no es tarea fácil según lo establece Toro et al. (2010), por razones tales como:

- La sostenibilidad se puede medir en escalas que implican desde una finca hasta un agroecosistema.
- Es difícil establecer una estandarización para todos los casos
- Es necesario contar con un punto de referencia para proporcionar juicios de valor, dicho punto de partida puede incluir comparación con otro sistema o valoración de un sistema a lo largo de su evolución.

- Es necesario pronosticar el grado de sostenibilidad para el futuro, por lo cual es difícil llegar a un resultado medianamente confiable.

En todo caso, a través del tiempo los agroecosistemas han sido objeto de múltiples análisis de sostenibilidad que han implicado metodologías tanto complejas como simples, siendo la primera de ellas el tipo de metodología detallada que solo se aplica en términos experimentales y la segunda metodología que involucra una medición basada en recolección de datos a través de encuestas, entrevistas o visitas al campo que permitan la solución de ecuaciones que proporcionen predicciones futuras (Toro et al. 2010).

Con lo anterior, se concibe que no es posible percibir una sostenibilidad sin la mano de obra del hombre ya que se requiere modificar los componentes del sistema a medida que el ambiente lo vaya solicitando, además, sin los recursos presentes en cada territorio, de ahí que, el municipio de Pasca tiene el páramo del Sumapaz como fuente de biodiversidad, el cual presenta una diversidad de fauna, flora, fuentes hídricas que satisfacen las necesidades de la población.

3. Metodología

El trabajo de campo fue realizado en el Municipio de Pasca (figura 1), con una extensión de 264,24Km², el cual está ubicado en la zona sur del departamento de Cundinamarca en la región del Sumapaz, su cabecera está localizada a los 4°18 '12" de latitud norte y 74°18 '12" de longitud oeste, la altura sobre el nivel del mar es de 2 180 m, con temperatura media de 12, 4° C, precipitación media anual de 873 mm y se encuentra a 71 km de Bogotá D.C (Albarracín, Fonseca y López, 2019).



Figura 1

Mapa provincia de Sumapaz y municipio objeto de estudio

Albarracín, Fonseca y López (2019).

Para la elección se identificaron aquellos agroecosistemas que cumplen con los requisitos básicos planteados por Carreño y Baquero (2019), bajo acción participación de tipo descriptivo, los cuales son: reducción de energía y recursos externos, empleo de métodos de producción que generen estabilidad en la comunidad, técnicas de reciclaje de materia orgánica, fomento a la producción de productos agropecuarios que se adapten al entorno socioeconómico y natural,

reducción de costos, aumento de la eficacia, viabilidad económica de los agricultores y fomento de un sistema agrícola resistente y diverso. La población se calculó mediante la fórmula para muestras finitas (ecuación 1).

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2(N-1) + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

n=12 (tamaño de la muestra)

N=22 (población o universo)

Z=1,64 (90 % de intervalo de confianza)

P= 0,9 (probabilidad a favor)

Q= 0,05 (probabilidad en contra)

e= error (10 %).

Mediante el cálculo se estimó una muestra de 12 agroecosistemas. Una vez identificados se procedió a evaluar las prácticas productivas para optimizar los procesos: Reservas y equilibrio del flujo de nutrientes (suministro de materia orgánica, promoción de la actividad biológica del suelo), protección y preservación del suelo, manejo eficiente del agua, aseguramiento de fitomasa total y residual, cultivo de especies adaptadas al ambiente existente para minimizar el uso de insumos y preservación e integración de la biodiversidad.

Haciendo uso de una escala tipo likert de tres puntos, se pretende evaluar el cumplimiento de indicadores socioeconómicos y biofísicos. El desempeño de los Agroecosistemas se determina de la sumatoria de las prácticas identificadas en los sistemas analizados, de acuerdo con el puntaje derivado expresa la escala de valoración.

Tabla 1.

Escala likert para ponderación de prácticas productivas en Agroecosistemas

Cumplimiento	Grado	Tipo de practica
80-100%	5	Ideal
50-79 %	3	Adecuada
0-49 %	0	Inadecuada

Elaboración propia

Dentro de las mediciones, 0- es el valor más bajo, denota las inadecuadas prácticas; 3-, denota la adecuada implementación de prácticas y 5- un entorno favorable de la ponderación, el valor máximo o práctica ideal. La tabla 1 representa la puntuación de la eficiencia de cada sistema, donde: de 0-49 puntos “en peligro”; de 50-79 puntos cumple de manera parcial y de 80-100 puntos el sistema es estable (Fonseca, Salamanca y Vega, 2019).

Se realizó un estudio con las familias, que consistió en sendas entrevistas, encuestas, visitas, observación, recorridos guiados y cartografía social. Tomando como base métodos participativos de Geilfús (2002) y algunas actividades de promoción del desarrollo rural y conservación de la biodiversidad, para la

presente caracterización se utilizaron indicadores y prácticas socioeconómicas, agrícolas y pecuarias (tabla 2).

Tabla 2.
Prácticas productivas para caracterizar agroecosistemas

Indicador	Prácticas productivas
Rasgos sociales y económicos	Participación organizacional
	Asistencia técnica
	Servicios públicos
	Producción agropecuaria
Actividades agrícolas	Labranza de conservación
	Fertilización y nutrición
	Reciclado de nutrientes
	Arvenses y enfermedades
Actividades pecuarias	Bienestar animal
	Suministro suplementos
	Registros de producción
	Prácticas agroforestales

Albarracín, Fonseca y López (2019)

4. Resultados

Rasgos sociales y económicos. Dentro de la participación organizacional, se encontró una alta vinculación de los agricultores a organizaciones comunitarias, el 75% de los agroecosistemas pertenecen a asociaciones sin ánimo de lucro - ESAL y el 25% a juntas de acción comunal. Por esto, la inserción a tejidos humanos y los grupos sociales pueden tener mayores posibilidades de respuesta y cooperación en aspectos sociales, económicos y ambientales que los individuos aislados. Los resultados se visualizan en la figura 2.

De la misma manera, se observó una gran participación de entidades gubernamentales (SENA, Universidad de Cundinamarca, Umata, Asohofrucol, comité de cafeteros) que apoyan con asistencia técnica y formación complementaria en actividades de producción, transformación y comercialización, las cuales se generan como estrategia para mejorar las condiciones de vida de la familia rural. En cuanto al acceso a servicios públicos, el 100% de la muestra percibe los servicios de energía eléctrica, agua potable y conectividad telefónica, sin embargo, sólo el 40% tiene acceso a fuentes de combustible como gas propano, los demás agroecosistemas utilizan leña-madera como fuente de combustible para la cocción de alimentos y fuente calórica.

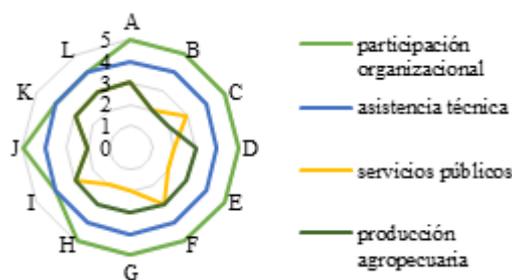


Figura 2.

Grado de cumplimiento rasgos socioeconómicos.

Las letras representan cada agroecosistema evaluado (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L)

Elaboración propia

La vocación productiva se encuentra asociada a la explotación agrícola (hortalizas, frutales), y a la pecuaria, en los subsectores bovinos (carne y leche), porcinos, y avícolas (postura y engorde). La producción agrícola de las fincas es semestral y de minifundio, atiende básicamente la seguridad alimentaria de los habitantes de los municipios que ocupan la Provincia. Donde el 70% de los agroecosistemas comercializan los excedentes de la producción en plazas de orden departamental. No obstante, no se cuenta con una cadena de valor definido, que permita disminuir eslabones y por ende obtener mayores beneficios económicos en la comercialización de los productos.

Como proceso de adaptación las fincas han mejorado su estabilidad agropecuaria, no solo para la comercialización, sino para la generación de alternativas de subsistencia (Bermúdez, Arenas y Moreno, 2017).

Asimismo, el 60% cuentan con implementación de las buenas prácticas ganaderas (BPG), donde el CONPES 3676 de 2010 instaura la política sanitaria y de inocuidad para las fincas ganaderas según la resolución ICA 3585/2008 para ganado lechero, resolución ICA 2341/2007 para ganado de carne y resolución ICA 2640/2007 para ganado porcino (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2010). Al mismo tiempo, el 10% están generando una reconversión con las Buenas Prácticas Agrícolas BPA, de esta manera, se asegura la inocuidad alimentaria mediante la prevención de los riesgos asociados a la producción primaria. Lo que permite una especialización de productos limpios, que permite concebir valor agregado y por ende una comercialización más eficiente (Carreño y Baquero, 2019).

Actividades Agrícolas. La labranza de conservación se genera en el 75% de los agroecosistemas mediante el manejo eficiente del suelo, con la minimización de tracción mecánica (rotovator) y las prácticas culturales con la incorporación de abono orgánico de tipo bocashi. En la figura 3, se muestran el grado de cumplimiento de las prácticas evaluadas.

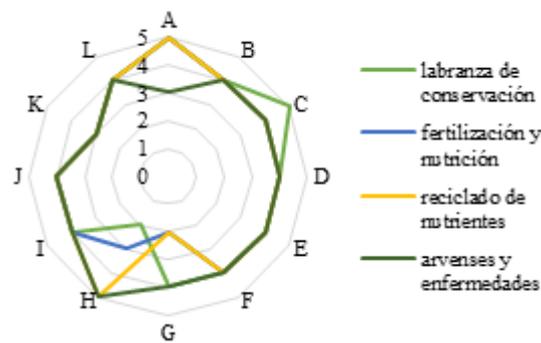


Figura 3.
Grado de cumplimiento Actividades Agrícolas
Elaboración propia.

Los agricultores con una base de conocimientos tradicionales, desempeñan labores y prácticas culturales que proveen bienestar para la familia rural, por lo cual, el 85%, incorpora grandes cantidades de materia orgánica como fertilización y nutrición vegetal en forma de abonos, compost, hojas de árboles, leguminosas en rotación, para mejorar la calidad del suelo. La incorporación de materia orgánica es fundamental para establecer suelos saludables, con una actividad biológica dinámica y buenas características físicas y químicas (Magdoff y Weil 2004). De gran importancia para la resiliencia de los suelos, ya que mejora la capacidad de retención de agua, incrementando la tolerancia de los cultivos a las sequías y evitando que las partículas del suelo sean transportadas por el agua durante las lluvias intensas (Nicholls, Henao y Altieri, 2015).

Igualmente, el reciclaje de nutrientes es un aspecto fundamental de la agricultura orgánica; requiere la devolución al suelo de tantos “residuos” orgánicos sea posible; rotación de cultivos, policultivos, intercultivos, cultivos de cobertura, sistemas de mezcla cultivos – ganado, incorporación de abono orgánico y abono compostado (Fonseca, Moreno y Benavides, 2020), son algunos medios utilizados para este propósito. El cual fue considerado por el 85% de los agricultores como una práctica eficiente, por el aporte de materia orgánica, lo que permite según Molina (2017) alcanzar una adecuada productividad sin necesidad de usar insumos externos como fertilizantes sintéticos.

Finalmente, el manejo de arvenses y enfermedades se realiza de manera química, mediante aplicaciones de insumos sintéticos, para repelar y contrarrestar la presencia de vectores, de ahí que el 100% de los agroecosistemas manipulen agrotóxicos bajo formulación sin supervisión técnica, lo que causa contaminación de aguas superficiales, eliminación de plantas y arvenses hospedadas y perjuicios en el bienestar y salud de los agricultores por el contacto de los productos químicos.

Actividades Pecuarias. Las diferentes faenas ganaderas de los agroecosistemas se generan dentro de establos o infraestructura rígida, por ello el 30% de la muestra no cuentan con establos o bodegas de almacenamiento y el 65% las presenta en mal estado, lo que repercute en el bienestar y sanidad animal. Lo anterior y demás prácticas se pueden visualizar en la figura 4.

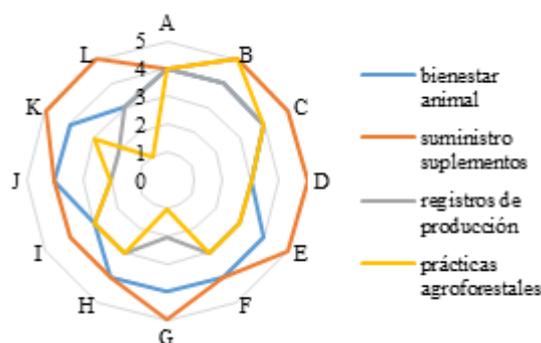


Figura 4.
Grado de cumplimiento Actividades Pecuarias
Elaboración propia.

Para tener los animales en buen estado, lo primordial es su salud, por ello, se debe tener en cuenta los planes sanitarios establecidos por el ICA: vacunación (fiebre aftosa y brucelosis), chequeo reproductivo, test de mastitis, desinfección de corrales y control de parásitos. Prácticas que se adelantan en la totalidad de los agroecosistemas, de la misma manera, los encuestados protegen la salud del animal, optimizan su eficiencia productiva y bienestar animal; por tanto, el 75% trabajan en la disminución del riesgo de accidentes para el personal, el 100% evita que los animales presenten una mala nutrición.

A su vez, el óptimo suministro de sales minerales y suplementos (forraje de árboles y/o arbustos, ensilaje, pastos de corte, melaza, subproductos de cosecha, bloques nutricionales) se asocian al incremento en la producción de leche y ganancia de peso, entre el 13 y 28% (Abreu, 2002). De igual manera, permite el aprovechamiento de la energía y la materia orgánica, los abonos y residuos producidos por la carga animal se transfieren a áreas de praderas y cultivos (Muñoz et al. 2016).

La implementación de un programa de manejo de registros implica diseñar formatos que permitan planear, organizar y controlar las actividades de la empresa ganadera (Dussán, 2017), no obstante, solo el 15% de los agroecosistemas disponen de registros y aún más, solo en el 5% de los casos se lleva un registro específico por cada labor (pesaje, producción de leche, reproducción, salud animal, inventario, manejo de praderas, nómina).

Por último, las prácticas agroforestales favorecen el equilibrio ecológico, entre los servicios prestados por la naturaleza al ser humano y el cuidado y protección que los agricultores propicien a los ecosistemas naturales presentes a nivel de finca. Sin embargo, el 75% de la muestra ha convertido los relictos de bosque en sistemas agro silvopastoriles donde alterna pastizales y banco de proteína como alimentación ganadera, igualmente, los bosques se han convertido en cercas vivas, cortinas rompe vientos y plantaciones maderables. No obstante, el 90% de los agroecosistemas utilizan algunos bosques secundarios para la venta, como suplementos alimenticios, fuentes calóricas (leña) y estructuras de refugio (construcción en madera).

5. Conclusiones

Los sistemas de producción campesina están conformados por varios componentes o subsistemas que interactúan entre sí y cumplen funciones de producción y reproducción, lo que permite a la familia campesina trabajar con escasos recursos económicos y mano de obra familiar, lo cual reduce costos y aumenta beneficios. De esta manera se sostiene la productividad agropecuaria en el mediano y largo plazo y se conservan y/o regeneran los recursos de suelo, agua y biodiversidad.

Igualmente, la producción campesina se caracteriza por conservar prácticas culturales adaptadas al medio, alta diversidad de cultivos y baja dependencia de insumos externos. El estudio evidencia que, bajo sus modos de vida tradicional y saberes culturales, la influencia externa de tecnología, cambios socioculturales, políticas regionales y nacionales son desfavorables, y la falta de acceso al mercado, genera una alta dependencia externa de productos o servicios y trae consigo consecuencias ecológicas, económicas y sociales, estas prácticas culturales desaparecen y con estas la diversidad de cultivos, especies, semillas, conocimiento y saberes culturales.

La integración y presentación de los resultados socioeconómicos y biofísicos permite apreciar el progreso o retroceso a nivel de finca, pero también existe dinámica e inter-dependencia de las variables dentro del sistema. El uso de indicadores permitió planear la adquisición de nuevas tecnologías, cultivos y/o rubros de producción, con la gestión de proyectos productivos, así como evaluar sus riesgos en el tiempo.

6. Agradecimientos

La investigación se realizó gracias al apoyo de la Universidad de Cundinamarca, mediante el proyecto de investigación titulado “la sustentabilidad de la agricultura familiar agroecológica -AFA- frente a la variabilidad climática en Sumapaz (Cundinamarca - Colombia)”.

7. Referencias

- Abreu, M. (2002). Contribution of trees to the control of heat stress in dairy cows and the financial viability of livestock farms in humid tropics. Tesis de doctorado. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Albarracín Zaidiza, J. A., Fonseca Carreño, N. E., y López Vargas, L. H. (2019). Las prácticas agroecológicas como contribución a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Caso provincia del Sumapaz. *Ciencia y Agricultura*, 16(2), 39-55.
- Allende, J. (2000). Medio ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad. (U. d. Vasco, Ed.) Bilbao.: Servicio Editorial.
- Belcher, K., Boehm, M., y Fulton, M. (2004). Agroecosistema Sustentable: Un enfoque de modelo de simulación de sistema. *Sistemas agrícolas*, 79(2), 225-241.
- Bermúdez, Ch., Arenas, N., y Moreno M. (2017). Caracterización socio-económica y ambiental en pequeños y medianos predios ganaderos en la región del Sumapaz.

- Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 20(1), 199-208. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v20n1/v20n1a21.pdf>
- Carreño, N. E. F. (2019a). Caracterización de agroecosistemas campesinos en el municipio de Cabrera en la provincia del Sumapaz-Cundinamarca. *Pensamiento udecino*, 3(1), 49-60.
- Carreño, N. E. F. (2019b). Sustentabilidad en la agricultura familiar agroecológica: Mora de castilla en Sumapaz. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 11(11), 12-22.
- Carreño, N. E. F., y Baquero, Z. Y. V. (2018). Propuesta de indicadores para evaluar la sostenibilidad en agro ecosistemas agrícolas ganaderos en la región del Sumapaz. *Pensamiento udecino*, 2(1).
- Carreño, N. E. F., y Baquero, Z. Y. V. (2019). Sostenibilidad como estrategia de competitividad empresarial en sistemas de producción agropecuaria. *Revista Estrategia Organizacional*, 8(1).
- Castro, C. J., Maricela Rios Castillo, M. C., Jimenez, J. C., y Rivera, J. C. (2015). Sustentabilidad de agroecosistemas en regiones tropicales de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18(1), 113-120. Obtenido de *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.
- DANE. (2016). DANE. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>
- Dussán, J. (2017). Evaluación de la sostenibilidad de empresas ganaderas en el municipio del Doncello-Caqueta. Tesis de Maestría.
- FAO. (2001). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Fonseca Carreño, N. E., Moreno, M. R. G., y Benavides, C. A. N. (2020). Asociatividad para la administración y los sistemas de producción campesina. *Revista Estrategia Organizacional*, 9(1). <https://doi.org/10.22490/25392786.3644>
- Fonseca Carreño, N., Salamanca Merchan, J., y Vega Baquero, Z. (2019). La agricultura familiar agroecológica, una estrategia de desarrollo rural incluyente. Una revisión. *Temas Agrarios*, 24(2), 96-107. <https://doi.org/10.21897/rta.v24i2.1356>
- Geilfus. (2002). 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Prochamate-IICA, San Salvador, el Salvador.
- Magdoff, F., y Weil, R. (2004). Soil organic matter management strategies. En *Soil Organic matter in sustainable agriculture* (Magdoff F, Weil R, eds). Boca Raton: CRC Press, pp 44-65.
- Mayer, A. (2008). Fortalezas y debilidades de Índices comunes de sostenibilidad para sistemas multidimensionales. *Environm*, 34, 277-291.
- Molina Murillo. (2017). ¿Son las fincas agroecológicas resilientes? Algunos resultados utilizando la herramienta SHARP-FAO en Costa Rica. *Ingeniería* 27 (2): 25-39, ISSN: 2215-2652
- Muñoz, E., Artieda, R., Espinoza V., Curay Q., Pérez, S., Núñez, T., Mera, A., Zurita, V., Velástegui, E., Pomboza, T., Carrasco, S., y Barros, R. (2016). Granjas sostenibles: integración de sistemas agropecuarios. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 93 – 99.
- Muñoz. (2007). Factores que determinan la sostenibilidad de sistemas de producción.
- Nahed, T. J., Castel, J. M., Mena, Y., y Caravaca, F. (2006). Appraisal of the Sustainability of Dairy Goat Systems in Southern Spain According to their Degree of Intensification. *Livestock Science*, 101(1-3), 10-23.

- Nicholls, Henao y Altieri. (2015). Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología* 10(1): 7-31
- Sepúlveda, S., Chavarría, H., Rojas, P., Castro, A., Bolaños, D., P. E., y Guilleme, M. (2005). Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible en territorios rurales. San José: tituto Interamericano de Cooperación.
- Toro Mújica, P., García, A., Gómez Castro, A., Acero, R., Perea, J., y Rodriguez Estévez, V. (2011). Sustentabilidad de Agroecosistemas. *Archivos de Zootecnia*, 25.
- Toro, P., García, A., A.G., G. C., Perea, J., Acero, R., y Rodriguez Estevez, V. (2010). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas. Obtenido de Archivos de Zootecnia: file:///C:/Users/acerpc/Downloads/Evaluacion_de_la_sustentabilidad_en_agroecosistema.pdf
- Vilaboa, A. J., Dias, P. R., Platas, R., Ortega, J., y Rodriguez, C. (2006). Productividad y autonomía en sistemas de producción ovina: dos propiedades emergentes de los agroecosistemas. *Interciencia*, 37-44.