

---

# PROPUESTA DE INDICADORES PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD EN AGRO ECOSISTEMAS AGRÍCOLA GANADEROS EN LA REGIÓN DEL SUMAPAZ



## PROPOSAL OF INDICATORS TO EVALUATE SUSTAINABILITY IN AGRICULTURAL- AGRICULTURAL AGROECOSYSTEMS IN THE SUMAPAZ REGION

FONSECA CARREÑO, NELSON ENRIQUE; VEGA BAQUERO, ZULMA YESENIA

---

NELSON ENRIQUE FONSECA CARREÑO

nefonseca@ucundinamarca.edu.co

Universidad de Cundinamarca, Colombia

ZULMA YESENIA VEGA BAQUERO

Universidad de Cundinamarca, Colombia

**Revista Pensamiento Udecino**

Universidad de Cundinamarca, Colombia

ISSN-e: 2382-4905

Periodicidad: Anual

vol. 2, núm. 1, 2018

revistapensamientoudecino@ucundinamarca.edu.co

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/301/3011428004/index.html>

**Resumen: Introducción:** La producción agropecuaria requiere de un modelo de desarrollo que involucre aspectos económico-productivos, sociales y ambientales, identificando factores claves que permitan utilizar las prácticas agropecuarias como herramientas para afrontar los cambios en los procesos de globalización de los mercados y adopción de nuevas formas de desarrollo empresarial. **Objetivo:** Proponer indicadores para evaluar la sostenibilidad en agro ecosistemas agrícola – ganaderos en la región del Sumapaz. **Método:** Se emplearon métodos participativos para diagnosticar y caracterizar agro ecosistemas y el uso de las prácticas agropecuarias, a su vez se aplicó un sistema de evaluación de semáforo tipo REDAGRES para evaluación de sostenibilidad. **Resultados:** La propuesta genera y aporta herramientas e indicadores de evaluación para generar un equilibrio a través de: i) grado de eficiencia; a partir de las buenas prácticas productivas, las cuales generan aumento de cantidad, calidad y frecuencia de productos, ii) grado de importancia; beneficios obtenidos a través de la asociatividad, se destaca la transformación de ideas en negocios, poder de negociación, bienestar y progreso social, iii) grado de sostenibilidad; según la resiliencia que poseen, se propone alternativas para el mejoramiento productivo, iv) relación entre el grado de eficiencia, importancia y sostenibilidad, se basa en intercambios económicos, adopción de mecanismos de contingencia que garantizan un flujo permanente de oferta y demanda de productos y servicios. **Conclusiones:** A través de la aplicación de prácticas resilientes, se adaptan, implementan y promueven agro ecosistemas con principios de sostenibilidad, ya que no existe un modelo único de finca, pero cada finca debe cumplir en la medida las dimensiones, económica, social y ambiental.

**Palabras clave:** adaptación, agronegocios competitividad, informe Brundtland, resiliencia.

**Abstract: Introduction:** Agricultural production requires a development model that involves economic-productive, social

and environmental aspects, identifying key factors that allow the use of agricultural practices as tools to face the changes in the globalization processes of the markets and adoption of new forms of business development. **Objective:** Propose indicators to assess sustainability in agricultural agroecosystems - livestock in the Sumapaz region. **Method:** Participatory methods were used to diagnose and characterize agroecosystems and the use of agricultural practices, in turn a REDAGRES-type semaphore evaluation system was applied to evaluate sustainability. **Results:** The proposal generates and provides tools and evaluation indicators to generate a balance through: i) degree of efficiency; from the good productive practices, which generate increase in quantity, quality and frequency of products, ii) degree of importance; benefits obtained through associativity, highlights the transformation of ideas in business, bargaining power, welfare and social progress, iii) degree of sustainability; according to the resilience they have, alternatives for productive improvement are proposed, iv) relationship between the degree of efficiency, importance and sustainability, is based on economic exchanges, adoption of contingency mechanisms that guarantee a permanent flow of supply and demand of products and services. **Conclusions:** Through the application of resilient practices, agroecosystems are adapted, implemented and promoted with sustainability principles, since there is no single farm model, but each farm must meet the dimensions, economic, social and environmental.

**Keywords:** adaptation, agribusiness competitiveness, Brundtland report, resilience.

## 1. INTRODUCCIÓN

La agricultura convencional en Colombia, basada en tecnologías con uso intensivo de insumos de síntesis química y mecanización, ha generado efectos negativos sobre el capital natural y la sociedad rural, tanto en términos ecosistémicos (afectaciones a los recursos suelo, agua y biodiversidad) como socioeconómicos (concentración de recursos y migraciones) (Fonseca, Cleves, y León, 2016). Sin embargo, a pesar de las consecuencias de la Revolución Verde, los agroecosistemas de la región del Sumapaz han logrado subsistir manteniendo prácticas ancestrales que corresponden a enfoques agroecológicos (Prieto, 2002). Por su parte Altieri y Toledo (2011), señalan que el enfoque agroecológico ha permitido generar una agricultura sostenible debido a la baja dependencia de insumos externos y la mitigación de los efectos ocasionados por la Revolución Verde en el medio ambiente, circunstancias que tienen efectos en la conservación del suelo, agua y biodiversidad.

Bajo esta premisa, las prácticas agroecológicas se constituyen como alternativa que contribuyen a la sostenibilidad de los agroecosistemas y al manejo resiliente del capital natural. Al respecto, Altieri y Nichols (2000), señalan que el enfoque agroecológico y sus prácticas conforman un nuevo desarrollo agrícola, y un nuevo modelo de desarrollo rural, a través del diálogo de saberes entre los actores de la cadena de valor en la producción agropecuaria (Sevilla y Soler, 2009). Además, de la estrecha relación que se teje entre los conocimientos y las prácticas, muchas veces entran en juego presiones del contexto, como la asistencia técnica, políticas públicas y la dinámica del mercado, cuyas consecuencias excluyen los conocimientos de los agricultores (Gargoloff, Abonna y Sarandón, 2010) por lo tanto, la utilización de prácticas agroecológicas que se basan en los conocimientos locales, son mecanismos que permiten un mejor desempeño de los

agroecosistemas en los ámbitos económico, social y ambiental (Blandi, Cavalcante, Gargoloff y Sarandón, 2016).

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA – MARCO TEÓRICO

Los sistemas de producción campesina desarrollan principalmente monocultivos, con uso de prácticas convencionales basado en el modelo de revolución verde; uso intensivo de sustancias de síntesis química, ampliación de la frontera agrícola, aumento de procesos migratorios, vulnerabilidad económica. Por lo tanto, las prácticas agropecuarias son las actividades que más contribuyen a alterar ecosistemas, dicha producción señalada como causante de pérdida de biodiversidad. El PNUMA (2005), indica que, en los últimos 50 años, el hombre ha transformado y alterado los ecosistemas más rápida y extensivamente que en ningún otro período de la humanidad, para suplir demandas de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible (Fonseca y Fonseca, 2014).

En el documento "Nuestro Futuro Común", publicado en 1987 y más conocido como "Informe Brundtland", elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creado por las Naciones Unidas, consolida una visión crítica del modelo de desarrollo adoptado por los países industrializados e imitado por las naciones en desarrollo, destacando la incompatibilidad entre los modelos de producción, consumo y uso irracional de los recursos. En este informe, se utilizó por primera vez el término desarrollo sostenible, definido como "aquel que garantiza las necesidades del presente, sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades" (FAO, 2001).

El informe concluye, que los modelos actuales de desarrollo tienen consecuencias ambientales: aumento de pobreza, mayor vulnerabilidad, menor resiliencia y degradación de los ecosistemas. Para lo cual, surge la necesidad de adoptar un modelo de desarrollo sostenible, tal concepto incluye procesos de producción, transformación, consumo y la protección de la biodiversidad, la cual se ha estudiado y analizado desde muchos ángulos; sin embargo, las especies siguen extinguiendo, los ecosistemas siguen deteriorándose, paisajes enteros siguen desapareciendo y no se puede sostener la integridad de los ecosistemas (Matteucci, 2011).

Asimismo, se establece la asociatividad entre los sistemas de producción como alternativas de desarrollo sostenible, la cual constituye un papel fundamental en la generación de empleo y desarrollo empresarial, donde se caracterizan procesos de crecimiento económico, orientados a potenciar ventajas competitivas a través de alianzas productivas, propendiendo a la búsqueda de nuevas alternativas de producción y especialización del mercado, fortalecimiento colectivo para acceder a recursos capital semilla, transferencia tecnológica y de conocimiento, convirtiéndose así, en la estrategia fundamental de competitividad para el desarrollo económico y social (Fonseca, 2017). En este sentido, Liendo (2001) menciona que el término asociación surge como uno de los mecanismos de cooperación mediante el cual las pequeñas y medianas empresas unen sus esfuerzos para enfrentar las dificultades derivadas del proceso de globalización.

Dicha globalización, brinda oportunidades de acceso a nuevos mercados, pero trae amenazas para los sistemas de producción que deben generar estrategias para lograr eficiencia de los recursos. En este nuevo escenario, la forma de funcionamiento tradicional de los sistemas de producción debe enfrentar procesos de reconversión para perdurar en el mercado. Frente a dicha realidad, el desarrollo de capacidades innovadoras se convierte en un elemento fundamental para generar mayor competitividad (Liendo, 2001).

Igualmente, se debe fortalecer los eslabones de la cadena productiva para generar un enfoque dinamizador en el desarrollo y mejoramiento de los agronegocios emergentes y generar acciones que contribuyan a la identificación y caracterización de los actores que integran la cadena de valor del sector primario. Además, de los retos y potencialidades a partir de las necesidades de un mercado, con el ánimo de contribuir a la competitividad del sector agropecuario y establecer alternativas para el cierre de brechas, apertura de nuevos mercados, precios justos, innovación y desarrollo (MADR, 2011).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

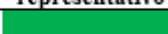


Tomando como base métodos participativos (Geilfús, 1997) y algunas actividades de promoción del desarrollo rural y conservación de la biodiversidad, se identifican y caracterizan los agroecosistemas y las prácticas agropecuarias. Para el cumplimiento de los objetivos planteados se tendrá en cuenta la medición de: i) grado de eficiencia a través de las buenas prácticas empresariales, ii) grado de importancia a través de los beneficios obtenidos por la asociatividad y iii) grado de sostenibilidad, según la resiliencia del uso de las buenas prácticas productivas.

#### 3.1. Caracterización y valoración de prácticas productivas en agroecosistemas

Los actores de la cadena de valor y/o productores rurales a través de las herramientas participativas demuestran y describen que prácticas utilizan en las diferentes actividades agropecuarias, realizando un consenso, priorización y agrupación por cada sistema de producción, para determinar así, el grado de eficiencia de las prácticas productivas. Para la conformación se tuvo en cuenta la identificación, evaluación y priorización de las prácticas tradicionales versus prácticas agroecológicas, y los factores más sobresalientes en el desempeño de un Agroecosistema. El cual está conformado por los subsistemas: Familiar, Agrícola, Pecuario y Agroforestal, cada uno posee un conjunto de indicadores que lo estructuran y definen (Fonseca y Lizarazo, 2016).

En la tabla 1, se valora el desempeño del Agroecosistema, a través de la sumatoria de prácticas productivas. De acuerdo al puntaje obtenido se propone la siguiente escala de valoración que determina el tipo de práctica que ostentan. Dentro de las mediciones: cinco (5) es la situación favorable de la valoración, este puntaje máximo se plantea como la aplicación o implementación de “buenas prácticas productivas”, tres (3), valor que representa la adecuada aplicación de prácticas y uno (1) es el valor más bajo, donde representa la inadecuada aplicación de prácticas.

TABLA 1.  
Calificación de “buenas prácticas productivas” en Agroecosistemas

Porcentaje de Cumplimiento	Grado	Tipo de práctica	Color representativo
80-100%	5	Ideal	
51-79 %	3	Adecuada	
0-50 %	1	Inadecuada	




Elaboración propia

#### 3.2. Evaluación de asociatividad en agroecosistemas

A partir del diagnóstico y caracterización de los sistemas de producción, se realiza la evaluación a través de un instrumento de captura de información y su respectivo análisis, para efectos de la investigación se asumen los indicadores: i) productividad: eficiencia en los sistemas productivos; ii) confiabilidad: grado de confianza relacionadas a las acciones de los asociados, iii) adaptabilidad: capacidad de los agroecosistemas para modificar su funcionamiento antes posibles cambios del entorno económico, social y productivo, iv) autogestión: capacidad de los asociados para minimizar su dependencia de recursos externos, así como la capacidad de los actores involucrados para toma de decisiones, v) equidad: distribución de derechos, deberes y responsabilidades de los asociados y vi) estabilidad: persistencia favorable para los sistemas productivos (Albicette, Brasco y Chiappe, 2009; Fonseca, 2017).

La escala valorativa propuesta en la tabla 2, 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 2  
Ponderación para evaluar indicadores de Asociatividad




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

Elaboración propia

### 3.3. Evaluación de sostenibilidad en Agroecosistemas

En la tercera etapa, se desarrolla una evaluación (tipo semáforo) a través de la metodología REDAGRES<sup>[3]</sup> para evaluar las prácticas productivas, y así, determinar sus posibles efectos resilientes. Dicha evaluación se contrasta con el perfil de uso de prácticas tradicionales que prevalecen dentro de cada subsistema de producción. Con los resultados previamente obtenidos en la etapa uno (1), se realizó la calificación con el sistema de evaluación de semáforo (MEA, 2005; Fonseca, 2017), su funcionamiento se basa en considerar el uso de colores como señales o alertas para cada una de las prácticas que se van a evaluar. La escala valorativa propuesta está determinada por la calificación: i) cinco (5), es la situación de baja vulnerabilidad de la evaluación, este puntaje máximo se plantea como resiliente; ii) tres (3), se evidencia una situación de mediana vulnerabilidad y iii) uno (1), es el valor más bajo, donde se evidencia alta vulnerabilidad (tabla 3).

TABLA 3  
Ponderación matriz REDAGRES para medición de sostenibilidad

Porcentaje de cumplimiento	Grado	Sostenibilidad en Agroecosistemas	Color representativo
80-100 %	5	Sostenible	
50-79 %	3	Medianamente sostenible	
0-49 %	1	Insostenible	

Elaboración propia

## 4. RESULTADOS

El trabajo de campo se realizó en la región del Sumapaz, la cual se encuentra ubicada al suroccidente del Departamento de Cundinamarca, tiene una superficie de 183.865 Ha y una población de 189.309 habitantes. Está conformada por diez (10) municipios: Arbeláez, Cabrera, Fusagasugá, Granada, Pandí, Pasca, San Bernardo, Silvania, Tibacuy y Venecia (FAO, 2010; INCODER, 2012; Fonseca, 2016). La vocación se encuentra asociada a la producción agropecuaria (hortalizas, frutales, bovinos, porcinos y avícola). La producción agrícola semestral es de minifundio y atiende básicamente la seguridad alimentaria de la región, los excedentes de producción se comercializan principalmente en zonas capitales (Fonseca y Vega, 2017).

#### 4.1. Grado de eficiencia a partir de las prácticas productivas

Para la conformación de indicadores, se tuvo en cuenta los aspectos y los factores más sobresalientes en el desempeño productivo, compuesto por un conjunto de prácticas que lo estructuran y definen, las cuales en consenso fueron definidas y caracterizadas determinando así, las más relevantes o “buenas prácticas productivas” (tabla 4).

TABLA 4  
Indicadores para evaluar el grado de eficiencia en Agroecosistemas

Subsistema	Indicador
FAMILIAR	Participación Organizacional y Productiva, Mercadeo y Comercialización, Certificaciones
AGRICOLA	Manejo Agrícola, Prácticas Manejo de suelo, Prácticas culturales, Sistema de Riego
PECUARIO	Composición ganadera, Manejo de la información productiva y sanidad
AGRO FORESTAL	Manejo Agroforestal, Manejo del recurso hídrico, Disposición y Manejo de Residuos

Elaboración propia

El grado de eficiencia generado a través de las prácticas productivas se basa en intercambios económicos, adopción de mecanismos de contingencia que garantizan un flujo permanente de oferta y demanda de productos y servicios en cada subsistema. Además, los asociados pueden ser apoyados con recursos capital semilla, transferencia de tecnología y conocimientos a partir de cursos complementarios, integración, combinación y diversificación de los productos generados.

#### 4.2. Grado de importancia bajo los beneficios obtenidos a través de la Asociatividad.

La evaluación de los indicadores propuestos refleja un estado de proyección para los asociados, se destacan por su importancia la transformación de ideas en negocios, mayor bienestar y progreso social, poder de negociación con clientes y proveedores, ampliación y generación de economías de escala, disminución de costos, facilidad de acceso a tecnología, mejoramiento y aprovechamiento del proceso de aprendizaje y crecimiento económico de la región.

TABLA 5  
Atributos e indicadores para medir la Asociatividad en agroecosistemas

ATRIBUTOS	INDICADOR
PRODUCTIVIDAD	Rendimiento, Ingresos, Eficiencia
ESTABILIDAD CONFIABILIDAD	Calidad de suelos, Tasa nutricional, Rotación y barbechos, Diversidad de la producción
EQUIDAD	Distribución del ingreso, Toma de decisiones
ADAPTABILIDAD	Acceso a tecnología, Dependencia de insumos externos
AUTOGESTIÓN	Asistencia a programas educativos, acceso a capital semilla

Elaboración propia

El grado de importancia generado en la tabla 5, a través de los indicadores evaluados, puede concebir la distribución equitativa de capital, adopción de tecnologías, procesos de innovación, ocupación de mercados



nacionales con bienes y servicios de alto valor agregado, desarrollo de productos diferenciados y exigencias definidas por los estándares de calidad según la normatividad legal vigente para cada proceso productivo.

### 4.3. Grado de sostenibilidad a través de la resiliencia de los sistemas de producción

El grado de sostenibilidad, visualiza que tan dependiente es la producción, en el uso de insumos externos, si existe o no aumento en la productividad por unidad de superficie, mediante la adopción y difusión de tecnologías apropiadas, implementación de buenas prácticas agropecuarias, reducción y control de los impactos ambientales, intensificación y condiciones adversas, mantenimiento de los sistemas diversos de producción, que permitan diversificar los productos obtenidos mientras se maximizan las estrategias organizacionales (tabla 6).

TABLA 6  
Prácticas productivas resilientes para evaluar la sostenibilidad en Agroecosistemas

Subsistema	Indicador	Prácticas productivas
FAMILIAR	Participación Organizacional	Fuentes de ingresos, fertilizantes y mano de obra; participación organizacional; bases de datos; registros; sistemas de clima, manejo de competitividad; consultas; cumplimiento; sistemas de control
	Participación Productiva	Sistemas de producción, participación en eventos, uso de recursos de empresas
	Liderazgo y Comercialización	Diversos productos (agropecuarios y forestales), mano de obra, métodos de comercialización, estrategias de marketing y distribución
	Condiciones	Certificación técnica
AGROECOLÓGICA	Manejo Agrícola	Manejo racional del agua, sistemas de conservación, origen de la energía, suelo fértil
	Manejo Sostenible de agua	Conservación del agua, selección genética de agua, adaptación biológica de suelos
	Prácticas culturales	Tipos de cultivos, uso de métodos de riego, tipos de riego, uso de variedades, bases de datos, manejo de cultivos, manejo de agua, disponibilidad del suelo, control de plagas, control de malezas, manejo de plagas, control de plagas
	Manejo de Riego	Uso eficiente de agua en el sistema de riego, tipo de riego de riego, uso eficiente para reducir el riego
PECUARIO	Competencia genética	Manejo genético, selección del ganado, mejoramiento genético, identificación del ganado, registros de datos y estadísticas
	Manejo de la alimentación	Manejo de la alimentación, manejo de la alimentación
	Manejo productivo	Tipos de ganado, manejo de ganado, prácticas reproductivas, prácticas de manejo sanitario, vacunación preventiva, control de plagas
	Manejo Ambiental	Competencia genética, prácticas reproductivas, manejo y conservación de la especie, servicios ecológicos, manejo de pastos, bases de datos, árboles nativos, manejo de especies nativas, agua, distribución
AGRO FORESTAL	Manejo del recurso hídrico	Disponibilidad del recurso hídrico
	Manejo de Fertilizantes	Manejo de fertilizantes de agua, protección fuente de agua, tratamiento agua servida
	Manejo de Residuos	Disponibilidad de residuos, manejo de residuos

Elaboración propia

## 5. CONCLUSIONES

Los Agroecosistemas evaluados albergan una gran biodiversidad y ofrecen una amplia gama de beneficios y servicios a los productores rurales, sin embargo, la expansión de técnicas agropecuarias convencionales (monocultivo, uso y dependencia de agroquímicos) está provocando una intensa crisis ambiental, generando la necesidad de evaluar en términos ecológicos la eficiencia de los sistemas de producción rural (agrícolas, pecuarios, agroforestales).

Lo anterior, exige reconvertir los sistemas productivos en sistemas competitivos, lo cual, implica no solo la adopción de la normatividad legal vigente impuesta por los entes estatales reguladores, sino también, un cambio en la forma de producción, respecto a manejo de actividades antrópicas, lo cual genera cambios positivos en el uso del suelo, bienestar animal, eficiencia del recurso hídrico, reforestación de áreas boscosas, integración de hábitats y dinámicas del entorno.

Los subsistemas evaluados, ponen en evidencia la productividad y el desarrollo de métodos de gestión agropecuaria, para mejorar la transición de prácticas tradicionales a las buenas prácticas productivas, debido a que hay una estrecha relación entre los métodos de producción, la productividad y la estabilidad ecológica y se pueden revertir las causas de deterioro de los sistemas de producción mediante la prevención y conservación del capital natural presente.

En este sentido, los agroecosistemas, operan con pocos recursos de tierra, mano de obra, capital e información, con relación a los factores que determinan la sostenibilidad de sistemas de producción, ya que existe una serie de condiciones ecológicas, ambientales y culturales, que contribuyen a una producción sostenible. Para el caso de la región del Sumapaz, la mayor parte de Agroecosistemas tiene como finalidad central la satisfacción de las necesidades y son al mismo tiempo unidad de consumo, los cuales tienen como finalidad vender los excedentes de sus productos para salvaguardar su estabilidad económica.

Sin embargo, la medición de los impactos que corresponden a la implementación de “buenas prácticas productivas” en los agroecosistemas, ha sido abordada de una manera efímera, debido a la complejidad que

representa metodológica y técnicamente, ya que es complejo cuantificar efectos adversos, ya sea por la captura de información, integración de productores rurales y métodos para un análisis ecológico de los sistemas agropecuarios. Hay que tener en cuenta, las posibles consecuencias a mediano o largo plazo, tal como se deben analizar estas prácticas, es decir: “como un cambio de paradigma que transita desde el convencionalismo de la productividad hasta la lógica de la sostenibilidad” (Fuentes y Marchant, 2016).

La finalidad del subsistema Familiar es mostrar la capacidad y la habilidad que tienen los Agroecosistemas para potenciar, adoptar e implementar herramientas y mecanismos administrativos y los niveles de organización. Así, como conocer el grado de participación de los productores agropecuarios en el desarrollo de actividades de mejoramiento, a través de las “buenas prácticas productivas”. La principal característica asociada a la multifuncionalidad del agroecosistema es la pluriactividad de las familias, entendida como la “combinación de actividades ocupacionales, como estrategia de subsistencia, ante las condiciones precarias que caracteriza la producción agropecuaria en Colombia” (Pinero, 2016). Dentro del cual, se generan sinergias para la ejecución de actividades agropecuarias dentro y fuera de la finca (Murgueitio R., et al 2013).

Como proceso de adaptación, los agroecosistemas han mejorado sus procesos productivos, no solo para la comercialización de productos, sino para la generación de alternativas de subsistencia, con una mayor eficiencia en la producción, suscitando rentabilidad económica a través de la tecnificación. Al igual que en el subsistema agrícola, los agroecosistemas de la región de Sumapaz se dedican por tradición a la ganadería, que constituye la economía campesina a pequeña escala, la cual está altamente vinculada al mercado de alimentos de la región, como principal forma de producción y consumo, ya que buscan garantizar el autoabastecimiento y la reproducción social de la familia (Bermúdez, Arenas y Moreno 2017).

Por su parte en la región del Sumapaz, se destaca la siembra de árboles para cercas vivas -como corredores biológicos- y sombrío, los cuales constituyen una práctica agroecológica que proporciona servicios ecosistémicos como refugio y hábitat para la biodiversidad, secuestro de carbono, regulación del microclima y fijación de nitrógeno (Machado y Ríos, 2016). A su vez, dichas interacciones favorecen los sistemas agroforestales como agentes simbióticos, de protección (contra vientos, heladas, plagas), reciclaje de nutrientes, sombrío, regulación de aguas y conservación de suelos (Prieto, 2011). Asimismo, se genera el diseño de tratamiento de aguas residuales domésticas, implementación de sistemas de bio abonos o compostaje, manejo integral de residuos sólidos, rotación de pradera continua y protección de fauna y flora (Gliessman, 2000).

## 6. AGRADECIMIENTOS

La investigación se realizó gracias al apoyo de la Universidad de Cundinamarca, mediante el proyecto de investigación titulado “Evaluación de los servicios ecosistémicos de provisión bajo criterios de sostenibilidad financiera y sustentabilidad ambiental en la provincia del Sumapaz departamento de Cundinamarca”.

## 7. REFERENCIAS

- Albicette, M. Brasesco, R y Chiappe, M. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. *Agrociencia Uruguay* [online]. 2009, vol.13, n.1.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Distrito Federal: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- Altieri, M. y Toledo, V. (2011). The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*, 36 (1), 587-612. Doi: <http://dx.doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>



- Bermúdez, Ch.E., Arenas, N.F., y Moreno Melo, V. (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>
- Blandi, M., Cavalcante, M., Gargoloff, N. y Sarandón, S. 2016. Prácticas, conocimientos y percepciones que dificultan la conservación de la agrobiodiversidad. El caso del cinturón hortícola platense, Argentina. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 13(78), 97-122. Doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-78.iscc>
- FAO. (2001). *Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza “cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante”*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/003/Y1860s/y1860s00.htm>
- FAO. (2010). *Análisis de los sistemas de producción agrícola de las Provincias de Soacha y Sumapaz (Cundinamarca)*. Recuperado de [http://coin.fao.org/coinstatic/cms/media/5/12833581121450/sistemas\\_cundinamarca.pdf](http://coin.fao.org/coinstatic/cms/media/5/12833581121450/sistemas_cundinamarca.pdf)
- Fonseca, N, y Vega, Z. (2017). Estrategia metodológica para medir la escalabilidad empresarial en los agroecosistemas-pymes. *Rev Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia*. 1 (1) 2-2. DOI: <https://doi.org/10.16925/greylit.2018>.
- Fonseca, J., Cleves, L., y León, S. (2016). Evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas familiares campesinos en la microcuenca del río Cormechoque (Boyacá). *Rev Ciencia y Agricultura* 13 (1), 29-47. Recuperado de <file:///C:/Users/DOCENTES/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeLaSustentabilidadDeAgroecosistemasFami-5560526.pdf>
- Fonseca, N. (2016). Asociatividad como elemento de competitividad para la escalabilidad empresarial de las Pymes. *Rev de Investigación y Espíritu Empresarial*, 87–88. Recuperado de <https://ufpso.edu.co/ftp/pdf/memorias/fcae/encuentro/ENIIEE2016III.pdf>
- Fonseca, N., (2017) Asociatividad como elemento de competitividad para la escalabilidad empresarial de las PYMES. En: *Nuevas tendencias organizacionales frente a la dinámica de globalización (121-148)*. Tunja, Colombia: Ed. Universidad de Boyacá.
- Fonseca, N., y Fonseca, J. (2014). Estrategia metodológica para caracterizar Servicios Ecosistémicos en unidades agrícolas campesinas en la Provincia del Sumapaz. *Rev Ciencia y Agricultura*, 11 (1), 212-212.
- Fonseca, N., y Lizarazo, K. (2016). Escalabilidad empresarial como estrategia de competitividad para medir la sostenibilidad de las PYMES. *Rev Ciencia y Agricultura*, 13 (2), 26–27. Recuperado de [http://www.academia.edu/34814607/Resumenes\\_Revista\\_Ciencia\\_y\\_Agricultura](http://www.academia.edu/34814607/Resumenes_Revista_Ciencia_y_Agricultura)
- Fonseca, N., y Vega, Z. (2017). Evaluación de los servicios ecosistémicos de provisión bajo criterios de sostenibilidad en la región del Sumapaz. *Rev Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 3 (2) 90-91. Recuperado de [http://revistas\\_electronicas.unicundi.edu.co/index.php/Ciencias\\_agropecuarias/article/download/195/pdf](http://revistas_electronicas.unicundi.edu.co/index.php/Ciencias_agropecuarias/article/download/195/pdf)
- Fuentes, N., y Marchant, C. (2016). ¿Contribuyen las prácticas agroecológicas a la sustentabilidad de la agricultura familiar de montaña? El caso de Curarrehue, región de la Araucanía, Chile. *Rev Cuadernos de Desarrollo Rural*, 13 (78), 35-66. Doi <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-78.cpas>
- Gargoloff, N. A., Abonna, E., y Sarandón, S. J. (2010). Análisis de la racionalidad ecológica en agricultores hortícolas de La Plata, Argentina. *Rev brasileira de agroecología*, 5 (2), 288-302.
- Geilfus. (1997). *80 Herramientas para el Desarrollo Participativo*. Recuperado de [http://www.corporacionpba.org/irp/herramientas/Etapa\\_I/punto\\_de\\_partida/paso2\\_drp/80\\_herramientas.pdf](http://www.corporacionpba.org/irp/herramientas/Etapa_I/punto_de_partida/paso2_drp/80_herramientas.pdf)
- Gliessmann, S.R. (2000). *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.732.561&rep=rep1&type=pdf>
- INCODER, (2012). *Caracterización socio-demográfica del área de desarrollo rural de Sumapaz*.
- Liendo, M (2001). Asociatividad. Una alternativa para el desarrollo y crecimiento de las pymes. *Sextas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística*.
- Machado. V., y Ríos. O. (2016). Sostenibilidad en agroecosistemas de café de pequeños agricultores: revisión sistemática. *Rev IDESIA*, 34 (2), 15-23.
- MADR -Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2011). *Acuerdo de Competitividad para la cadena productiva de la mora*.

- Matteucci, Silvia. (2011). En el año de la Biodiversidad. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad de Buenos Aires
- MEA, (2005). Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación. Resumen, PDF.
- Murgueitio, R., Chará, Solarte, Uribe, Zapata, y Rivera. (2013). Agroforestería Pecuaria y Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad. *Rev Colomb Cienc Pecu*, 26 (1), 313-316. Recuperado de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp/article/view/324845>
- Pinero, M.C. (2016). Globalization and industrialization of agriculture: impacts on rural Chocontá, Colombia. *Luna Azul*. 43 (1), 468-496. Recuperado de [https://cider.uniandes.edu.co/Paginas/publicaciones/articulos\\_de\\_revista.aspx](https://cider.uniandes.edu.co/Paginas/publicaciones/articulos_de_revista.aspx)
- PNUMA. (2005). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, XV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe Caracas.
- Prieto, Esperanza. TFM. (2011). Desarrollo de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los campesinos de montaña en San José de Cusmapa (Nicaragua). Recuperado de [http://oa.upm.es/9036/1/TFM.\\_Esperanza\\_Arn%C3%A9s..pdf](http://oa.upm.es/9036/1/TFM._Esperanza_Arn%C3%A9s..pdf)
- Sevilla, E., y Soler, M. (2009). Del desarrollo rural a la agroecología. Hacia un cambio de paradigma. *Rev Documentación Social*. 1 (1), 25-41. Recuperado de <https://seminariodlae.files.wordpress.com/2012/10/c2-eduardo-sevilla-y-marta-soler.pdf>

## NOTAS

- [3] Red iberoamericana de agroecología para el desarrollo de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático