

# ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DE SOCIOECOSISTEMAS CON CULTIVOS DE CAFÉ (*Coffea arabica*). ESTUDIO DE CASO EN LOS MUNICIPIOS DE ROSAS (CAUCA) Y FLORENCIA (CAQUETÁ)<sup>1</sup>

Diana Ximena Rendón A.<sup>2</sup>  
Karina Fernanda Monroy A.<sup>3</sup>

## RESUMEN

**RENDON, D; MONROY, K. ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DE SOCIOECOSISTEMAS CON CULTIVOS DE CAFÉ (*Coffea arabica*). ESTUDIO DE CASO EN LOS MUNICIPIOS DE ROSAS (CAUCA) Y FLORENCIA (CAQUETÁ). Manizales, Caldas, Colombia.: Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas, 2017.**

Se analizó la sustentabilidad socioeconómica y ambiental de dieciocho socioecosistemas con cultivos de café (*Coffea arabica*) localizados en bosque submontano del Cauca y Caquetá; seleccionando los indicadores bajo atributos de productividad, resiliencia, confiabilidad y estabilidad del MESMIS. Es así que, se definieron y midieron 10 indicadores con 18 subindicadores en las tres dimensiones. Metodológicamente los valores obtenidos por subindicador se transformaron en índices debido a sus unidades disímiles, se promediaron por departamento y subindicador y se sometieron a análisis de varianza y prueba Duncan usando el software estadístico InfoStat. Los resultados concluyen que los socioecosistemas de la vereda Ufugú (Cauca) son potencialmente sostenible (PS) en las dimensiones social y ecológica y sostenible (S) en la dimensión económica; y la vereda Sucre (Caquetá) se mostró potencialmente sostenible (PS) en la dimensión ecológica, y medianamente sostenible (MS) en las dimensiones social y económica, caracterizada esta última por familias productoras convencionales que pretenden tener una vida digna a través del cultivo de café, sin quebrantar la resiliencia de sus socioecosistemas. Con base en estos resultados se presentan conclusiones y recomendaciones para mejorar las condiciones de sustentabilidad de los socioecosistemas evaluados.

**Palabras Clave:** Sustentabilidad Social, Sustentabilidad Económica, Sustentabilidad Ambiental, Socioecosistema, Café, Indicadores de Sustentabilidad.

---

<sup>1</sup>Este artículo se deriva de la investigación "Análisis de sustentabilidad de socioecosistemas con cultivos de café (*Coffea arabica*). Estudio de caso en los municipios de Rosas (Cauca) y Florencia (Caquetá) para optar al título de Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente Universidad de Manizales.

<sup>2</sup>Estudiante Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Ingeniera Forestal.

<sup>3</sup>Estudiante Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Ingeniera Forestal, Esp. Gestión Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental.

## ABSTRACT

**RENDON, D; MONROY, K. SUSTAINABILITY ANALYSIS OF SOCIOECOSYSTEMS WITH COFFEE CROPS (*Coffea arabica*). CASE STUDY IN THE MUNICIPALITIES OF ROSAS (CAUCA) AND FLORENCIA (CAQUETÁ). Manizales, Caldas, Colombia: University of Manizales. Faculty of Economics and Management Accounting Sciences. 2017.**

The socioeconomic and environmental sustainability of eighteen socioecosystems with coffee crops (*Coffea arabica*) located in the submontane forest of Cauca and Caquetá was analyzed; selecting the indicators under attributes of productivity, resilience, reliability and stability of the MESMIS. Thus, 10 indicators were defined and measured with 18 sub-indicators in the three dimensions. Methodologically, the values obtained by sub-indicator were transformed into indices due to their dissimilar units, averaged by department and sub-indicator and subjected to analysis of variance and Duncan test using the statistical software InfoStat. The results conclude that the socioecosystems of the Ufugú (Cauca) path are potentially sustainable (PS) in the social and ecological and sustainable dimensions (S) in the economic dimension; and the path Sucre (Caquetá) was potentially sustainable (PS) in the ecological dimension, and moderately sustainable (MS) in the social and economic dimensions, characterized the latter by conventional producer families that claim to have a dignified life through the cultivation of coffee, without break the resilience of their socio-ecosystems. Based on these results, conclusions and recommendations are presented to improve the sustainability conditions of the socioecosystems evaluated.

**Keywords:** social sustainability, economic sustainability, environmental sustainability, socioecosystem, coffee, sustainability indicators.

---

## INTRODUCCIÓN

Colombia es reconocida a nivel mundial como un país cafetero; distinguiéndose este sistema agrícola como el pionero en el desarrollo de la economía a tal punto que fue uno de los primeros productos exportados a otros países. En un comienzo las prácticas agrícolas eran determinadas a partir del grado de producción efectiva que garantizaba en cierta medida la rentabilidad del cultivo, por ejemplo, una preparación del terreno que incluía desde el uso de un azadón hasta el uso de agroquímicos con categorías tóxicas elevadas, prácticas que con el transcurrir del tiempo se han considerado no adecuadas para el uso y manejo eficiente del suelo, entre otros.

Este tipo de prácticas, presentaron divergencia a partir de la Constitución de 1991 cuando se incluye el nuevo término de desarrollo sostenible en Colombia, el cual ha evolucionado en busca de un aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como un cambio de cultura ciudadana consciente con el medio ambiente, proponiéndose desde entonces para la sostenibilidad ambiental un sinnúmero de acciones, estrategias y programas en todos los niveles: nacional, regional y local.

Es por lo anterior y considerando el alto potencial del café, surgió la necesidad de incorporar prácticas rentables y sostenibles que le dieran al país el estatuto que hoy tiene

en los mercados internacionales con un alto grado de calidad en la cadena de producción del café. Sin embargo, persisten algunos departamentos del país como el Cauca y Caquetá, en donde se evidencia en el manejo del cultivo la implementación de prácticas convencionales categorizadas de baja sostenibilidad pese al esfuerzo y apoyo de la Federación Nacional de Cafeteros, entidad abanderada con su servicio de extensión rural hacia el cambio de las prácticas promoviendo el desarrollo sostenible del campo colombiano.

Con la presente investigación se busca conocer el nivel de sustentabilidad de sistemas productivos o socioecosistemas con café, para que las familias rurales de estas regiones reestructuren la gestión y el manejo del cultivo, y en un futuro accedan programas de cafés especiales, sellos de certificación, entre otros.

---

## MARCO TEÓRICO

La sustentabilidad se concibe de manera dinámica, multidimensional y específica a un determinado contexto socioambiental y espacio temporal. (Masera et al., 2008). Es así que, los agroecosistemas entendiendo que estos intervienen modificando o impactando las condiciones iniciales de un ecosistema y permanecen cambiando, para denominarse como sostenibles deben tener la capacidad de ser productivos, de autorregularse y de transformarse, sin perder su funcionalidad. Dichas capacidades pueden ser analizadas mediante un conjunto de atributos o propiedades sistémicas fundamentales.

Para Glaría (2013), la sustentabilidad es la interacción entre la Sustentabilidad Económica, la Sustentabilidad Ecológica y la Sustentabilidad Social; siendo la sustentabilidad ecológica en actividades productivas conceptualizada como aquellas que no rebasen la capacidad de carga o la tasa de regeneración de los recursos involucrados (Pearce, 1993; Costanza, 1997; García, 2000; Foladori y Pierri 2005) y que se desarrolla en un ecosistema con niveles mínimos de integridad (Gligo, 1987; Arrow et al., 1995; Jairo, 2001). En cuanto a Sustentabilidad económica, la autora la entiende como la actividad productiva rentable en forma sostenida en el tiempo (Solow, 1991; Pezzey, 1992); y la Sustentabilidad social como un sistema social no pobre (Angelsen, 1997) con niveles educacionales medios (WCED, 1987) y de traspaso generacional de las actividades productivas vinculadas al predio.

**Indicadores de sostenibilidad.** En la actualidad, el cambio del uso del suelo, la deforestación; la crisis hídrica, climática y de biodiversidad, entre otros factores, ha generado el interés por evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas, para lo cual existen diversos indicadores que se aplican según el contexto del sistema y que permiten de conocer el nivel sustentabilidad desde lo social, económico y ambiental y su interrelación.

Estos indicadores a partir de medidas cuantitativas o de la observación cualitativa permiten identificar cambios en el tiempo y determinar cómo está funcionando un sistema, además de responder a preguntas comunes como por ejemplo ¿Los campesinos poseen agroecosistemas eficientes en términos de rendimientos, beneficios económicos, ecológicos y de desarrollo en la comunidad? ¿Cómo lo han probado? ¿Hasta qué punto los agroecosistemas sostenibles son viables para el campesinado?

Transcribiendo la historia, Ragas y otros en 1995, describen un procedimiento para medir la sostenibilidad de los sistemas de producción a partir de parámetros biofísicos e indica las barreras sociales y científicas que hay que superar para comprender, elaborar y medir la sostenibilidad. Entre 1994 y 1997 se desarrolló un método para evaluar la sustentabilidad de proyectos productivos de la Red Manejo de Recursos Naturales en México financiada por Fundación Rockefeller, publicándose en 1999 el primer libro de metodología MESMIS que integra críticamente aportes de varias disciplinas de las ciencias naturales y ciencias sociales (Maserá et al., 2008, p.14), siendo actualmente muy utilizada en la academia. Este marco de evaluación permite formular indicadores agrupados en atributos, criterios de diagnóstico y puntos críticos.

Estos atributos son la productividad, resiliencia, confiabilidad, estabilidad, autogestión, equidad y adaptabilidad (Maserá et al., 2008, p.17). El atributo de productividad es definido como la habilidad del agroecosistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios; La Resiliencia como la capacidad de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de que el sistema ha sufrido perturbaciones graves; la Confiabilidad se refiere a la capacidad del sistema de mantenerse en niveles cercanos al equilibrio ante perturbaciones normales del ambiente; la Estabilidad a la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable; es decir, que se mantenga la productividad del sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo bajo condiciones promedio o normales; la Autodependencia o autogestión en términos sociales, como la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior; la Adaptabilidad o flexibilidad como la capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio, es decir, de continuar siendo productivo- ante cambios de largo plazo en el ambiente; y finalmente la Equidad relacionada con la distribución justa de los beneficios y costos del manejo de los recursos naturales (López & Maserá, 2000 citado en Giraldo & Valencia, 2010, p.10).

De igual manera, Hünne Meyer, De Camino y Müller (1997) el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- IICA y la Agencia de Cooperación Internacional GTZ diseñaron un Marco Teórico para la definición de Indicadores de Sustentabilidad a partir de tres dimensiones básicas de la sustentabilidad ecológica, económica y social. Este marco teórico propone un análisis de agroecosistemas desde el punto de vista sistémico reconociendo tanto los recursos del sistema (para cada dimensión) como su funcionamiento y los analiza desde el punto de vista de cuatro propiedades claves para caracterizar la sustentabilidad de un agroecosistema: productividad (relación entre insumos y producción), estabilidad (capacidad de mantenerse constante la productividad), resiliencia (capacidad del sistema para recuperarse ante distorsiones) y equidad (distribución equitativa de los beneficios y riesgos generados por el sistema) (Citado en Bonilla & León, 2016).

Así mismo, es de resaltar que autores han trabajado en propuestas de indicadores de sustentabilidad, que particularmente se centran en un solo componente, ya sea el ambiental, económico o social reconociendo este último el institucional. En el Estado de Morelos de México, se seleccionaron indicadores e índices ambientales desarrollados en el mundo, a la descripción del modelo Presión –Estado -Respuesta (PER) y al análisis de las causas de la poca o nula utilización de los indicadores/índices en el proceso de toma de decisiones y definición de políticas públicas; integrando los factores que representan una amenaza y permite evaluar la

efectividad de las políticas públicas encaminadas a la solución de los problemas ambientales (Ortiz, Sánchez, Castrejón & Romero, 2015).

## **ANTECEDENTES**

En Colombia, el cultivo inició en el oriente del país, y cuenta la historia que en su fomento tuvo mucho que ver la visión del presbítero Francisco Romero, gran impulsor de este cultivo en los Santanderes; posteriormente floreció en el Gran Cauca y en Antioquia hasta prácticamente no existir una región del país en donde no se cultivara (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia & CENICAFE, 2007, p.11).

El sector cafetero en el país aún constituye el principal empleador del sector rural con 40% de la demanda laboral (Merchán, 2014, citado en Cardona M. & Granobles T., 2015). Para el 2015, la producción de café alcanzó los 14,2 millones de sacos, la más alta registrada desde hace 23 años, cuando en 1992 la cosecha se ubicó en 16 millones de sacos. Asimismo, sobrepasó en un 16,7% la producción de 2014 en la que se contabilizaron 12,1 millones de sacos (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2015).

Según reportes de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, a febrero de 2007 el Caquetá contaba con 2.777,41 ha., en cultivos de café correspondiente a 1.853 caficultores; y el Cauca a septiembre de 2006 tenía 85.562 caficultores con 67.989,42 ha.

Frente a este escenario, investigadores se interesan por evaluar la sostenibilidad de la caficultura colombiana. Cárdenas et al. 2005 trabajaron bajo el Marco de MESMIS para desarrollar y validar una metodología con el fin de evaluar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos campesinos de la Asociación de Caficultores Orgánicos de Colombia –ACOC. Esta investigación dejó como resultado 11 indicadores agrupados por atributos, criterios y puntos críticos y la determinación de los niveles de sustentabilidad para las fincas caficultoras orgánicas de Colombia (Citado en Bonilla et al., 2016, p. 13). Figueroa & Artemio (2016) realizaron en el sector San José del corregimiento San Francisco del departamento de Nariño una evaluación de la sostenibilidad asociada a su desarrollo social, económico, político, cultural y ambiental, a través del método Principio-Criterio Indicador PCI ponderado y cualificado con la misma comunidad desde un enfoque rural participativo. Duarte A. F. (2013), en el departamento del Huila desarrolló un procedimiento metodológico para evaluar y comparar mediante un índice general, el grado de sostenibilidad de las 66 asociaciones cafeteras presentes en el departamento; y para la creación del índice de sostenibilidad, realizó un análisis de componentes principales para seleccionar variables, estimando cual era la contribución de cada una dentro de un conjunto de indicadores.

Por mencionar, a nivel de América, es relevante la evaluación en la microcuenca del río Sesesmiles en Copán- Honduras, donde Duarte (2005) implementó el MESMIS para analizar la sostenibilidad socioeconómica y ecológica de fincas pequeñas y grandes productoras de café en sistemas agroforestal orgánico y convencional en la parte alta y media de la microcuenca, obteniendo como resultado que las principales variables que influyen en las diferencias entre las fincas son el área de café, relación costo/beneficio, costo de producción, margen bruto/ha, consenso social, precio y diversidad de Simpson y Shannon.

En cuanto a la implementación de la sustentabilidad en Colombia, existe el Programa de Nespresso AAA llamado “Infraestructura Productiva y de Descontaminación en las Fincas Cafeteras de Cauca” que busca mejorar las condiciones sociales de los caficultores promoviendo buenas prácticas agrícolas. Según la página web de Café de Colombia en su sección Sostenibilidad en Acción en Cauca, durante la ejecución del programa antes mencionado más de 2500 familias cafeteras de los municipios de Inzá, Sotará, Rosas, La Sierra, Balboa y La Vega mejoraron su infraestructura productiva e implementaron prácticas para la producir café de manera sostenible, obteniéndose la certificación en el sello Rainforest Alliance de 624 fincas. También se desarrollaron procesos de capacitación para la producción de cafés de alta calidad y consolidaron procesos de trazabilidad y apoyo comercial para sus cosechas (Café de Colombia, s.f.).

---

## **OBJETIVOS**

**Objetivo general:** Analizar la sustentabilidad de socioecosistemas con café (*Coffea arabica*) en bosque Sub-montano en los municipios de Rosas (Cauca) y Florencia (Caquetá).

### **Objetivos específicos:**

- Determinar los índices de sustentabilidad económica, ecológica y social de los socioecosistemas con café.
  - Realizar las comparaciones de indicadores de sustentabilidad entre los socioecosistemas.
  - Realizar la valoración de sustentabilidad entre los escenarios a evaluar.
- 

## **METODOLOGÍA**

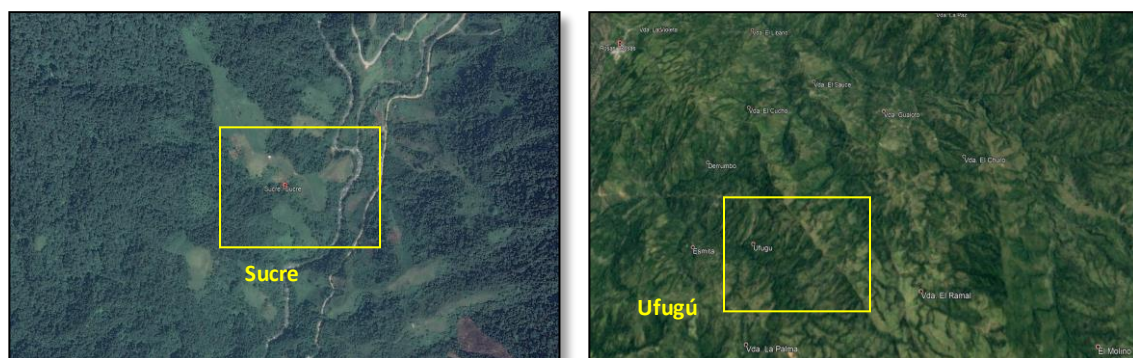
### **Tipo de estudio:**

La investigación implementó métodos cuantitativos y cualitativos, haciendo este estudio de carácter exploratorio y descriptivo (Sampieri & Fernández, 2001), recopilando información a través de prácticas de campo, de entrevistas y encuestas semiestructuradas a los productores.

### **Localización zona de estudio:**

La investigación se realizó en los municipios de Florencia (Caquetá) y Rosas (Cauca), en altitudes que varían entre los 1.000 y 2.000 msnm correspondiente a bosque submontano.

**Figura 1.** Localización del área de estudio



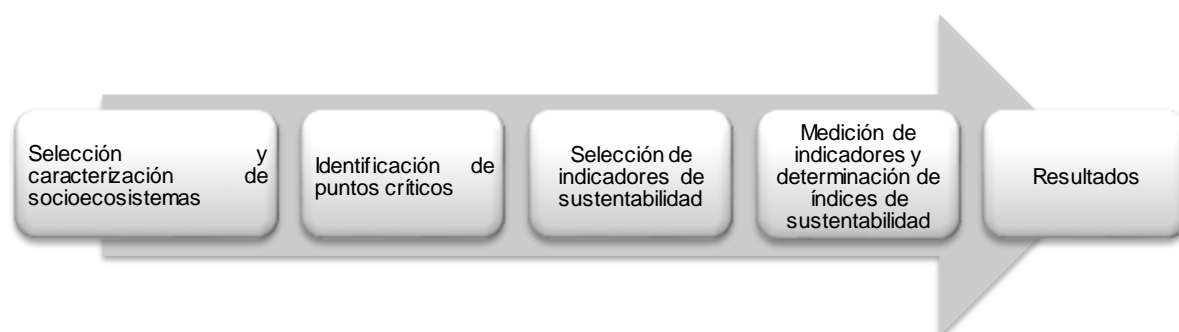
Fuente: Google earth (2017)

El municipio de Florencia se localiza al noreste del departamento del Caquetá y forma parte de la subregión norte y de piedemonte de la Amazonia Colombiana. Se caracteriza por presentar un clima con rangos de precipitación de 1.000 a 3.000 mm/año con comportamiento bimodal de lluvia siendo el mes más lluvioso junio y el menos lluvioso diciembre. La temperatura promedio corresponde a 28°C, y la humedad relativa promedio es de 80% (Alcaldía de Florencia, 2016).

El municipio de Rosas está localizado en el centro oriente del departamento del Cauca, al suroccidente de Colombia. Se ubica sobre zona de cordillera, en franja montañosa que fue habitada por comunidades indígenas. Las altitudes mínima y máxima del municipio están en el sur occidente del territorio de la vereda Pinzón a 900 msnm y 2.600 msnm, en la cuchilla de la vereda El Ramal; con temperatura promedio de 18° y 24°C.

La metodología implementada para el desarrollo de esta investigación es el Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad- MESMIS ajustada. (Masera, et al., 2008, p.20). El diseño metodológico consto de cuatro fases consecutivas como se describe en la Figura 2.

**Figura 2.** Esquema metodológico para evaluación de la sustentabilidad de socioecosistemas con café en los departamentos de Cauca y Caquetá



Fuente: Las Autoras

A continuación, se describe cada uno de los pasos:

## **1. Selección y caracterización de socioecosistemas.**

El criterio principal para la selección de la vereda por departamento se basó en que esta debía ubicarse en bosque submontano a lo que se le suma la disposición de las comunidades para brindar la información necesaria para la investigación. En consecuencia, las veredas fueron Ufugú en el municipio de Rosas en el departamento del Cauca y Sucre en el municipio de Florencia, en el departamento de Caquetá; las cuales se localizan sobre zona de cordillera en condiciones similares en cuanto a altitud y clima, además de fácil acceso al área y alta seguridad del personal.

Para la selección de los socioecosistemas, se establecieron tres criterios: i) Ubicación en bosque submontano. ii) Poseer cultivos de café (*Coffea arabica*) en producción. iii) Poseer bosque. En este sentido, se seleccionan 8 socioecosistemas en Sucre y 13 en Ufugú, datos que se someten a la fórmula de población finita quedando una muestra de 11 socioecosistemas en la vereda de Ufugú y 7 socioecosistemas en la vereda de Sucre.

En cuanto a la caracterización de los socioecosistemas seleccionados para la investigación, se encontró que en la vereda Ufugú la densidad de siembra por hectárea es mayor respecto a la de la vereda Sucre, correspondiente a 5000 plantas para la primera y 4000 plantas para la segunda.

## **2. Identificación de puntos críticos.**

Para la identificación de los puntos críticos del área objeto de estudio, se partió del análisis de las fortalezas y debilidades de los socioecosistemas que arrojaron el problema principal. En la vereda Ufugú los tres principales puntos críticos se basaron en el bajo porcentaje de coberturas boscosas, ingresos no diversificados y alta dependencia de insumos externos. Para el caso de la vereda Sucre, se identificaron la alta migración a la ciudad, baja productividad e ingresos económicos. La información se recopiló en reunión con la junta de acción comunal de las veredas mencionadas.

## **3. Selección de indicadores de sustentabilidad.**

Los indicadores de sustentabilidad socioeconómicos y ecológicos se seleccionaron atendiendo los puntos críticos y las características inherentes de los socioecosistemas con cultivos de café a analizar, basados en los atributos propuestos en el MESMIS como la productividad, resiliencia, confiabilidad, autodependencia y estabilidad (Mäser, et al., 2008, p. 18). Seguidamente para cada indicador se determinó sus parámetros de valoración y forma de medición.

La productividad y estabilidad son atributos asociados al componente económico, por tal para su medición se seleccionaron tres indicadores de este tipo, correspondientes a Rentabilidad, Sostenibilidad de rentabilidad en el tiempo y Asistencia técnica; así mismo estos a su vez se establecieron a partir de subindicadores, entre ellos Relación costo beneficio, Acceso al mercado, Estabilidad de producción, Redes de comercialización y veces al año de visitas de Asistencia técnica.

En cuanto al atributo de resiliencia, se definieron tres indicadores de tipo ecológico, que de una u otra manera incidieran en la recuperación de los ecosistemas perturbados con la implementación del cultivo de café. Estos indicadores son Diversidad florística del



socioecosistema, Estado de conservación del suelo, Practicas conservacionistas con respectivos subindicadores que se describen en la Tabla 3. De la misma manera, el indicador de Diversidad florística del socioecosistema permite conocer la confiabilidad del sistema, puesto que lo ideal es que el ecosistema perturbado se aproxime al ecosistema de referencia. Respecto al atributo autogestión o autodependencia se definieron cuatro indicadores de tipo social, entre ellos Nivel socioeconómico, Institucionalidad, Educación y Traspaso generacional.

Así mismo, es de destacar que para la selección de estos indicadores se consideró primordialmente que se pudieran medir en ambos escenarios para de esta forma comparar y argumentar los niveles de sustentabilidad presente en los socioecosistemas a evaluar. En la Tabla 1 se estipulan los indicadores seleccionados para la investigación y se refiere el formato de recolección de información según el método.

#### 4. Medición de indicadores y determinación de índices de sustentabilidad.

Este ítem concierne al desarrollo del primer objetivo específico, para lo que se definieron métodos que permitieran la construcción de los índices para cada indicador. La información de campo se recolectó en el primer semestre del año 2016 y para la evaluación de los indicadores de Sustentabilidad económico se trabajó con información del año 2015.

**Tabla 1.** Indicadores ecológicos y socioeconómicos definidos para el análisis de sustentabilidad en socioecosistemas del departamento del Caquetá y Cauca

Dimensión	Indicador (I)	N.	Subindicadores (SI)
Sustentabilidad ecológica	Diversidad florística del socioecosistema (DVS)	1	Abundancia de especies Índice Shannon
		2	Abundancia de especies Índice Simpson
	Estado de conservación del suelo (ECS)	3	Espesor de la hojarasca (cm)
		4	Porcentaje de la cobertura muerta
		5	Numero de lombrices por centímetro cuadrado
		6	Erosión (escala Likert)
	Prácticas conservacionistas (PC)	7	Número y Tipo de prácticas conservacionistas
Sustentabilidad económica	Rentabilidad (R)	8	Relación C/B
	Sostenibilidad de rentabilidad en el tiempo (SRT)	9	Acceso al mercado
		10	Estabilidad de producción
		11	Redes de comercialización
Asistencia técnica (AT)	12	Asistencia técnica (veces/año)	
Sustentabilidad social	Nivel socioeconómico (NSE)	13	Ingreso mensual per cápita
	Institucionalidad (I)	14	Apoyo de la institucionalidad
	Educación (NE)	15	Nivel educativo del grupo familiar
	Traspaso generacional (TG)	16	Proyecciones familiares con el trabajo
		17	Los hijos que trabajan en el predio
	18	Porcentaje de ingreso provisto para las actividades del predio	

Fuente: Las Autoras

Las técnicas para la obtención de la información consistieron en:

Realización de inventario forestal en parcelas temporales de 10x50m, mediciones en puntos de muestreo aleatorios en recorridos en zigzag cada 5 metros en parcelas de 10x20m, mediciones en hoyos de 12x12x12cm, visitas de campo con productores, reuniones de socialización, encuestas estructuradas en donde se asignaron puntajes bajo escalas de percepción diseñadas, y observación directa.

Una vez recolectada la información, los datos fueron conjuntados en una sola matriz como se muestra en la Tabla 2, evidenciando que cada subindicador poseía unidades de medición diferentes, lo cual no permitía realizar comparaciones entre los mismos, razón por la que se construyeron índices en una escala de 0 a 10 a partir de umbrales. Es así, que el umbral tomando corresponde al mayor valor en la muestra para cada subindicador; calculándose entonces el índice dividiendo cada subindicador sobre el umbral y multiplicándose por el máximo valor de la escala de índice, de tal manera que se conociera la proporción que el valor del subindicador cumple con el umbral (Tabla 3).

Las comparaciones entre las veredas Sucre y Ufugú, se realizaron tomando los promedios de los índices de cada indicador, a través de análisis de varianza y prueba Duncan en el software estadístico InfoStat; y para identificar el nivel de sustentabilidad económica, ecológica y social de los socioecosistemas, se definió los rangos de sustentabilidad que se describen en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Escala de valoración de sustentabilidad para socioecosistemas con café

<b>Nivel de sustentabilidad</b>	<b>Codificación</b>	<b>Valor Índice de sustentabilidad</b>
Sostenible	S	08-10
Potencialmente sostenible	PS	06-08
Medianamente sostenible	MS	04-06
Potencialmente insostenible	PI	02-04
Insostenible	I	00-02

Fuente: Las Autoras



Asistencia técnica (veces/año)	3	2	2	1	1	2	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Ingreso mensual per cápita (\$)	209.200	139.200	99.000	197.500	119.200	104.600	191.700	306.300	152.200	228.300	153.200	160.900	166.200	228.400	221.600	152.200	114.200	306.300
Apoyo de la institucionalidad	1	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nivel educativo del grupo familiar	3	3	2	2	2	1	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3
Proyecciones familiares con el trabajo	0	2	1	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
Los hijos que trabajan en el predio	0	0	1	0	1	2	0	0	1	1	1	0	2	0	2	2	2	2
Porcentaje del ingreso que invierte en el sistema productivo	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2

Fuente: Las Autoras.



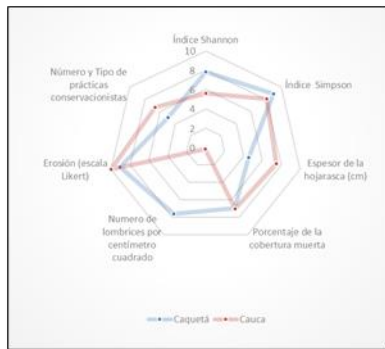
Sub-indicador	Umbral	Caquetá								Cauca											
		El Porvenir	La Pradera	La Fortaleza	La Portada	La Esperanza	El Paraíso	El Portal	Promedio	La Cabaña	La Laguna	El Fresno	El Mango	El Naranjo	El Diviso	El Alto	El Guadual	Las Brisas	El Uvo	La Dorada	Promedio
Redes de comercialización	3	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Asistencia técnica (veces/año)	12	2,5	1,7	1,7	0,8	0,8	1,7	0,8	1,4	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ingreso mensual per cápita	240035	8,7	5,8	4,1	8,2	5,0	4,4	8,0	6,3	12,8	6,3	9,5	6,4	6,7	6,9	9,5	9,2	6,3	4,8	12,8	8,3
Apoyo de la institucionalidad	3	3,3	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	1,9	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Nivel educativo del grupo familiar	3	10,0	10,0	6,7	6,7	6,7	3,3	6,7	7,1	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	6,7	10,0	10,0	6,7	6,7	10,0	9,1
Proyecciones familiares con el trabajo	3	0,0	6,7	3,3	10,0	3,3	3,3	3,3	4,3	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	6,7	6,7	10,0	9,4
Los hijos que trabajan en el predio	2	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	10,0	0,0	2,9	0,0	5,0	5,0	5,0	0,0	10,0	0,0	10,0	10,0	10,0	10,0	5,9
Porcentaje del ingreso que invierte en el sistema productivo	4	7,5	5,0	7,5	5,0	5,0	7,5	7,5	6,4	5,0	7,5	7,5	7,5	7,5	5,0	7,5	7,5	7,5	7,5	5,0	6,8

Fuente: Las Autoras.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Dimensión ecológica

Una vez realizado el análisis de varianza y la prueba Duncan, se determinó que los subindicadores: índice de Shannon, espesor de la hojarasca, número de lombrices por centímetro cuadrado, y número y tipo de prácticas conservacionistas presentan diferencias significativas entre los socioecosistemas de Ufugú y Sucre, como se muestra en la Tabla 5.



**Figura 3.** Integración de los indicadores ecológicos para los socioecosistemas evaluados

**Tabla 5.** Comparación de subindicadores ecológicos en los socioecosistemas con café

Subindicador	Socioecosistemas Caquetá (n=7)	Cauca (n=11)	Significancia	R <sup>2</sup>	S <sub>p-1</sub>	CV
Índice Shannon	7,83A	5,62B	0,0181	0,30	0,26	26,81
Índice Simpson	8,94A	8,07A	0,1461	0,13	0,07	14,00
Espesor de la hojarasca (cm)	4,54B	7,45A	<0,0001	0,65	0,63	17,30
Cobertura muerta (%)	6,93A	6,98A	0,9232	6,0E-04	0,00	16,15
Número de lombrices por cm <sup>2</sup>	7,59A	0,16B	<0,0001	0,93	0,93	34,15
Erosión (escala Likert)	9,06A	10,00A	0,0655	0,20	0,15	10,24
Número y Tipo de prácticas conservacionistas	5,00B	6,70A	<0,0001	1,00	1,00	4,2 E-07

Al analizar el índice de Shannon-Weinerse, se encontró que la riqueza florística en los socioecosistemas de la vereda Sucre es mayor respecto a la encontrada en la vereda Ufugú, lo que puede atribuirse, a que la vereda Sucre pertenece a la Reserva Forestal de la Amazonia creada mediante Ley 2 de 1959, la cual cuenta con una zonificación y ordenamiento adoptada mediante Resolución 1925 de 2013, que planifica el uso del suelo de tal manera que los diferentes sectores productivos no modifiquen su naturaleza de constitución; es decir, exige que los programas, proyectos, incentivos y demás actividades a ejecutarse dentro de ella sean en general de carácter sostenible según la zonificación (Tipo A,B o C)<sup>3</sup>.

Es de resaltar además, que las familias de la vereda Sucre no poseen títulos de propiedad de la tierra, por lo que no acceden a créditos que en su mayoría fomentan la conversión de bosques en pastizales; caso contrario, sucede en Ufugú donde según el Plan de desarrollo del municipio 2012-2015, presenta actualmente la carencia de bosque nativo primario debido a las intensas actividades de entresaca que se han venido presentado a través de los años para la obtención de madera y combustible, así como

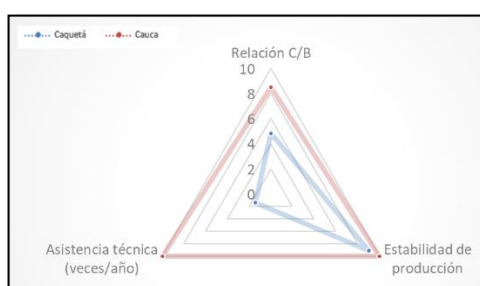
<sup>3</sup> De Acuerdo con el Artículo 2 de la Resolución 1925 de 2013, se define **Zona tipo A:** Zonas que garantizan el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos necesarios para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos, relacionados principalmente con la regulación hídrica y climática; la asimilación de contaminantes del aire y del agua; la formación y protección del suelo; la protección de paisajes singulares y de patrimonio cultural; y el soporte a la diversidad biológica. **Zona tipo B:** Zonas que se caracterizan por tener coberturas favorables para un manejo sostenible del recurso forestal mediante un enfoque de ordenación forestal integral y la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. **Zona tipo C:** Zonas que por sus características biofísicas ofrecen condiciones para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y otras compatibles con los objetivos de la Reserva Forestal, que deben incorporar el componente forestal, y que no impliquen la reducción de las áreas de bosque natural presentes en sus diferentes estados sucesionales.

por la ampliación de la frontera agropecuaria. Lo anterior dio origen a un bosque secundario conformado por especies de tipo arbóreo, con especies dominantes como el roble (*Quercus sp*) protegido por la Corporación regional del Cauca (CRC), el aliso (*Alnus sp*), guayacán de Manizales (*Jacaranda sp*), y otras especies de baja importancia para un aprovechamiento con finalidad comercial. (p. 31).

En cuanto a las prácticas conservacionistas, estas son influyentes en el estado de conservación del suelo. Por ejemplo, la presencia de una cobertura viva garantiza el equilibrio de las propiedades físicas del mismo tales como agua, temperatura, densidad, entre otras; es decir, esta cobertura puede contrarrestar la evaporación de agua lo que a su vez es un factor determinante para la existencia de lombrices que cumplen con la función de la descomposición de hojarasca y demás residuos orgánicos, mejorando las propiedades químicas del suelo. Para el caso de las veredas vinculadas a este análisis los subindicadores número de lombrices y espesor de la hojarasca correspondiente al indicador conservación del suelo y el indicador prácticas conservacionistas respectivamente, arrojaron diferencias significativas en los dos escenarios de estudio.

### Dimensión Económica

En la dimensión económica el indicador rentabilidad evaluado mediante el subindicador Costo/beneficio por hectárea es el que presenta diferencias significativas entre los socioecosistemas de Ufugú (8,5 A) y Sucre (4,81 B) según la Tabla 6, lo que se traduce a que el cultivo de café es más rentable en el primer escenario. La diferencia significativa se presume que surge por el sobre precio que se maneja en la vereda de Ufugú por la producción del café tipo exportación, sobre precio que es pagado en la agencia en el momento de la compra del café. Esta diferencia se ratifica en palabras de Gerardo Montenegro Paz, Director Ejecutivo del Comité Departamento de Cafeteros del Cauca, quien aduce que los caficultores de la vereda de Ufugú ven recompensados sus esfuerzos en la producción de café de alta calidad con precios más altos y el desarrollo de relaciones duraderas con Nespresso, programa que llega a la vereda gracias a la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia quienes de forma inherente apuntan a mejorar la calidad de vida del caficultor y sus comunidades (Comité de cafeteros del Cauca, s.f.).



**Figura 4.** Integración de los indicadores económicos para los socioecosistemas evaluados

**Tabla 6.** Comparación de subindicadores económicos en los socioecosistemas con café

Subindicador	Socioecosistemas		Significancia	R <sup>2</sup>	S <sub>n-1</sub>	CV
	Caquetá (n=7)	Cauca (n=11)				
Relación C/B	4,81B	8,50A	<0,0001	0,81	0,80	13,00
Acceso al mercado	49,45A	49,45A	0	1,00	1,00	0,00
Estabilidad de producción	9,06A	10,00A	0,0655	0,20	0,15	10,24
Redes de comercialización	0A	0A	0,00	0,00	0,00	0,00
Asistencia técnica (veces/año)	1,43B	10,00A	<0,0001	0,99	0,99	5,99

Los subindicadores acceso al mercado y redes de comercialización correspondiente al indicador Sostenibilidad de rentabilidad en el tiempo no mostraron diferencias, debido a que tanto en Ufugú como en Sucre las pocas agencias que compran pergamino seco se

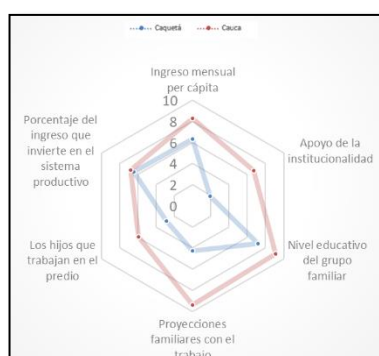


administran de igual forma, es decir, descuentan una cuota de administración por arroba al caficultor en el momento de la compra del café. No obstante, la figura 4 muestra que, pese a lo anterior es más sustentable económicamente los socioecosistemas de la vereda Ufugú.

Pasando al análisis de la asistencia técnica, como un condicionante para que los productores realicen un manejo adecuado de sus cultivos para garantizar en el momento de la cosecha la producción, es de resaltar el interés de la Federación Nacional de Cafeteros por prever servicios de extensión para apoyar al caficultor en la construcción de su empresa cafetera, a través de la transferencia de tecnología para mejorar la calidad del café, la productividad de las plantaciones y los rendimientos económicos de las fincas cafeteras. El objetivo es buscar siempre mejorar la calidad de vida de la familia cafetera mediante la adopción de prácticas adecuadas que permitan producir café de excelente calidad, en forma rentable y sustentable, respetando el medio ambiente. Este respaldo técnico, da al caficultor la posibilidad de mantener una sostenibilidad de rentabilidad en el tiempo según los subindicadores evaluados en esta investigación, accediendo no solo a mercados locales sino también a mercados globales posicionando su producto y recibiendo beneficios derivados del valor agregado; todo esto ligado a la rentabilidad del productor y a un mayor costo/beneficio en el cultivo de café.

### Dimensión Social

El subindicador los hijos que trabajan en el predio correspondiente al indicador Traspaso generacional fue el único que no presentó diferencias significativas en esta dimensión entre Ufugú y Sucre (Tabla 7), sin embargo, como se evidencia en la figura 5 es mayor el aporte de los hijos en los socioecosistemas de Ufugú (5,91A); participación que se atribuye a la mayor presencia institucional por más de 10 años de existencia del Comité de Cafeteros del Cauca.



**Figura 5.** Integración de los indicadores sociales para los socioecosistemas evaluados

**Tabla 7.** Comparación de subindicadores sociales en los socioecosistemas con café

Subindicador	Socioecosistemas Caquetá (n=7)	Cauca (n=11)	Significancia	R <sup>2</sup>	S <sub>n-1</sub>	CV
Ingreso mensual per cápita	6,31A	8,29A	0,1132	0,15	0,10	32,43
Apoyo de la institucionalidad	1,89B	6,70A	<0,0001	0,84	0,83	22,37
Nivel educativo del grupo familiar	7,16B	9,10A	0,0467	0,22	0,18	22,35
Proyecciones familiares con el trabajo	4,27B	9,40A	0,0002	0,59	0,56	29,92
Los hijos que trabajan en el predio	2,86A	5,91A	0,1534	0,12	0,07	89,18
Porcentaje del ingreso que invierte en el sistema productivo	6,43A	6,82A	0,5229	0,03	0,00	18,50

En los escenarios de estudio se logró evidenciar que la institucionalidad cafetera ha marcado una diferencia entre Ufugú y Sucre, ya que en esta primera vereda el apoyo institucional permite a través de programas como “Escuela y café” ver en la tradición cafetera una posibilidad de mejora en la calidad de vida, lo que en la investigación llamamos traspaso generacional. Con este programa el Comité de cafeteros del Cauca, busca promover la adopción de tecnología, liderazgo y administración de los predios a su

vez que la comunidad adquiriera conocimientos sobre la diversificación de producción de alimentos limpios, de buena calidad, de forma permanente y constante en sus fincas; además de la sinergia con otras instituciones como el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.

En cuanto a la escolaridad, si bien es cierto que las familias evaluadas tienen algún grado y que muestran diferencias significativas entre las dos zonas de estudio (7,16A en Sucre y 9,10B en Ufugú según Tabla 7), se evidenció en las reuniones de socialización y entrevistas, que la transferencia de tecnología es más difícil llevarla a cabo en familias longevas en las cuales pesa más su conocimiento empírico y cultural. En esta investigación el indicador nivel educativo medido en la escala de percepción como grado de escolaridad, no fue determinante para definir la sustentabilidad de un socioecosistema.

Al comparar el Ingreso mensual per cápita nacional rural disperso respecto al ingreso mensual per cápita de la población objeto de estudio, de las dieciocho (18) familias tan solo el 11.1% que corresponde a Ufugú se encuentra por encima de este umbral (\$240.035) superando este valor en \$66.265. Estos resultados, presentan relación intrínseca con los indicadores Rentabilidad (R) y Sostenibilidad de rentabilidad en el tiempo (SRT).

### **Análisis de sustentabilidad social, económica y ecológica**

La Tabla 8 agrupa los indicadores de cada dimensión, los cuales se promediaron por indicador y dimensión, constatando que la vereda Sucre se mostró potencialmente sostenible (PS) en la dimensión ecológica, y medianamente sostenible (MS) en las dimensiones social y económica; mientras que la vereda Ufugú se mostró potencialmente sostenible (PS) en las dimensiones social y ecológica y sostenible (S) en la dimensión económica.

Los socioecosistemas con café de la vereda Ufugú demuestran que las intervenciones ejecutadas por la institucionalidad, para el caso la empresa Nespresso a través de la Federación Nacional de Cafeteros, permiten que las familias productoras mejoren no solo en el manejo del cultivo e implementen prácticas de transferencia de tecnología (a partir de la Asistencia técnica constante), sino también que la productividad esperada no altere el medio biótico, aunque pocas veces este manejo ambiental no ha generado impactos considerables en términos de conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación del recurso hídrico, quizás, porque los mecanismos de actuación no son los adecuados, y tan solo las familias que acceden a programas por ejemplo de cafés especiales tienen como requisito la sostenibilidad ambiental dentro de sus socioecosistemas. En este sentido, la calificación de potencialmente sostenible (PS) en las dimensiones social y ecológica, y sostenible (S) en la dimensión económica, apuntan a que estos socioecosistemas pueden mantener un alto nivel de productividad con rentabilidad mediante el uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos sin olvidar la dimensión social.

**Tabla 8.** Comparación del nivel de sustentabilidad en los socioecosistemas con café

<b>Dimensión</b>	<b>Caquetá</b>	<b>Cauca</b>
Sustentabilidad ecológica	7,13	6,43
Sustentabilidad económica	5,10	9,50
Sustentabilidad social	4,82	7,70

Fuente: Las Autoras

El escenario de la vereda Sucre, sin embargo, no es desalentador, aquí se presentan grandes debilidades sociales del orden institucional y gubernamental, son familias productoras convencionales que pretenden tener una vida digna a través del cultivo de café, que no han quebrantado la resiliencia de sus socioecosistemas y que su calificación de medianamente sostenible (MS) en las dimensiones social y económica puede superarse con autogestión, formación y acompañamiento técnico.

Respondiendo a la pregunta de investigación ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad de los socioecosistemas con café en bosque submontano de los municipios de Rosas y Florencia? se puede afirmar que los socioecosistemas con café que contaron con la presencia y apoyo de entidades como la Federación Nacional de Cafeteros y Comités de cafeteros municipales, son más sustentables, ya que sus programas apuntan a mejorar las condiciones de las tres dimensiones: social, económica y ambiental.

---

## **CONCLUSIONES**

La metodología propuesta puede ser aplicada por cualquier entidad o programa que busque liderar procesos de investigación en el sector cafetero.

La presencia institucional garantiza en cierta medida el traspaso generacional al adoptar iniciativas que responden a necesidades identificadas de cada escenario como proponente de mejoras que van desde manejo de cultivo hasta mejoras en la calidad de vida de los campesinos. De igual manera, puede generar una mayor estabilidad de producción.

La actividad de microorganismos es mayor en suelos húmedos, lo que traduce que las precipitaciones presentadas en la vereda Sucre durante el muestreo de número de lombrices por centímetro cuadrado hicieron que fuera mayor respecto a las encontradas en Ufugú. Esto presume, que la presencia de lombrices es directamente proporcional a los periodos de precipitaciones.

En Ufugú se implementan prácticas conservacionistas como coberturas vivas (*Arachis pintoii* y *Bidens pilosa*), razón por la cual fue mayor su contenido de hojarasca en el suelo. Lo anterior en parte a la transferencia de conocimiento desde las Escuelas de Campo, el programa Gestión Inteligente del Agua (GIA) y las iniciativas de Nespresso AAA como Agroforestería y certificaciones ambientales.

Se evidenció un alto nivel de apoyo a las familias campesinas de la vereda Ufugú por parte de la Federación Nacional de Cafeteros y Nespresso AAA, quienes a través de la asistencia técnica permanente promueven buenas prácticas agrícolas en los socioecosistemas con café, impulsando una producción de manera sostenible, las cuales son condiciones que hacen posibles certificaciones como el sello Rainforest Alliance. Todo esto, generando rentabilidad al productor y un mayor costo/beneficio del cultivo.

Falta mayor apoyo de la Federación Nacional de Cafeteros en la vereda Sucre, las familias caqueteñas de este sector no cuentan con el servicio de extensión rural de la institucionalidad cafetera ni de la Unidades de gestión agropecuaria y ambiental (UGAA) del municipio, por lo que aún implementan prácticas tradicionales como el uso de agroquímicos.

Tanto en Ufugú como en Sucre existe un bajo número de comercializadoras de café, para el caso del municipio de Rosas el control sobre la administración de la agencia de compra lo realiza el Comité Municipal de Cafeteros pero aun así el control solo es posible realizarlo a las agencias adscritas a la Federación Nacional de Cafeteros, lo que hace que en los puntos de compra alternos se le descuentan al caficultor al momento de la compra su administración; este tipo de control al menos con un punto de compra oficial no existe en Sucre degenerando el precio y afectando los ingresos de la familia. Es así como, una de las ventajas de pertenecer Federación Nacional de Cafeteros o ser federados como lo llaman coloquialmente los campesinos, es en la de compra de café a precios justos.

---

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar toma de datos de campo coincidiendo los factores climáticos en los escenarios objeto de estudio para evitar alguna incidencia significativa que pueda marcar un sesgo en la información. Así mismo, se sugiere hacer seguimiento sobre el subindicador traspaso generacional para determinar los alcances reales que podría tener la asistencia técnica sobre el manejo a futuro de los socioecosistemas con café y el desarrollo de cada una de las dimensiones en parámetros de sustentabilidad.

Se recomienda divulgar a los extensionistas rurales los resultados obtenidos en el marco de esta investigación respecto a la incidencia de la asistencia técnica en las tres dimensiones de la sustentabilidad.

Se considera la pertinencia de una evaluación entre fincas Nespresso y fincas convencionales que permitan conocer cómo este tipo de programas responden a necesidades particulares de los entornos donde hacen presencia y establecer cuál es el grado de contribución a la sostenibilidad, desde el análisis de todas las dimensiones inmersas en la dinámica de producir cafés tipo exportación.

Se propone que programas como Escuela y Café, y demás iniciativas que se están desarrollando en el municipio de Rosas no se ejecuten solo como medidas compensatorias, y se realice gestión en función de la mitigación de impactos para la conservación y restauración de los recursos articulados con la Corporación Autónoma Regional.

---

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan su agradecimiento a: A las Juntas de Acción Comunal de las veredas Sucre y Ufugú, por suministrar la información necesaria para el desarrollo de esta investigación. A la Universidad de Manizales, especialmente a los docentes de la Maestría, por su contribución de conocimientos y formación profesional. Al ingeniero Juan Carlos Granobles, por su valioso apoyo y dedicación para con nosotras para obtener este título de posgrado.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Florencia. (2016). Plan de desarrollo Yo creo en Florencia 2016-2019. Obtenido de Alcaldía de Florencia: <http://www.florencia-caqueta.gov.co/Paginas/default.aspx>

Alcaldía de Rosas. (2016). Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019. Obtenido de [http://rosas-cauca.gov.co/index.shtml?apc=gbxx--1882131&sh\\_itm=b33621a88c5d95f75e93ecd458b643a9&add\\_disc=1](http://rosas-cauca.gov.co/index.shtml?apc=gbxx--1882131&sh_itm=b33621a88c5d95f75e93ecd458b643a9&add_disc=1)

Bonilla, C., & León, Y. (2016). Propuesta metodológica para indicadores ambientales del recurso hídrico asociado a sistemas agrícolas de Fômeque, Cundinamarca. Obtenido de Repositorio Universidad Tadeo: <http://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1760/T073%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Café de Colombia. (s.f.). Sostenibilidad en acción en el Cauca. Obtenido de [http://cauca.cafedecolombia.com/es/cauca/sostenibilidad\\_en\\_accion\\_en\\_el\\_cauca/](http://cauca.cafedecolombia.com/es/cauca/sostenibilidad_en_accion_en_el_cauca/)

Cano, A., & Stenvenson, P. (2009). Diversidad y composición florística de tres tipos de bosque en la estación biológica Caparú, Vaupés. Revista Colombiana Forestal, 63-80.

Cardona M, S., & Granobles T, J. C. (2015). Evaluación de Sistemas Cafeteros con Indicadores de Sostenibilidad basados en el Código 4C. Obtenido de [ridum.unimanizales.edu.co: \[http://ridum.unimanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2189/Cardona\\\_Millan\\\_S\\\_igifredo\\\_2015.pdf?sequence=1\]\(http://ridum.unimanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2189/Cardona\_Millan\_S\_igifredo\_2015.pdf?sequence=1\)](http://ridum.unimanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2189/Cardona_Millan_S_igifredo_2015.pdf?sequence=1)

CEPAL; Patrimonio Natural; Parques Nacionales Naturales; Fundación Moore;. (s.f.). Amazonia Posible y sostenible. Obtenido de Orientaciones fiscales para la conservación: [https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/folleto\\_amazonia\\_posible\\_y\\_sostenible.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/folleto_amazonia_posible_y_sostenible.pdf)

Comité de cafeteros de Cauca. (s.f.). Estrategia Escuela y café, un éxito en el Cauca. Obtenido de [https://cauca.federaciondecafeteros.org/buenas\\_noticias/estrategia\\_escuela\\_y\\_cafe\\_un\\_exito\\_en\\_el\\_cauca/](https://cauca.federaciondecafeteros.org/buenas_noticias/estrategia_escuela_y_cafe_un_exito_en_el_cauca/)

Comité de cafeteros del Cauca. (s.f.). Cauca, sinónimo de calidad. Obtenido de [https://cauca.federaciondecafeteros.org/buenas\\_noticias/cauca\\_sinonimo\\_de\\_calidad1/](https://cauca.federaciondecafeteros.org/buenas_noticias/cauca_sinonimo_de_calidad1/)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE. (2015). Boletín técnico Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2014. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/pobreza/bol\\_pobreza\\_14\\_.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/bol_pobreza_14_.pdf)

Duarte, A. F. (2013). Desarrollo de un índice general de sostenibilidad para la valoración del aporte de diferentes agrupaciones de productores de cafés especiales del departamento del Huila. Obtenido de [bdigital.unal.edu.co:10741/1/7708508.2013.pdf](http://bdigital.unal.edu.co:10741/1/7708508.2013.pdf)

Duarte, N. (2005). Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (*Coffea arabica*) en la microcuenca del Río Sesesmiles, Copán, Honduras. Obtenido de CATIE: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0687e/A0687e.pdf>

Educativa, C. d. (2001). Indicadores Educativos. Zapopan: Secretaria de Educación de Jalisco.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia & CENICAFE. (2007). Sistemas de producción de café en Colombia. Caldas: CENICAFE.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (1975). Manual de conservación de suelos de ladera. Caldas: Cenicafé.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2010). Café de Colombia. Obtenido de [http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/la\\_tierra\\_del\\_cafe/regiones\\_cafeteras/](http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/la_tierra_del_cafe/regiones_cafeteras/)

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2014). Informes de Comités Departamentales por la caficultura que queremos LXXX Congreso Nacional de Cafeteros. Obtenido de [https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Informe\\_Comites\\_2014p.pdf](https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Informe_Comites_2014p.pdf)

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2015). Informe del Gerente General. Obtenido de [federaciondecafeteros.org:https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/IGG\\_2015.pdf](https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/IGG_2015.pdf)

Figuerola, L., & Artemio, O. (2016). Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción de café en fincas-hogar del sector de San José, Municipio de Linares- Nariño. Tendencias Revista de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas. Universidad de Nariño., XVII(2), 111-125.

Giraldo, R., & Valencia, F. L. (2010). Evaluación de la sustentabilidad ambiental de tres sistemas de producción agropecuaria, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca). Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3908537.pdf>

Glaría, V. (2013). Evaluación exploratoria de sustentabilidad de tres socio-ecosistemas en el matorral y bosque esclerófilo de Chile Central. Polis, Revista de la Universidad Bolivariana, 1-21.

Iniciativas Empresariales. (s.f.). Conceptos Financieros Previos. Concepto de Rentabilidad. Barcelona, España: Iniciativas empresariales. Recuperado el 6 de septiembre de 2014, de <http://www.iniciativasempresariales.com/Adistancia/Rentabilidad.pdf>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM . (2017). Estrategia integral de control a la deforestación. Actualización de cifras de monitoreo de bosques 2016. Bogotá D.C.

López, H. (2009). Los niveles socioeconómicos y la distribución del gasto. México: Instituto de Investigaciones Sociales S.C.,.

Martínez, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. Obtenido de Portal de revistas: [http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/viewFile/114/113](http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/viewFile/114/113)

Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., & Montes, C. (2009). Un marco conceptual para la gestión de las intracciones de la naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. Obtenido de <http://www.ecomilenio.es/wp-content/uploads/2010/10/Martin-et-al-2009-CUIDES.pdf>

Masera, O., Astier, M., López, S., Galván, Y., Ortiz, T., García, L. E., . . . Speelman, E. (2008). Sección I. La experiencia del marco MESMIS. En SEAE, CIGA, ECOSUR, CIEco, UNAM, GIRA, . . . Fundación Instituto de Agricultura Ecológica, Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional (pág. 200). España: La edición.

Melo Rodríguez, F. A. (2014). Colonización y poblamiento del piedemonte amazónico en el Caquetá. El Doncello 1918-1972. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/14972/MeloRodriguezFabioAlvaro2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR. (s.f.). Diseño Metodológico Evaluaciones agropecuarias municipales EVA. Obtenido de [http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7825/1/OA-EVA-DSO-01\\_Dise%C3%B1o%20Metodologico\\_EVA\\_2014\\_Ajustes\\_obsMADR\\_v2Jul17.pdf](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7825/1/OA-EVA-DSO-01_Dise%C3%B1o%20Metodologico_EVA_2014_Ajustes_obsMADR_v2Jul17.pdf)

Morris & Chapman. (2001). GreenFacts. Facts on Health and the Environment. Recuperado el 5 de septiembre de 2014, de <http://www.greenfacts.org/es/glosario/ghi/hojarasca.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura- FAO. (s.f.). Materia orgánica y actividad biológica. Obtenido de [www.fao.org/ag/ca/training\\_materials/cd27-spanish/ba/organic\\_matter.pdf](http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/ba/organic_matter.pdf)

Ortiz Hernández, M., Sánchez Salinas, E., Castrejón Godínez, M. L., & Romero Aguilar, M. (2015). Los indicadores ambientales como herramienta para la sustentabilidad: estudio de caso en Morelos. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Ragas, A., Knapen, M., Van de Heuvel, P., Eijkenboom, R., Buise, C., & Van de Laar, B. (1995). Towards a sustainability indicator for production systems. Journal of Cleaner Production, 3(1-2), 123-129.

Red de agricultura sostenible RAS. (s.f.). Nuestras normas. Obtenido de <http://san.ag/web/es/nuestra-norma/>

Sampieri, R., & Fernández, C. y. (2001). Metodología de la Investigación. Cuarta edición. McGraw-Hill Interamericana.

Sanclemente, O. (2009). EFECTO DEL CULTIVO DE COBERTURA: Mucuna pruriens, EN ALGUNAS. Palmira: Compendio Universidad Nacional de Colombia.

Sistema de Información Ambiental de Colombia. (24 de junio de 2014). Degradación de suelos. Obtenido de SIAC: <http://www.siac.gov.co/erosion>

Society, N. G. (s.f.). National Geographic Education . Recuperado el 7 de septiembre de 2014, de [http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/erosion/?ar\\_a=1](http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/erosion/?ar_a=1)

- 
1. Estudiante Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Ingeniera Forestal.
  2. Estudiante Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Ingeniera Forestal, Esp. Gestión Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental.