

Análisis financiero en agroecosistemas cafeteros (*Coffea arabica* L.) en el suroeste de Colombia

Iván A. Delgado-Vargas¹

ivan.delgado@udenar.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-9017-1986>

Universidad de Nariño

Colombia

Martin Alonso Muñoz Rodríguez

martinmunoz236@udenar.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-3312-3608>

Universidad de Nariño

Colombia

RESUMEN

Las prácticas agroforestales incorporadas a los sistemas cafeteros dinamizan la oferta productiva, posibilitando su diversificación, en esta medida se hace necesario la realización del análisis financiero de estos sistemas en términos de rentabilidad como una herramienta para la gestión financiera eficiente de las fincas nariñenses. Por tanto, el objetivo de esta investigación es el análisis financiero en agroecosistemas cafeteros en tres municipios de Nariño, se identificaron cuatro agroecosistemas de *C. arabica* basados en la composición botánica del dosel de sombra: C1 (cultivo a pleno sol), C2 (cultivo con musáceas y árboles de servicio), C3 (cultivo con árboles de servicio y maderables), y C4 (cultivo con árboles de servicio, maderables, frutales y musáceas), se caracterizaron socioeconómicamente 12 fincas y se calcularon indicadores financieros junto con un análisis de sensibilidad financiera. Se evidenció que el sistema C4 tuvo una mayor relación beneficio/costo en Buesaco y San Pablo y una disminución en Sandoná, en comparación con el sistema C1. Sin embargo, el VAN fue mayor para esta localidad y menor en Buesaco y San Pablo para el sistema C4 en comparación con el C1. Los sistemas agroforestales aumentaron gradualmente los ingresos económicos, con un mayor crecimiento en el sistema C4. Al sensibilizar variables externas, como el precio de venta y los costos de producción, afectaron directamente el ingreso neto del café en tres años.

Palabras clave: análisis de sensibilidad; beneficios ambientales y sociales; diversificación de productos; factibilidad; rentabilidad

¹ Autor principal.

Correspondencia: ivan.delgado@udenar.edu.co

Financial analysis in coffee agroecosystems (*Coffea arabica* L.) of Southwestern Colombia

ABSTRACT

The agroforestry practices incorporated into coffee systems boost the production offer, enabling its diversification, to this extent it is necessary to carry out the financial analysis of these systems in terms of profitability as a tool for the efficient financial management of Nariño farms. Therefore the objective of this research is the financial analysis in agroecosystems in three municipalities of Nariño, four agrosystems were used based in the four systems based on the botanical composition of the shade canopy, four agroecosystems of *C. arabica* were identified based on the botanical composition of the shade canopy: C1 (cultivation in full sun), C2 (cultivation with mosses and service trees), C3 (cultivation with service and timber trees), and C4 (cultivation with service trees, timber, fruit trees and mosses, socioeconomic characterization was performed on 12 coffee farms, and financial indicators and sensitivity analysis were calculated. It was evidenced that the C4 system had a higher benefit/cost ratio in Buesaco and San Pablo and a decrease in Sandoná, compared to the C1 system. However, the NPV was greater for this locality and lower in Buesaco and San Pablo for the C4 system compared to the C1. Agroforestry systems gradually increased economic income, with higher growth in the C4 system. By raising awareness of external variables, such as sales price and production costs, they directly affected the net income of coffee in three years.

Keywords: environmental and social benefits; feasibility; product diversification; profitability; sensitivity analysis

Artículo recibido 03 noviembre 2023

Aceptado para publicación: 10 diciembre 2023

INTRODUCCIÓN

En Colombia uno de los principales productos agrícolas es el café, con aproximadamente 771.731 ha cultivadas, de las cuales, el departamento de Nariño aporta 33.491 ha, una producción de 36.608 ton y una productividad de 1,09 ton/ha, presentando una densidad de 5.374 árboles por hectárea de las cuales 81% en variedades resistentes, 88% de los cafetales son jóvenes entre los 6 a 8 años (Criollo et al., 2016; Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2018, p. 68); donde se destacan: el municipio de Sandoná, con un área aproximada de 1.700 ha y un rendimiento de 0.9 ton/ha (Alcaldía Municipal de Sandoná, 2016), el municipio de Buesaco, con un área aproximadamente 3.400 ha y un rendimiento de 0.8 ton/ha (Alcaldía Municipal de Buesaco, 2021), y el municipio de San Pablo, el área sembrada es de aproximadamente 2.087 ha (Alcaldía Municipal de San Pablo, 2020).

No obstante, el precio internacional bajo y volátil del grano en pergamino seco del café, la baja productividad agronómica y los costos de producción en aumento debido al cambio climático y al encarecimiento de la mano de obra para la recolección han generado desafíos (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2018); aunado a esto, las formas tradicionales de cultivo de café han llevado al deterioro de los agroecosistemas, resultando en baja rentabilidad y pobreza para los productores y sus familias (Leibovic et al., 2017), situación que influye en la capacidad por parte del caficultor de reinvertir en el cultivo, generando un círculo vicioso que ahonda la pérdida de ganancia y rentabilidad del sistema productivo (FNC, 2018).

Sin embargo, el cultivo de café en asocio con diferentes árboles de sombrío ofrece un papel importante en el desarrollo financiero de las fincas obteniendo productos adicionales como madera, leña, frutos y otros cultivos de autoconsumo (Delgado-Vargas et al., 2022), además de beneficios como la conservación y humedad del suelo, proteger el cultivo de condiciones adversas (Farfán, 2016), constituye uno de los principales mecanismos de producción limpia, que a escala local ha logrado incorporar los principios de sustentabilidad en atención a las políticas mundiales (Andrade et al., 2014). Por tanto, es imperante conocer la factibilidad financiera del sistema productivo cafetero, que permita comparar los procesos y rentabilidad a través del tiempo respecto a la inversión realizada en cada período y mantener un control en los gastos y beneficios agrícolas. En esta investigación se evaluaron los aspectos financieros de diferentes agroecosistemas con café en 12 fincas, mediante el cálculo de

indicadores como flujo de caja, VAN, B/C, TIR, flujo neto e ingreso neto, además de realizar un análisis de sensibilidad basado en los datos financieros obtenidos.

METODOLOGÍA

Ubicación y descripción de los cafetales

Se evaluó un total de doce agroecosistemas cafeteros en el departamento de Nariño, distribuidos en tres municipios: Sandoná (1°17'05"N y 77°28'16"O), San Pablo (1°36'06"N y 77°00'15"O) y Buesaco (1°23'05"N y 77°09'23"O), municipios seleccionados por sus rasgos característicos de productividad, rendimiento y representatividad del sistema agroforestal cafetero en la región.

Los datos fueron tomados en el año 2019, Mediante el enfoque cualitativo, de tipo descriptivo, donde se evaluó financieramente y se obtuvo índices financieros teniendo en cuenta los datos del mismo año y se realizó una perspectiva de 3 años en los cuales se determinó el análisis de sensibilidad. El tiempo de establecimiento de los cafetales en los tres municipios de Nariño tuvo un promedio de 8,5 años.

Caracterización financiera

Se realizó siguiendo la metodología basada en la composición botánica del dosel de sombra, donde se identificaron cuatro tipos de cafetales: C1 (cultivo a pleno sol), C2 (cultivo con musáceas y árboles de servicio), C3 (cultivo con árboles de servicio y maderables), y C4 (cultivo con árboles de servicio, maderables, frutales y musáceas). Los árboles de servicio proporcionan sombra e incluyen leguminosas fijadoras de nitrógeno, mientras que los productos agroforestales obtenidos de los cafetales incluyen café, bananos, frutas y leña (Bonilla, 1999; Pinoargote et al., 2017).

VARIABLES FINANCIERAS

Para la obtención de las variables financieras se realizó visitas de campo en cada municipio, por medio de una entrevista semiestructurada con la familia cafetera donde se cuantificaron los rendimientos, costos de producción e ingresos de café y de otros productos agroforestales. Se utilizó la metodología propuesta por Cano, (2008), para el cálculo de los índices financieros como el flujo de caja, Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno (TIR), B/C, flujo neto (FN) e ingreso neto (IN).

Análisis de sensibilidad

Se adaptó la metodología propuesta por Sapag et al., (2014) para realizar un análisis de sensibilidad financiera en el proyecto. Se tuvo en cuenta la sensibilización del Valor Actual Neto (VAN) en relación

al cambio de precio en el mercado nacional del café. Además, se aplicaron las propuestas de Roche, (2016) para identificar variables críticas y su impacto en las salidas, (Campos et al., 2016) para determinar la tasa de descuento y López, (2014) para definir escenarios en el análisis de sensibilidad. La tasa de descuento se obtuvo calculando el cambio porcentual promedio del precio nacional del café en los últimos diez años. Se realizó un análisis de varianza para conocer la variabilidad en el precio a lo largo de los años. El VAN en equilibrio se define como cero, representando el nivel mínimo de aprobación debido a la incertidumbre de posibles cambios en el precio y costos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización socioeconómica de las fincas

Según la tenencia de tierras en los municipios de Sandoná, San Pablo y Buesaco, se encontraron diferencias en el tamaño de las fincas, con un promedio de 2,18 ha, variando entre 0,5 ha y 7 ha. Estos valores se encuentran dentro del promedio nacional, donde cada finca tiene un tamaño promedio de 1,3 ha en café y cada caficultor cultiva en promedio 1,6 ha, siendo considerados pequeños productores (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2021). Todas las fincas tienen un área menor a 7 ha, por debajo del rango de la unidad agrícola familiar en Nariño. En general, los productores utilizan la totalidad del área de sus fincas para la producción.

Es decir, todas las fincas tienen un área menor a 7 ha, estando por debajo del rango de la determinación de la unidad agrícola familiar en Nariño, UAF (Pontificia Universidad Javeriana de Cali, 2014), teniendo en cuenta que el área del sistema productivo y el área total de las fincas son generalmente las mismas, es decir, la mayoría de productores usa el total de área de las fincas para su aprovechamiento productivo (Cuadro. 1).

Cuadro 1. Valores UAF Según el Acuerdo 202 de 2009.

Localidad	UAF mínima	UAF máxima
Buesaco	10.29 ha	11.44 ha
Sandoná	13.46 ha	14.95 ha
San pablo	13.46 ha	14.95 ha

Fuente: Elaboración propia.

El núcleo familiar promedio de las fincas tiene 4 personas, el 65% trabaja de manera independiente y el 2% está jubilado, sus ganancias dependen de las fluctuaciones del valor del café. Según Mudry,

(2020), los trabajadores independientes deben ganar un 60% más que los asalariados para tener los mismos ingresos, lo que implica la necesidad de mejorar la producción de café a través de SAF para aumentar los ingresos de los productores. La principal actividad económica es la agricultura con un 74% caracterizada por tener vocación agrícola cafetera, de generación en generación, el 2% se dedican a una rama de la cadena cafetera y el comercio del mismo, además, el 72% tiene un aporte económico al núcleo familiar de las fincas, esto se debe a que el 28% son menores de edad que aún no tiene una actividad económica establecida. En el cuadro 2 se muestra la disposición de las condiciones hídricas de las fincas cafeteras los tres municipios.

Cuadro 2. Condiciones hídricas, de fincas cafeteras en los municipios de Buesaco, Sandoná, San Pablo.

Fuente de agua	Porcentaje %			Percepción calidad del agua		
	Uso Domestico	Uso Humano	Uso Productivo	Buena	Regular	Mala
Acueducto veredal	75		25			
Rio	8.3		8.3			
Nacimiento	8.3		8.3			
Arroyo	8.3		0	58	33	9
Agua lluvia	0		50			
Aljibe	0		8.3			

Fuente: Elaboración propia.

En las actividades domésticas y consumo humano, se reporta que el 75% de las fincas usa acueducto veredal y el 8% usa agua de rio, el 58% expresan que la calidad del agua bajo su percepción es “buena”, el 33% “regular” y el 9% “mala”, aunque la mayoría de territorios cuenta con un sistema de acueducto, aún existen algunas familias que no disponen de este servicio como lo dispone la ley, como el Decreto 1575 de 2000, donde establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.

En las actividades productivas el 50% de las fincas usan agua lluvia y el 8% usa aljibe para esta actividad, la falta de un sistema de riego establecido y manejado adecuadamente hace que los beneficios económicos de producción bajen considerablemente, porcentajes reportados debajo del promedio nacional, en la actualidad, el 90% de la superficie agrícola de Colombia es regada por medio de estos sistemas, de los cuales el 61% ha sido desarrollado y manejado por el sector privado (FEDEGAN, 2022).

En cuanto a la tenencia de tierra influye en el rendimiento financiero de los SAF, el 83% de los agricultores posee su tierra, mientras que el 17% la arrienda, lo que afecta la economía de los caficultores nariñenses. En los tres municipios, el 75% de la tierra se utiliza para SAF, lo que indica su alta aceptación en la producción cafetera, sin embargo, en Nariño, la vocación del suelo para SAF es solo del 7,1%, aproximadamente 2.225,16 ha (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Nariño, 2018). Es importante mencionar que 66% de productores expresan que el cambio en el uso de suelo a *Coffea arabica* L., fue por razones económicas, ya que el mercado es muy sensible a la disminución de precios, el 34% hizo en cambio transitorio de *Saccharum officinarum* L., y *Musa × paradisiaca* L., a cafetales.

Tipos de arreglos agroforestales

Todas las fincas presentan sistemas agroforestales silvoagrícolas, que consiste en el asocio de árboles con cultivos, se evidenció árboles dispersos y cercas vivas, estos sistemas son valorados por los productores debido a sus beneficios económicos, sociales y ambientales de gran aporte al cultivo de *C. arabica* (Delgado-Vargas et al., 2022). La agroforestería se considera una alternativa para abordar problemas de degradación de la tierra y el agua, escasez de alimentos, leña, ingresos, forraje animal y materiales de construcción (Narváez, 2020). En el cuadro 3, se presenta las especies agrícolas y forestales encontradas en las fincas cafeteras, evidenciando la densidad y el tipo de cafetal encontrado.

Cuadro 3. Especies agrícola-forestales de los SAF presentes en las fincas de los Municipios Sandoná, San Pablo y Buesaco del Departamento de Nariño.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de cafetales	Población total
Achote	<i>Bixa orellana</i> L	C4	1
Aliso	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	C4	8
Aguacate	<i>Persea americana</i> ; Mill.	C3, C4	41
Arrayan	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (K Mc V.)	C4	11
Balso blanco	<i>Ochroma pyramidale</i> Cav. Ex Lam.	C4	1
Banano	<i>Musa paradisiaca</i> L.	C4	4
Cajeto	<i>Citharexylum subflavescens</i> S.F.Blake	C3, C4	2
Cascarillo	<i>Croton eluteria</i> (L.) W. Wright	C4	1
Chirimolla	<i>Annona cherimola</i> Miller	C4	3
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz y Pavón) Pers.	C3	1
Chuncho	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke	C4	1
Ciprés	<i>Cupressus</i> Lucitanica Mill.	C4	15
Crecedor	<i>Ficus elástica</i> Roxb.	C4	1
Cucharo	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	C4	36

Cujaco	<i>Solanum ovalifolium</i> Dunal	C3	1
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	C4	15
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	C3, C4	2
Guamo	<i>Inga edulis</i> Mart.	C3, C4	130
Guayabilla	<i>Salpianthus macrodonthus</i> Stand	C3	1
Guayabo	<i>Psidium guajava</i> L.	C4	24
Guayacán	<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	C4	4
Higuerón blanco	<i>Ficus aurea</i> Nutt.	C3, C4	2
Higuerón rojo	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	C4	1
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	C3, C4	2
Limón	<i>Citrus x limon</i> L.	C3, C4	45
Maco	<i>Pouteria lucuma</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	C4	2
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	C3, C4	2000
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	C3, C4	28
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	C3, C4	41
Mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil	C3, C4	2
Moquillo	<i>Saurauia parviflora</i> Triana & Planch.	C4	1
Mote	<i>Myrsine</i> sp	C3	1
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	C3, C4	32
Naranja	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck	C4, C3	23
Níspero	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl	C3, C4	4
Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	C4	1
Ojo de buey	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	C4	1
Obo	<i>Spondias purpurea</i> L.	C4	1
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	C3, C4	16
Pelotillo	<i>Viburnum pichinchense</i> Benth	C3	1
Pichuelo	<i>Senna pistaciifolia</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby	C3	11
Pino	<i>Pinus patula</i> Schltld. & Cham.	C4	110
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	C4	20
Plátano	<i>Musa × paradisiaca</i> L.	C2, C3, C4	1550
Quillotoco	<i>Tecoma stants</i> (L.) Juss. ex Kunth	C3, C4	2
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	C4	1
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendtn	C3	8
Uruapan	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb	C4	1
Vainillo	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	C3, C4	16
Yarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	C3, C4	2
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	C2, C3, C4	3000

Fuente: Elaboración propia.

Tipos de cafetales: C1 (cultivo a pleno sol), C2 (cultivo con musáceas y árboles de servicio), C3 (cultivo con árboles de servicio y maderables), y C4 (cultivo con árboles de servicio, maderables, frutales y musáceas).

Se determinó la mayor densidad en especies agrícolas, usadas como sombra temporal encontrando *M. paradisiaca*, *Z. mays* y *M. esculenta* con 1550, 2000 y 3000 plantas respectivamente, las especies forestales con mayor densidad como dosel de sombra fueron *I. edulis* con 130 sp, *P. patula* con 110 sp, *P. americana* y *M. Indica* con 41 sp, *T. gigantea* con 32 sp, *C. reticulata* con 28 sp, *C. limón* con 45 sp. Lo anterior concuerda con Quirós et al., (2015) y Delgado-Vargas et al., (2022) quienes mencionan que aproximadamente el 82% del área de las fincas cafeteras está bajo sombra, principalmente con especies como *Inga* spp. y árboles maderables, que brindan beneficios financieros, ambientales y sociales. Los productores eligen los arreglos agroforestales basados en los ingresos que pueden obtener en los primeros años, es así como según la percepción de los caficultores, el 83% aprovecha los frutos de los sistemas agroforestales, mientras que el 17% los utiliza para otros fines, se debe mencionar que estos sistemas también ofrecen beneficios ambientales como sombra temporal, cuidado del suelo y fuentes hídricas.

Los productores de café en sistemas agroforestales reconocen los beneficios ambientales y su impacto en la conservación de la biodiversidad, la mitigación de la pobreza y la seguridad alimentaria (Palacios & Mavisoy, 2020)., permitiendo la generación de interacciones beneficiosas entre árboles, cultivos, animales, el ambiente y las personas, y también reducen los costos de producción; en contraste, los sistemas de monocultivo de café requieren grandes cantidades de insumos externos, lo que aumenta los costos de manejo y genera riesgos debido a la variabilidad de los costos de producción y la inestabilidad del precio del café en el mercado internacional (Leonel et al., 2023).

El sombreado con árboles multipropósito en fincas cafeteras puede llevar a la certificación de "Café Especial" (Farfán, 2014a) y aumentar los ingresos del productor según normas internacionales como Rainforest Alliance y Smithsonian Migratory Bird Center. Además, el lugar de venta del café es un factor importante, ya que la mayoría de las fincas (91%) venden a través de intermediarios debido a la distancia entre las fincas y los centros de compra, lo que aumenta los costos de transporte y afecta los ingresos de los administradores de las fincas.

Actividades productivas

De acuerdo a las actividades productivas realizadas en los predios el 91% de los administradores de fincas dependen de trabajadores ocasionales debido a la dificultad para encontrar mano de obra y los

crecientes costos laborales, lo que resulta en altos costos de producción y bajos rendimientos económicos (Mina, 2022). La rentabilidad del café es crucial para la sostenibilidad de la caficultura en Colombia, y se requieren acciones de mejora en la gestión de la mano de obra y el desarrollo de nuevas tecnologías, así como reformas para reducir los costos de producción, como los "Costos Colombia" que incluyen sobrecostos de transporte, laborales, energéticos y logísticos.

Valor del jornal: Depende de la zona de estudio y va en aumento en proporción al precio del café, por lo cual es cada vez más difícil contratar mano de obra por un tiempo prolongado, lo que implica mayor inversión financiera para los administradores de la finca, con un promedio de \$22.416 COP (Pesos colombianos) se encontró que el 33% expresa que el valor del jornal en temporada de cosecha fue de \$20.000 COP el 16% el valor del jornal fue de \$ 27.000 COP, el 16% el valor fue de \$22.000 COP y 35% el valor del jornal es de \$ 18.000 COP y \$ 25.000 COP. El valor del jornal teniendo en cuenta el salario mínimo vigente \$781.242 COP (2018) y los 244 días laborales en Colombia para 2018 es de \$38.484 COP, se encontró una diferencia de \$16.068 COP menos, frente al promedio del valor del jornal de las fincas con \$22.416 COP (Salazar-Mejía, 2020).

Actividades realizadas para el mantenimiento de C. arabica

Se determinó que los SAF con café enfrentan desafíos debido a la escasez de recursos económicos y el acceso a mano de obra, lo que afecta el manejo de la cosecha, fertilización, deschuponado, deshierbe y aplicación de agroquímicos. Por ello, autores como Farfán, (2014a) y Leonel et al., (2023) mencionan la importancia de la organización administrativa de las actividades en la finca respecto a la planificación para cada actividad, es decir, cada práctica debe realizarse en cada tiempo establecido ya que al hacerse demasiado tarde, puede afectarse el ciclo agronómico del café, perjudicando el rendimiento económico del café.

El flujo financiero donde se menciona el tipo de cafetal, el número de plantas, producción, costos, autoconsumo, precio de venta, ingresos de productos agroforestales e ingresos totales están dispuestos, en el cuadro 4.

Cuadro 4. Flujo financiero de SAF con C. arabica en fincas de Sandoná, San Pablo y Buesaco.

Tipo cafetal	No.pl/ha	Prod/año/ha	Costos prod/ha COP	Autocostos/ha	Pr-venta COP	Ingr-SAF	Ingresos brutos	Ingresos netos
B-C1	5000	6000	4.000.000	80	7.000	0	41.440.000	37.440.000
B-C2	4000	1000	3.000.000	0	6.800	2.000.000	8.800.000	5.800.000
B-C3	3000	900	1.690.000	50	6.700	2.900.000	8.595.000	6.905.000
B-C4	3333	3000	1.293.333	66.66	8.000	615.000	24.081.720	22.788.387
S-C1	4166	1600	2.666.666	0	7.000	0	11.200.000	8.533.333
S-C2	3750	1875	6.000.000	375	7.000	1.000.000	11.500.000	5.500.000
S-C3	5000	2300	5.000.000	20	7.300	1.500.000	18.144.000	13.144.000
S-C4	4571	2142.9	5.000.000	14.28	7.000	2.015.000	16.915.340	11.915.340
SP-C1	5333	2000	2.000.000	0	7.000	0	14.000.000	12.000.000
SP-C2	5000	2500	7.028.571	0	7.300	180.000	18.430.000	11.401.429
SP-C3	4266	3333.3	4.000.000	133.33	7.000	300.000	22.699.790	18.699.790
SP-C4	4166	1500	1.250.000	111.11	6.900	540.000	10.123.341	8.873.341

Fuente: Elaboración propia.

Donde: S=Sandoná, B= Buesaco, SP= San Pablo. C1: cafetal a pleno sol, C2: cafetal y musáceas y árboles de servicio, C3: cafetal y árboles de servicio y maderables, C4: cafetal, musáceas y árboles de servicio maderables frutales y musáceas.

El tiempo de establecimiento de los cafetales en los tres municipios de Nariño tuvo un promedio de 8,5 años valores por encima del promedio nacional 6,9 años (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2021), los tiempos tomados en cuenta han sido desde el tiempo en que los administradores de las fincas comenzaron a trabajar sus tierras contemplando las socas (corte del cafetal, para su posterior rebrote) y las renovaciones del café (resiembra). Los tiempos por encima del promedio se debe a que según Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, (2021), en Colombia el 84% de los cafetales son jóvenes, 14% a tecnificados envejecidos y sólo 2% a caficultura tradicional.

Se observaron diferencias en la distribución espacial y el tamaño de las plantaciones de C. arabica, lo que puede afectar la comparación financiera entre los productores. Las producciones anuales varían debido al clima, el riego y la aplicación de abono, con un rango de 900 a 3.000 kg/año/CPS/ha y un promedio de 2.346 kg/año/CPS/ha por finca, extrapolado a cargas de 125 kg/año/CPS /ha se obtuvo un promedio de 18,7 cargas/ha valores por encima del promedio nacional 18.6 cargas/ha (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2021).

El valor de costo de producción de C. arabica varía dependiendo de factores como la participación en asociaciones y la producción integral de la cadena cafetera. El uso de insumos adicionales también contribuye al aumento de los costos. Los valores encontrados oscilan entre \$500.000 COP y \$7.028.572 COP por hectárea anual, coincidiendo con los resultados de un estudio previo realizado por Parra, (2014), que estimó un valor de producción de alrededor de \$2.700.000 COP por hectárea de café.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, (2021), establece que el promedio de inversión por carga de café de 125 kg en los tres municipios fue de \$300.307,86 COP, un precio inferior al promedio nacional de \$760.000 COP por carga. Esto implica que el promedio nacional tiene un costo adicional de \$459.694,14 COP. Además, se observó que las familias cafeteras destinan entre el 1% y el 20% de su producción total (20 a 133 kg por carga) para consumo propio, lo que les permite ahorrar al realizar el proceso de tostado ellos mismos.

El precio de venta de CPS varía en los diferentes puntos de compra de los tres municipios, según los productores algunas de las variables a tomar en cuenta para la venta del café están: la calidad de café ofrecida para el comprador, el peso del café y las condiciones de asociatividad de los productores. Al ser un producto netamente para exportación, el comportamiento del precio interno se explica por la dinámica de factores como el precio internacional del café arábico, la tasa de cambio peso/dólar y el diferencial de calidad para el café de Colombia, siendo puntos imposibles de manejar para los productores (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2021).

El precio del café en las fincas se encuentra en un rango de \$6.800 COP a \$8.000 COP, con un promedio de \$7.083 COP por carga de 125 kg, esto se acerca al promedio nacional de \$827.000 COP por carga según la Federación Nacional de Cafeteros (2021). El promedio de producción por finca es de 18,76 cargas, lo que resulta en ingresos totales anuales de \$16.616.246 COP por la venta de café pergamino seco (CPS) en los tres municipios.

Variables financieras

Los valores obtenidos para la relación beneficio/costo fueron medidos durante un período de 3 años de cultivo de C. arabica. Para que un proyecto productivo sea rentable, la relación beneficio/costo debe ser mayor a 1 (Pajsi et al., 2019). Además, se tuvo en cuenta una tasa de descuento del 7%, calculada a partir del cambio porcentual en el precio nacional del café en los últimos diez años. Se realizaron

cálculos de la relación beneficio/costo y el valor actual neto (VAN) para evaluar la rentabilidad del proyecto (Cuadro. 5).

Cuadro 5. Relación B/C y VAN presentes en las fincas de los Municipios Sandoná, San Pablo y Buesaco.

Tipo de cafetal	B/C Buesaco	B/C Sandoná	B/C San Pablo
C1	9,4	3,2	6,0
C2	1,9	0,9	1,6
C3	4,1	2,6	4,7
C4	17,6	2,4	7,1
	VAN Buesaco	VAN Sandoná	VAN San Pablo
C1	89,107,738.54	18,554,470.31	27,842,223.89
C2	11,423,741.55	7,677,685.95	21,325,093.91
C3	15,481,713	27,687,182.57	42,503,609.99
C4	55,378,011.43	24,631,687	20,816,685.73

Fuente: Elaboración propia.

Dónde: C1: cafetal a pleno sol, C2: cafetal y musáceas y árboles de servicio, C3: cafetal y árboles de servicio y maderables, C4: cafetal, musáceas y árboles de servicio maderables frutales y musáceas.

Cabe resaltar que el criterio formal de selección para medir la relación beneficio-costo, es que el resultado sea >1 ; sin embargo, este análisis por sí solo no debe ser usado para determinar la viabilidad o no de un proyecto (Cano, 2008). Siendo así se obtuvo las diferencias esperadas entre los municipios de Buesaco, San Pablo y Sandoná en cuanto al beneficio-costo de sus cafetales.

Análisis beneficio costo

Tipo de cafetal 1: El municipio de Buesaco mostró la mayor relación beneficio/costo (B/C) en términos contables, donde un caficultor genera 9.4 pesos por cada peso invertido en una propiedad productiva de café de aproximadamente 1 ha. Los municipios de Sandoná y San Pablo tuvieron valores de B/C de 3.2 y 6.0 pesos respectivamente. Según Prieto, (2010), valores superiores a 1 se consideran financieramente factibles, lo que indica que todos los tipos de cafetales en los municipios son rentables.

Se encontró que los costos totales de las fincas cafeteras están inversamente relacionados con los valores de B/C, posiblemente debido a varias externalidades. Sin embargo, la densidad de siembra es un factor determinante para aumentar los ingresos netos. Según Arcila, (2014), la densidad promedio nacional de siembra es de 5.196 árboles por hectárea, con un aumento neto de 407 árb/ha desde 2010 (mayor al 8.5%), lo cual es una variable importante en la producción del café.

Tipo de cafetal 2: Cafetal en asociación con musáceas y árboles de servicio, mostró diferentes valores de relación B/C. Buesaco tuvo el mayor B/C con 1,9 pesos, seguido por Sandoná y San Pablo con 0,9 y 1,6 pesos respectivamente. Es importante tener en cuenta que este tipo de cafetal genera valores más bajos debido a que la densidad de musáceas y árboles reduce el espacio disponible para el café. Aunque las densidades son relativamente bajas en comparación con el tipo de cafetal 1, el impacto en los ingresos netos de los productores es evidente y respaldado por los valores de B/C. Sin embargo, las fincas cafeteras asociadas con musáceas no comercializan todos sus productos, lo que hace que los ingresos netos no sean tangibles, además, los árboles de servicio brindan beneficios ecológicos que los propietarios no tienen en cuenta, lo cual puede hacer que los valores parezcan menores en comparación con una finca cafetera a plena exposición.

Tipo de cafetal 3: Cafetal en asocio con árboles de servicio y maderables, en el municipio de San Pablo, se encontró la mayor relación B/C con 4,7 pesos, seguido de Buesaco y Sandoná con valores de 4,1 y 2,6 pesos respectivamente. En San Pablo, la venta de productos agrícolas asociados al café es la principal contribución para aumentar los ingresos netos en las fincas, aunque estos valores no alcanzan los obtenidos en el tipo de cafetal 1, son cercanos y similares, lo que demuestra que las fincas cafeteras en asociación con otros productos compensan los ingresos netos de un sistema C1. Además, se obtienen beneficios intangibles múltiples de los diferentes productos de la finca, es importante destacar que, aunque el sistema C3 incluye árboles maderables, ninguna de las fincas encuestadas generó ventas o ingresos directos por dichos productos forestales. Sin embargo, los árboles maderables de las fincas se utilizan frecuentemente para el mantenimiento de estructuras propias, lo cual es un beneficio adicional en comparación con los tipos de cafetal 1 y 2. Además, según Riaño & Alba, (2020), la combinación de cultivos como abarco, teca o caucho como sombrío para el café permite un retorno económico estable con inversiones mínimas de capital y mano de obra, al tiempo que contribuye a la recuperación de suelos degradados.

Tipo de cafetal 4: Cafetal en asocio con musáceas y árboles de servicio, maderables, frutales y musáceas, Buesaco tuvo la mayor relación B/C con 17,6 pesos, seguido de San Pablo con 7,1 pesos y Sandoná con 2,4 pesos. El SAF genera ingresos adicionales y requiere menos inversión que el café, lo que reduce la dependencia del café para generar ingresos netos, así mismos el tipo C4 en las fincas muestra que la

diversificación de productos reduce la dependencia del café y genera ingresos adicionales incluso en épocas sin cosecha de café.

A pesar de los resultados obtenidos en la relación B/C de los sistemas productivos de café, hay otros factores que influyen en el análisis financiero de las fincas, como la ubicación geográfica, el valor de los insumos, el precio del café, las actividades culturales, el conocimiento técnico, las asociaciones y las condiciones del suelo. Según García & Ramírez, (2002), la mayoría de los productores cafeteros presentan ineficiencia técnica en la asignación y uso de los insumos necesarios para la producción de café, como mano de obra, productos químicos y maquinaria. Se encontró el punto de equilibrio del B/C, donde los costos y beneficios son iguales a cero. En promedio, este punto se alcanzó en dos años y medio para las fincas encuestadas, después del cual la relación se vuelve positiva y genera ganancias, según los valores estimados en los flujos de caja de todas las fincas con la tasa de descuento actualizada.

Análisis valor actualizado neto

Tipo de cafetal 1: Café a plena exposición del sol, el valor del VAN más alto se encuentra en el municipio de Buesaco, con 89.107.737 millones de pesos - MDP, en comparación con San Pablo y Sandoná, que obtuvieron valores de 18.554.471 y 27.842.224 MDP respectivamente, aunque el precio de compra del café es el mismo para las tres fincas, hay una diferencia notable en el VAN entre los tres municipios.

En este tipo de cafetales, las fincas con mayores valores de VAN son aquellas que requieren menos costos de producción. Esto puede deberse a que los productores reducen costos al elaborar su propio abono utilizando los desechos de las cosechas de café, lo que a su vez aumenta la productividad del café. Según el Ortiz & Cuervo, (2020), el abono de la pulpa de café se prepara a partir del cultivo de café y se puede aplicar en el mismo café o en otros cultivos de alto valor, como viveros de café, frutales y hortalizas, lo que ahorra gastos y costos de producción.

Tipo de cafetal 2: Musáceas y árboles de servicio, San Pablo tuvo el mayor VAN con \$21.325.094 MDP, mientras que Buesaco y Sandoná obtuvieron \$11.423.742 y \$7.677.686 MDP respectivamente. Las ventas de musáceas en San Pablo pueden influir en estos valores, ya que son demandadas en el mercado local, aumentando los ingresos en comparación con áreas donde se consumen principalmente internamente. Sin embargo, los valores son menores que en el C1 debido a la menor densidad de siembra y otros factores como sombra y competencia de nutrientes, afectando la producción de café y los

ingresos totales. Farfán-Valencia & Baute-Balcázar, (2010) informaron resultados similares al implementar *Inga edulis* como sombra a 9x9 m y aumentar la densidad de siembra de 2500 a 5000 y 1000 plantas, aumentando las producciones en un 92.8% y 216.5% respectivamente.

Tipo de cafetal 3: Cafetal, árboles de servicio y maderables, el mayor valor de VAN fue San Pablo con \$42.503.610 MDP a diferencia de Sandoná y Buesaco con \$15.481.713 y \$27.687.183 MDP respectivamente, los resultados obtenidos muestran una diferencia notable en comparación con el C1 y un aumento con respecto al C2 esto difiere porque los subproductos ya son comercializados en la finca, lo cual aumenta los ingresos directamente, ahorrando en costos de transporte y movilidad.

Tipo de cafetal 4: Cafetal, musáceas y árboles de servicio, maderables, frutales y musáceas, se obtuvo el mayor valor de VAN en Buesaco con \$55.378.012 MDP a diferencia de Sandoná y San Pablo con \$24.631.687 y \$20.816.686 MDP respectivamente, aunque los valores aumentan respecto al C2 y C3 no superan por completo los valores del C1, es decir los ingresos obtenidos por los subproductos de los SAF en el C4 respecto a los sistemas convencionales C1, son menores, sin embargo cabe tener en cuenta que un porcentaje se cosechan para autoconsumo lo que implica una disminución de ingresos reflejada en el VAN.

Análisis Tasa Interna de retorno TIR

Se evidencia una tendencia similar en todos los porcentajes de las fincas, se observa un alto porcentaje de la TIR, en las fincas de característica C1 en los tres municipios, este alto porcentaje puede estar respaldado por la venta total de café a plena exposición del sol, resultados similares a índices anteriormente calculados, presenciando que en el municipio de Sandoná se encuentran los mayores valores de TIR a comparación de Buesaco y San Pablo (Cuadro 6).

Cuadro 6. Valores Tasa interna de retorno (TIR), presentes en las fincas de los Municipios Sandoná, San Pablo y Buesaco.

Tipo de cafetal	B/C Buesaco	B/C Sandoná	B/C San Pablo
C1	76%	82%	43%
C2	26%	61%	15%
C3	72%	80%	71%
C4	59%	89%	82%

Fuente: Elaboración propia.

Dónde: C1: cafetal a pleno sol, C2: cafetal y musáceas y árboles de servicio, C3: cafetal y árboles de servicio y maderables, C4: cafetal, musáceas y árboles de servicio maderables frutales y musáceas.

Esta tendencia descende al evaluar la característica C2 de los tres municipios donde se muestra un valor más alto en el municipio de Sandoná a comparación de Buesaco y San Pablo y se observa una tendencia a crecer desde la característica de C2 hasta C4, esto muestra la fuerte influencia de los productos agroforestales en los cálculos de la TIR, la cual se calcula para determinar si el porcentaje es mayor que la tasa de descuento escogida (10%) casos en los cuales todos los proyectos son factibles, sin embargo los valores obtenidos en la característica C4 respaldan fuertemente la introducción de sistemas agroforestales a fincas cafeteras como un modelo de finca productiva con sistemas SAF, financiera, ecológica y socialmente estable.

Análisis de sensibilidad

Identificación de variables críticas: Según Roche, (2016), se consideró el porcentaje de elasticidad. Las variables que más afectan la factibilidad financiera de las fincas son los costos de inversión directa, el costo de la materia prima y mantenimiento, el costo de la mano de obra, y el valor de los ingresos por venta de bienes y servicios. El análisis de elasticidad identificó que las variables críticas son el cambio en el valor de los ingresos por venta de bienes y servicios (ingresos por ventas de kg/CPS por carga de 125 kg) y los costos de inversión directa (establecimiento y mantenimiento en el cultivo del café). Para sensibilizar estas variables críticas, se debe tener en cuenta su impacto en el valor actualizado neto, considerando los supuestos del análisis de sensibilidad y la aplicación de la tasa de descuento en un horizonte de 3 años.

Identificación de la tasa de descuento: se realizó un análisis de varianza que resultó en una tasa de descuento del 7,8%. Esta tasa de descuento se consideró apropiada para llevar a cabo los análisis de sensibilidad, ya que tiene un valor histórico y real. Según Campos et al., (2016), no hay un proceso explícito para calcular la tasa de descuento social, y el Banco Mundial ha utilizado tradicionalmente un valor predeterminado del 10-12% para sus análisis de costo-beneficio.

Campos et al., (2016) indican que los encargados del análisis financiero pueden utilizar tasas de descuento diferentes. Por lo tanto, es posible utilizar una tasa de descuento entre el 10% y el 12%, siempre y cuando se justifique la estrategia de asistencia para cada país. En este contexto, se determinó que, mediante el análisis bidimensional de las variables críticas, se podría observar la sensibilidad del

precio en diferentes escenarios, lo que permitiría evaluar la viabilidad financiera de los proyectos cafeteros de manera efectiva.

Definición de los escenarios para la sensibilización: basados en la metodología de Campos et al., (2016) se obtuvieron tres escenarios: optimistas (aumento sus ganancias), base (ganancias fijas) y pesimista (disminución de ganancias) los cuales estarán a disposición de cambio de las variables críticas, y estarán regidas por la exención o aplicación positiva y negativa de la tasa de descuento al VAN, de las fincas cafeteras de los tres municipios.

Los diferentes escenarios para la sensibilización de los precios y costos de mantenimiento del café permiten a los productores explorar distintas posibilidades de manejo del cultivo. Estos escenarios pueden tener impactos positivos, neutros o negativos en la viabilidad financiera del proyecto cafetero. López, (2014) sugiere que los escenarios se basen en diferentes combinaciones de variables que podrían cambiar a lo largo de la vida del proyecto, manteniendo constantes las demás variables. Esto evita la monotonía entre los escenarios y permite una visión más completa de las posibilidades estratégicas desde el punto de vista financiero.

Sensibilización de variables críticas: El precio promedio del café en las fincas encuestadas fue de \$7,083 COP/kg (\$885,375 COP por carga), se acerca al promedio nacional de \$850,000 COP según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, (2021), con el tiempo, el precio del café disminuye debido a la tasa de descuento, lo que afecta el valor actualizado neto de las fincas. En el escenario optimista, se aumentó el porcentaje acumulado en un 23,4%, asumiendo un aumento anual en la tasa de descuento histórica del café; en el escenario pesimista, se disminuyó la tasa de descuento (Cuadro 7).

Cuadro 7. Valores de cambio en la sensibilización de variables críticas

Escenarios		
Base Valor de (VAN) MDP	Optimista MDP	Pesimista MDP
89.107.739	109.958.949	68.256.527.7
11.423.742	14.096.897.1	8.750.586
15.481.713	191.044.4	11.858.992.2
55.378,011.4	683.364.6	42.419.556.8
18.554.470.3	228.962.2	14.212.724.3
7.677.686	9.474.264.5	5.881.107.44
27.687.182.6	34.165.983.3	21,208.381.8
24.631.687	30.395.501.8	18.867.872.2
27.842.223.9	34.357.304.3	21.327.143.5
21.325.093.9	26.315.165.9	1.633.502
42.503.610	52.449.454.7	32.557.765.3
20.816.685.7	25.687.790.2	15.945.581.3

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los escenarios fueron sensibilizados en un horizonte de 3 años aumentando o disminuyendo la tasa de descuento encontrada del 7,8% aplicada al VAN (valorizado igualmente en 3 años).

Según el promedio de la inversión inicial y los ingresos totales de café, considerando la disminución de la tasa de descuento en los 3 años del proyecto, el período de recuperación de la inversión inicial sería de 2 años. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos valores están sujetos a cambios impredecibles en el entorno y las variables estimadas.

Además, el análisis de sensibilidad proporciona información importante para la gestión financiera del cultivo del café, sin embargo, es necesario considerar las externalidades que no se tienen en cuenta en el análisis estadístico. Por ejemplo, Bustos, (2019) señala que si el precio de venta aumenta, la cantidad vendida disminuirá, y si la inflación cambia, todos los precios se verán afectados.

Sin embargo, el análisis de sensibilidad nos aporta una visión importante a la hora de tomar decisiones para la implementación de un SAF con café, ya que implica tener una noción de la inversión y su decaída al manejar las variables que inciden en su normal funcionamiento así mismo lo menciona el estudio de García & Ramírez, (2002) donde mencionan que es muy poco lo que se conoce sobre las particularidades de los pequeños productores, específicamente sobre los aspectos microeconómicos de su actividad, o de las interacciones de estos con otras actividades de índole social, económica, cultural y política. Que conlleven a fortalecerse mediante la asociatividad, siendo un eje de transición para

emprender socialmente, ya que, al entender la dinámica organizacional, los objetivos se redireccionan, integrando a su misión económica aspectos sociales, los cuales se conjugan para crear valor social y económico que se requiere en la caficultura nariñense (Villota, 2023).

CONCLUSIONES

La caracterización financiera permitió conocer que la posición geográfica entre el ofertante y el demandante de las fincas cafeteras es determinante en valor del producto agroforestal y cafetero, afectando directamente el flujo financiero de las mismas.

Al determinar los índices financieros de acuerdo a los 4 doseles de sombra C1, C2, C3 y C4, se encontró una diferencia gradual de los ingresos económicos café-SAF versus un sistema cafetero tradicional, evidenciando por un mayor crecimiento de C4 a C1, en los tres municipios, posibilitando contabilizar y monetizar los efectos biológicos y sociales, generados por los SAF en las fincas cafeteras.

El análisis de sensibilidad en los proyectos cafeteros considera cambios en variables críticas de la factibilidad financiera interna y externa, como los ingresos por ventas y los costos de inversión directa, cambios relacionados con las condiciones socioeconómicas del territorio.

Agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados VIPRI de la Universidad de Nariño por la financiación del presente trabajo. A Gloria Cristina Luna Cabrera, directora del grupo de investigación Plan de Investigación y Fortalecimiento Integral de las Comunidades- PIFIL de la Universidad de Nariño. A las familias caficultoras de los municipios de Buesaco (Corregimiento Medina Espejo, Hatillo Medina), Sandoná (Corregimiento el Ingenio y San Bernardo), San Pablo (vereda la Chorrera) por su colaboración en el desarrollo del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía Municipal de Buesaco. (2021). Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 «Pacto con mi pueblo y con mi campo».
- Alcaldía Municipal de San Pablo. (2020). Plan de Desarrollo Municipal San Pablo 2020-2023 «La gestión que deja huella».
- Alcaldía Municipal de Sandoná. (2016). Plan de desarrollo Sandoná. 2016-2019. “Usted tiene la palabra”.

- Andrade, H. J., Marín, L. M., & Pachón, D. P. (2014). Fijación de carbono y porcentaje de sombra en sistemas de producción de café (*Coffea arabica* L.) en el Líbano, Tolima, Colombia. *Bioagro*, 26(2), 127-132.
- Arcila, J. (2014). Capítulo 6: Densidad de siembra y productividad de los cafetales. En *Sistemas de producción de café en Colombia* (pp. 132-143). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- Bonilla, G. (1999). *Tipologías cafetaleras en el pacífico de Nicaragua* [Tesis de Maestría, CATIE]. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/9869>
- Bustos, E. (2019). *Análisis de sensibilidad*. Instituto Politécnico Nacional Escuela Nacional de Computo.
- Campos, J., Serebrisky, T., & Suárez-Alemán, A. (2016). Tasa de descuento social y evaluación de proyectos: Algunas reflexiones prácticas para América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://accedacris.ulpgc.es/jspui/handle/10553/55479>
- Cano, G. (2008). *Análisis financiero del cultivo de café orgánico (Coffea arabica) para 25 hectáreas en los municipios de Huehuetla, Hueytalpan, Ixtepec, Caxhuacan, Olintla, Zapotitlán de Méndez y Zongozotla Puebla* [Tesis de Maestría]. Colegio de Postgraduados.
- Criollo, H., Lagos, T. C., Ibarra, T. B., & Muñoz, J. A. (2016). Caracterización de los sistemas productivos de café en Nariño, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(1), 105-113.
- Delgado-Vargas, I., Ballesteros, W., y Arellano, V. (2022). Agrobiodiversidad de leñosas multipropósito en sistemas productivos cafeteros. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 13(2), 67 – 80. DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.4741>
- Farfán, F. (2014a). *Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café*. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- Farfán, F. (2016). *Sombríos transitorios para el establecimiento del café*. Cenicafé. <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/710>
- Farfán-Valencia, F., & Baute-Balcázar, E. (2010). Efecto del arreglo espacial del café y del sombrío sobre la producción de café. *Cenicafé*, 60(4), 305-315.

- FEDEGAN. (2022). Sistemas de riego, beneficio clave para el agro colombiano [Reportaje]. Contexto Ganadero. <https://www.contextoganadero.com/reportaje/sistemas-de-riego-beneficio-clave-para-el-agro-colombiano>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2018). 86 Congreso Nacional de Cafeteros. Manos al Agua-Gestión Inteligente del Agua (GIA), 72.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2021). Precio Interno de Compra de Café. Federación Nacional de Cafeteros. <https://federaciondecafeteros.org/wp/glosario/precio-interno-de-compra-de-cafe/>
- García, J., & Ramírez, J. (2002). Sostenibilidad económica de las pequeñas explotaciones cafeteras colombianas. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 18.
- Leibovic, J., Yoshida, M., Bernal, O., Soto, Y. de J., Cantor, J., & Aguinaga, M. (2017). Primer foro mundial de países productores de café (pp. 21-33). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- Leonel, Hugo Ferney, Delgado-Vargas, Iván A., Molina-Moreno, Angela A., & Cadena-Pastrana, Álvaro M. (2023). Tipificación de fincas cafeteras para la implementación de tecnologías de adaptación al cambio climático, Municipio de Buesaco (Nariño, Colombia). Información tecnológica, 34(3), 31-42. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642023000300031>
- López, M. (2014). Análisis de escenarios en valoración de inversiones.
- Mina, L. F. (2022). Situación económica productiva del cultivo de café (*Coffea Arábica* L.) en la provincia de Los Ríos. [Tesis de Pregrado]. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Mudry, J. G. (2020). Una comparación impositiva de ser un profesional monotributista, autónomo o asalariado [Tesis de Pregrado, Universidad Siglo 21]. <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/19485>
- Narváez, J. (2020). Vulnerabilidad y riesgo del recurso hídrico y agro forestal en el municipio de la Sierra Cauca [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/36732>

- Ortiz, B., & Cuervo, P. Y. (2020). Desarrollo de un producto derivado de la pulpa de café, obtenida de la finca cafetera «Las Violetas» de la vereda La Uribe—Villahermosa, Tolima [Tesis de Pregrado, Universidad de La Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/138
- Pajsi, J. L., Aparicio, J. J., Mendoza, R. A., & Márquez, P. (2019). Rentabilidad económica de la producción orgánica en diferentes años de poda y edades de cafetos, en el cantón taipiplaya del municipio de Caranavi, La Paz. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 6(2), 81-90.
- Palacios, V. J., & Mavisoy, K. H. (2020). La agroforestería frente a la agenda 2030 (Primera). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3963>
- Parra, J. (2014). Formulación de una estructura de costos de producción para la Federación Nacional de Cafeteros en La Unión Nariño año 2014 [Tesis de Pregrado]. Universidad de Nariño.
- Pinoargote, M., Cerda, R., Mercado, L., Aguilar, A., Barrios, M., & Somarriba, E. (2017). Carbon stocks, net cash flow and family benefits from four small coffee plantation types in Nicaragua. *Forests, Trees and Livelihoods*, 26(3), 183-198. <https://doi.org/10.1080/14728028.2016.1268544>
- Pontificia Universidad Javeriana de Cali. (2014). Unidad Agrícola Familiar (UAF) para el Departamento de Nariño (p. 107). Instituto Colombiano de Desarrollo.
- Prieto, C. (2010). Análisis Financiero. Fundación para la Educación Superior San Mateo. Fundación Colección Didáctica San Mateo.
- Quirós, A., Schirmeier, N., Jimenez, G., & Musmann, S. (2015). Diseño Piloto de Sistemas Agroforestales en el ámbito de la NAMA-CAFÉ Costa Rica. NAMA Facility Technical Support Unit por encargo del Ministerio Federal del Medio Ambiente.
- Riaño, M. F., & Alba, P. A. (2020). Evaluación del estado del arte de la investigación y desarrollo sobre sistemas agroforestales en Colombia [Tesis de Pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/25375>
- Roche, H. (2016). Material de Apoyo. Análisis Económico de Proyectos de Inversión. Análisis costo-beneficio (ACB) de un proyecto de inversión.

https://www.academia.edu/37818075/ANALISIS_COSTO_BENEFICIO_DE_UN_PROYECTO_DE_INVERSI%C3%93N

Salazar-Mejía, J. F. (2018). El salario mínimo en Colombia: Evolución y debates centrales en sus últimos 25 años [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Colombia].

<https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/7ddfdd0a-3dc1-487f-81e1-6dbc97264240>

Sapag, N., Sapag, R., & Sapag, J. M. (2014). Preparación y evaluación de proyectos (Sexta). Mc Graw Hill educación. <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1243>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Nariño. (2018). Diagnóstico del sector rural nariñense para mejorar la sostenibilidad y competitividad. Gobernación de Nariño.

Villota González, L. J. (2023). Caracterización y sostenibilidad del emprendimiento social rural en agronegocios asociativos del sur de Nariño. *Tendencias*, 24(1), 50–78.

<https://doi.org/10.22267/rtend.222302.215>

Vos, V. A., Vaca, O., & Cruz, A. (Eds.). (2015). *Sistemas agroforestales en la Amazonía boliviana: Una valoración de sus múltiples funciones*. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado.