

Sistema de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región del sur de Córdoba:

análisis socioeconómico, tecnológico,
ambiental y de mercado



Sistema de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región del sur de Córdoba:

análisis socioeconómico, tecnológico,
ambiental y de mercado

Editor

Antonio María Martínez Reina

Autoría

Liliana María Grandett Martínez

Lilibet Tordecilla Zumaqué

María del Valle Rodríguez Pinto

Abelardo Tulio Díaz Cabadías

Jorge Luis Romero Ferrer

Henry Andrés Ballesteros Leal

Judith del Carmen Martínez Atencia



Ciencias



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria



GOBERNACIÓN DE
CÓRDOBA



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Sistema de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región del sur de Córdoba : análisis socioeconómico, tecnológico, ambiental y de mercado. / Liliana María Grandett Martínez [y otros seis] – Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2024.

137 páginas (Colección Alianzas AGROSAVIA)
Incluye referencias bibliográficas, ilustraciones y gráficos.
ISBN e-Book: 978-958-740-763-1

- | | | | |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| 1. Theobroma cacao | 2. Aspecto socioeconómico | 3. Costos de producción | 4. Tecnología |
| 5. Comercialización | 6. Medio ambiente | 7. Córdoba (Colombia) | |

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

Sede Central. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera. Código postal 250047, Colombia.
Centro de Investigación Turipaná. Kilómetro 13 vía Montería-Cereté, Córdoba.
Código postal: 230550, Colombia

Esta publicación hace parte de los resultados del proyecto “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba”, identificado con el código BPIN 2021000100511, y su edición fue posible gracias a los recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías y al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.

Colección: Alianzas AGROSAVIA
Tipología: Libro de análisis, experiencias y reflexiones
Fecha de recepción: 23 de febrero de 2024
Fecha de evaluación: 30 de mayo de 2024
Fecha de aceptación: 2 de julio de 2024
Primera edición: octubre de 2024

Autoría

Antonio María Martínez Reina
Liliana María Grandett Martínez
Lilibet Tordecilla Zumaqué
María del Valle Rodríguez Pinto
Abelardo Tulio Díaz Cabadías
Jorge Luis Romero Ferrer
Henry Andrés Ballesteros Leal
Judith del Carmen Martínez Atencia

Preparación editorial

editorial@agrosavia.co
Líder editorial: Astrid Verónica Bermúdez Díaz
Edición: Jorge Enrique Beltrán Vargas

Corrección de estilo: Nathalie De la Cuadra Núñez
Diseño y diagramación: Mónica Cabiativa Daza

Citación sugerida: Martínez-Reina, A. M., Grandett-Martínez, L. M., Tordecilla-Zumaqué, L., Rodríguez-Pinto, M. V., Díaz-Cabadías, A. T., Romero-Ferrer, J. L., Ballesteros-Leal, H. A., & Martínez-Atencia, J. C. (2024). *Sistema de producción de cacao (Theobroma cacao L.) en la región del sur de Córdoba: análisis socioeconómico, tecnológico, ambiental y de mercado*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
<https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7407631>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones y de la información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Contenido

5 Agradecimientos

7 Prólogo

9 Introducción

14 Resumen

CAPÍTULO 1.

Entorno económico y social de la producción de cacao
en el sur de Córdoba

16

CAPÍTULO 2.

Tecnología local de producción de cacao en el sur
de Córdoba

36

CAPÍTULO 3.

Los servicios ecosistémicos desde la perspectiva
de los productores cacaoteros del sur de Córdoba

70

CAPÍTULO 4.

Mercado y comercialización del cacao en la región
sur del departamento de Córdoba

88

CAPÍTULO 5.

La cadena productiva de cacao en Córdoba

118

126 Conclusiones

128 Referencias

132 Autoría



Agradecimientos

A los productores de cacao de los municipios de Valencia, Tierralta, Montelíbano y Puerto Libertador, en el sur del departamento de Córdoba (Colombia), y a las empresas comercializadoras de este producto a nivel nacional e internacional, por su tiempo y disposición al responder la encuesta de línea de base tecnológica, socioeconómica, ambiental y de mercado. También, al Sistema General de Regalías (SGR) por la financiación del proyecto “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba”; a los aliados Gobernación de Córdoba, Universidad de Córdoba, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA regional Córdoba), por el trabajo conjunto para la ejecución del proyecto. A la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, AGROSAVIA, por la gestión durante el trabajo de campo. A todos los miembros del equipo del proyecto que participaron en la aplicación de encuestas, especialmente, a la profesional de apoyo a la investigación Ana Milena Vásquez Bettín y demás investigadores de los otros componentes del proyecto por su incondicional apoyo en las fases de formulación del proyecto y levantamiento de información en campo.





Prólogo

Este libro recoge la experiencia del trabajo de campo realizado por un equipo de investigadores de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), que tenía como objetivo definir las condiciones socioeconómicas y ambientales del cultivo de cacao en las zonas productoras del departamento de Córdoba y las oportunidades de mercados. Dicho trabajo hace parte del proyecto “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba”, código SIGP: 89542. El marco geográfico de esta investigación es la zona sur del departamento de Córdoba, en los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, Tierralta y Valencia. El método que se usó fue el de acción-participación, con el cual los productores aportaron la información de manera voluntaria, buscando definir el sistema de producción de cacao en su estado actual a través de la combinación de técnicas de recolección de datos, como la encuesta estructurada aplicada a una muestra de 158 productores, el sondeo y las entrevistas para analizar la tecnología local de producción.

Las variables que se presentan en el documento destacan aspectos socioeconómicos clave: la producción de cacao la llevan a cabo pequeños productores que tienen acceso limitado a servicios básicos como agua potable y vías de acceso. En su mayoría, operan en unidades productivas pequeñas que abarcan en promedio entre una y tres hectáreas, y dentro del modelo de producción de agricultura familiar. En la tecnología local de producción, se ofrece información sobre el manejo del sistema de producción tal como lo realizan los productores, junto

con una interpretación económica que incluye indicadores de retorno a la inversión.

El componente de mercado contiene el análisis de la oferta y la demanda del cacao, así como los costos de transacción, y resalta el papel crucial que desempeñan las asociaciones en la comercialización del grano.

Respecto al tema ambiental, se evidencia que los productores reconocen que el sistema de producción de cacao genera servicios ecosistémicos como provisión y regulación. Asimismo, se hace un análisis integral mediante el enfoque de cadena, en el que se describe el rol de cada uno de los actores. Por último, se presentan unas ideas a manera de conclusiones producto del análisis de las variables y la información del trabajo de campo. Cabe destacar el enfoque del estudio que integró los componentes tecnológico, socioeconómico y ambiental, el cual puede ser una guía para futuros investigadores en este sistema de producción; además, resulta relevante para potenciales inversionistas y para los responsables de formular políticas de apoyo a la producción de cacao en la región.

Antonio María Martínez Reina

Investigador Ph. D. asociado de AGROSAVIA

Líder del Componente Socioeconómico



Introducción

Después de un riguroso trabajo de campo y de aplicar técnicas de análisis de datos, es satisfactorio compartir los resultados de esta línea de base tecnológica, socioeconómica, ambiental y de mercado del sistema de producción de cacao en la zona sur del departamento de Córdoba. Esta área abarca los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, Valencia y Tierralta, que constituyen el foco del proyecto “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor del cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba”, ejecutado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Este documento es el resultado del trabajo de campo llevado a cabo por AGROSAVIA, en el Centro de Investigación Turipaná, en el marco del proyecto mencionado anteriormente y el cual fue financiado por el Sistema General de Regalías (SGR). Uno de los objetivos de este estudio fue definir las condiciones socioeconómicas y ambientales del cultivo de cacao en las zonas productoras del departamento de Córdoba, así como identificar las oportunidades de mercado disponibles.

La investigación agropecuaria, que busca generar tecnologías para mejorar los sistemas de producción, debe partir del conocimiento de las técnicas y del manejo que emplean los productores; esto contribuye a su adopción y, por lo tanto, se debe tener presente el manejo convencional por parte del productor, conocido como tecnología local de producción.

En un estudio como este, se sugiere definir el periodo inicial de la tecnología mediante la construcción de una línea de base, la cual proporciona información acerca de cómo se realiza el sistema de producción sin hacer recomendaciones, con el propósito de comparar las opciones

tecnológicas generadas por el componente biofísico. El objetivo es concluir sobre las ventajas de estas tecnologías una vez que sean incorporadas al sistema de producción, y así asegurar su adopción por parte de los productores.

De esta manera, se busca presentar información básica del sistema de producción de cacao en los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, Tierralta y Valencia. Estos municipios han sido priorizados para el proyecto con el fin de caracterizar el sistema de producción desde los puntos de vista socioeconómico, tecnológico, ambiental y de mercado. Además, se pretende evaluar las posibilidades de incrementar la productividad después de incorporar las opciones tecnológicas disponibles generadas por el componente biofísico del proyecto.

Estas consideraciones se justifican debido a que, al evaluar las tecnologías desarrolladas por las instituciones de investigación, se encontró que la principal limitación es la falta de información respecto al manejo convencional de la actividad. Esta información es crucial para evaluar las alternativas tecnológicas propuestas por el componente biofísico. El establecimiento de un punto de comparación entre dos escenarios —uno sin propuesta tecnológica, es decir, como lo hace el productor actualmente, y otro con las opciones tecnológicas— permite entender las ventajas de utilizar estas tecnologías. Por lo tanto, el levantamiento de la línea de base tecnológica, socioeconómica, ambiental y de mercado apoya las actividades del componente tecnológico y facilita las evaluaciones de impacto una vez finalizado el proyecto.

Los resultados que se presentan se derivan de la aplicación de diversas técnicas estadísticas, econométricas y de análisis financiero; se centraron en los flujos de caja en los análisis, abordando variables como las áreas cultivadas en cacao, la producción y el rendimiento en el aspecto biofísico. En cuanto a las variables sociales, se consideraron aspectos

como la composición familiar, la tenencia de la tierra, el estado de las vías y el acceso a servicios públicos. En el ámbito de la comercialización, el estudio se enfocó en los costos de transacción utilizando un modelo de elección discreta; además, se aplicaron técnicas de análisis económico y financiero para evaluar los retornos económicos.

Dentro de las variables socioeconómicas y con el fin de medir el grado de desarrollo de la comunidad de productores de los municipios priorizados, se consideraron la edad, la escolaridad, la disponibilidad de servicios públicos, el estado de las vías, la composición familiar y la participación de la familia; asimismo, la experiencia en la actividad del cacao, los ingresos obtenidos por los productores, los servicios ambientales del sistema de producción de cacao, una descripción de las especies de flora y fauna, y variables ambientales. También se tuvo en cuenta una aproximación al tema del mercado en cuanto a oferta, demanda y comercialización.

Como se trata de presentar de forma integral la línea de base en el sistema de producción de cacao, para una mejor comprensión de esto, el documento está dividido en cinco capítulos. El primer capítulo presenta las variables sociodemográficas como edad, escolaridad, composición familiar, tenencia de la tierra, servicios públicos e infraestructura. Se inicia con el análisis del entorno mundial regional y nacional de la producción de cacao, lo cual se analiza con el uso de estadísticas descriptivas. En este punto, llama la atención el hecho de la baja participación de Colombia en la producción del grano con relación a los demás países productores a nivel mundial; sin embargo, su producción es estable con tendencia al crecimiento a través de los años.

En el segundo capítulo, se presenta la tecnología local de producción de manera convencional. Se describen secuencialmente las actividades culturales del sistema de producción, desde la preparación del

lote hasta la cosecha y poscosecha. Para esto, los niveles tecnológicos definidos fueron los siguientes: alto, que emplea técnicas modernas; medio, que combina técnicas tradicionales y modernas, y bajo, que se limita a técnicas tradicionales. En el caso del cacao del sur de Córdoba, predomina el nivel tecnológico medio. Esto significa que los productores no utilizan tecnologías muy avanzadas, pero sí consideran el uso de material de siembra de vivero certificado, realizan podas de formación y sanitarias, y algunos aplican fertilización, aunque menos del 5 % lleva a cabo análisis de suelos. A pesar de este enfoque, logran alcanzar rendimientos por encima del promedio nacional.

En el tercer capítulo, se analiza la variable ambiental y se hace énfasis en la percepción de los productores sobre los servicios ecosistémicos del sistema de producción del cacao, como el aprovisionamiento de alimentos y madera, así como la regulación, el ciclaje de nutrientes y los servicios culturales, principalmente. Se inicia con la percepción de los productores respecto al concepto de sistema, luego se exploran los factores que han sido afectados y se finaliza con la definición del estado actual del manejo ambiental en el sistema de producción de cacao.

En el cuarto capítulo, se ofrece un análisis del mercado y de la comercialización del cacao, basado en encuestas realizadas tanto a los productores, como a los gerentes de asociaciones y responsables de la compra del grano seco. Se discuten los estándares requeridos por los compradores y el flujo del cacao desde la finca, y se aborda tangencialmente el tema de los costos de transacción. Además, se realiza una aproximación al cálculo de la oferta y demanda del producto.

En el quinto capítulo, se hace hincapié en el análisis de la producción de cacao desde la perspectiva de la cadena productiva. Se examinan los actores involucrados y sus roles específicos. La información que se analizó muestra la integración significativa dentro de la cadena, en

particular entre los productores y las asociaciones durante la comercialización del grano. Además, se destaca la participación de la industria en iniciativas de apoyo y desarrollo de la producción.

Por último, se presentan unas ideas a manera de conclusiones, de forma integral, respecto a los componentes analizados producto de la discusión de los datos y la información generada en las diferentes etapas del proceso.

Resumen

Este documento presenta una caracterización socioeconómica, tecnológica, ambiental y de mercado del sistema de producción, y varios componentes al respecto: en el socioeconómico, se determinó que la actividad de producción de cacao la realizan pequeños productores que disponen de pocos servicios básicos como el agua potable, y con vías de acceso que en su mayoría están en mal estado; asimismo, cuentan con unidades productivas pequeñas de una, dos y tres hectáreas, bajo el modelo de producción de agricultura familiar. En el componente ambiental, se encontró que los productores tienen un amplio conocimiento de los servicios ecosistémicos, los cuales se relacionan principalmente con la calidad del aire, el manejo de recursos naturales, la captura de carbono, la producción de oxígeno, la conservación de la biodiversidad, la fertilidad del suelo, la preservación de fuentes de agua y la conservación de bosques. Además, se ha observado que las especies que acompañan el cacao proporcionan servicios ecosistémicos como el suministro de materia orgánica al suelo y la regulación o mejora de la temperatura; esto contribuye al bienestar de las plantas y a una mayor productividad del cultivo.

Los productores reconocen que algunos recursos, como las fuentes de agua, la vegetación, la fauna y la flora, han disminuido considerablemente. El manejo tecnológico del cultivo ha sido orientado por instituciones como la Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao) y empresas como Casa Luker, que han facilitado transferencias tecnológicas; sin embargo, los productores no identifican las variedades de cacao con precisión, siendo los híbridos los más comunes. Los cultivos, por lo general, se concentran en plantaciones de entre uno y diez años. El control de arvenses, insectos plaga y enfermedades se realiza principalmente de forma manual, aunque en algunos casos también se utilizan productos químicos. Asimismo, los productores llevan a cabo

el proceso de secado y fermentación, y cuentan con infraestructuras como la casa Elba para el secado y con cajones de madera para la fermentación. Tienen conocimiento sobre el grado de fermentación del cacao, pero no cuentan con certificación orgánica de sus plantaciones; a pesar de esto, logran alcanzar rendimientos superiores al promedio nacional. En la comercialización, las asociaciones que compran el grano seco están ubicadas en la cabecera municipal, donde el pago se realiza en efectivo, y desempeñan un papel activo. De esta manera, el presente trabajo se caracteriza por tener un enfoque integral y descriptivo básico, lo cual complementa las actividades del proyecto mediante la percepción y la respuesta de los productores.



CAPÍTULO 1.

Entorno económico y social de la producción de cacao en el sur de Córdoba

Para abordar el estudio de cualquier sistema de producción, es necesario considerar el entorno socioeconómico donde este se lleva a cabo, lo cual permite entender cómo interactúan los aspectos técnicos, productivos, sociales y económicos. Este trabajo, además de retomar experiencias previas en el levantamiento de la línea de base en especies como hortalizas y ñame (*Dioscorea*), incluye especialmente los aprendizajes adquiridos en un proyecto de cacao para el departamento de Sucre realizado en el año 2016. La integración de estas experiencias proporciona una base sólida para analizar y optimizar los sistemas de producción en contextos similares.

La investigación se inspiró en antecedentes como los del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (Perrin et al., 1983) así como en Escobar & Berdegúe (1990) sobre metodologías de caracterización de sistemas de producción agrícola. También se consideró la experiencia de Martínez Reina et al. (2021) en el sistema de producción de hortalizas y el sistema de producción de ñame (*Dioscorea*) en la región Caribe. Además, se consultaron documentos disponibles de Fedecacao del año 2022, la Organización Internacional del Cacao (ICCO, 2022), y un trabajo realizado por Fedecacao (Zamora Pulecio, 2021) sobre la caracterización del sistema de producción de cacao a nivel nacional.

En relación con la producción de cacao, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022) estimó que la producción mundial de cacao alcanzó las 12.315.856 toneladas. Costa de Marfil se destaca como el mayor productor con 4.680.025

toneladas, lo que representa el 38 % de la producción mundial. Por su parte, Colombia aporta solo el 0,6 % de la producción global (Martínez et al., 2023).

No obstante, cabe resaltar que cada hectárea produce en promedio a nivel mundial 385 kg, mientras que Colombia alcanza un promedio de rendimientos de 450 kg ha⁻¹ (Agronet, 2022). Lo anterior indica que los rendimientos de Colombia superan a los del mundo y son superiores a los de países latinoamericanos como Brasil, Panamá, Bolivia, Costa Rica, Perú, Ecuador y República Dominicana (ICCO, 2022).

Tabla 1. Participación en la producción de cacao en grano de los principales países productores en el mundo

Región o país	Producción t*	Porcentaje
Mundo	12.315.856	100
Costa de Marfil	4.680.025	38
Gana	2.340.013	19
Indonesia	1.601.061	13
Camerún	591.161	4,8
Nigeria	529.582	4,3
Brasil	554.214	4,5
Ecuador	492.634	4,0
Malasia	123.159	1,0
Colombia	69.040	0,6

*Estimada

Fuente: Elaboración propia con base en datos de FAO (s. f.)

En la tabla 1, se puede confirmar el lugar que ocupa Colombia en la producción de cacao; asimismo, se destaca la posición de los países del

continente africano, como es el caso de Costa de Marfil y Gana. Con relación a los países de América Latina, Brasil es el país que más contribuye a la producción mundial, con una participación del 4,3 %, mientras que Colombia participa con el 0,6 % del total de la producción.

El panorama de la producción de cacao en grandes regiones del mundo muestra que África en 2020 produjo 3.937.628 toneladas de cacao en grano, que corresponden al 68,4 % de la producción mundial. Por su parte América produjo 997.046 toneladas, mientras que Asia produjo 777.259 toneladas, que representan el 17,3 % y el 13,5 % de la producción mundial, respectivamente (FAO, 2022).

Con relación al área cultivada de cacao en el mundo, se calcula que esta corresponde a 12.315.856 hectáreas (FAO, 2022). Así como en el caso de la producción, el continente africano es el que presenta mayor área, con 8.625.408 hectáreas cultivadas que representan una participación del 70 % con relación al resto del mundo. En el continente americano, se estima que son 1.858.124 hectáreas cultivadas, con una participación del 15,08 % del total cultivado. El continente asiático reporta 1.721.184 hectáreas cultivadas, que equivalen a un 13,9 % del área cultivada en el mundo (FAO, 2022).

En Colombia, desde el 2000, el sistema de producción de cacao se ha mostrado como una alternativa relevante, lo cual se refleja en el crecimiento de área cultivada y la inclusión dentro de la política agraria, y también como estrategia de la política social para rehabilitar las zonas afectadas por el conflicto social. De esta manera, se ha abogado por una ocupación pacífica del territorio, razón por la cual se le ha llamado al cacao “el cultivo de la paz” (Ramírez Sulvarán et al., 2014).

La producción de cacao en Colombia tiene lugar en 24 de los 32 departamentos, dentro de los cuales se destacan Santander, Antioquia,

Nariño, Arauca, Norte de Santander, Huila y Tolima. En los últimos diez años, la zona sur del departamento de Córdoba ha experimentado un notable incremento en el área y la producción de cacao. Este crecimiento ha sido impulsado por diversas iniciativas de fomento del cultivo: Fedecacao, la industria del cacao representada por empresas como la Compañía Nacional de Chocolate y Casa Luker, y el apoyo de agencias internacionales como el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés). En 2021 en Colombia se cultivaban 223.301 hectáreas de cacao, de las cuales el departamento de Córdoba contribuía con 2.050 hectáreas, lo que representaba aproximadamente el 0,91 % del área total dedicada al cacao en el país (Agronet, 2022). Los rendimientos en el departamento de Córdoba fueron de 267 kg ha⁻¹ (Zamora Pulecio, 2021). Cabe señalar que se ha presentado un crecimiento de 0,45 t ha⁻¹ en 2021, según datos de Agronet (2022); por su parte, en 2022 Fedecacao registró rendimientos de 440 kg ha⁻¹.

De acuerdo con Agronet (2022), las áreas cultivadas en Colombia mostraron incrementos del 17,8 %; la producción creció un 12,7 %, en tanto que los rendimientos lo hicieron en un 6,9 %, durante el periodo 2015-2021. Para el departamento de Córdoba, hubo rendimientos de 440 kg ha⁻¹ (Fedecacao, 2022). “Es de anotar que el trabajo de campo presentó rendimientos promedio de 570 kg ha⁻¹” (Martínez et al., 2023).

La producción de los departamentos con mayor vocación cacaotera se pudo apreciar en la tabla 2.

Tabla 2. Cacao en los departamentos de mayor producción en Colombia

Departamentos productores	Producción toneladas	Porcentaje
Santander	28.030,24	40,6
Arauca	7.870,56	11,4
Antioquia	6.627,84	9,6
Tolima	4.004,32	5,8
Huila	3.521,04	5,1
Nariño	3.452	5
Córdoba	704,208	1,02
Colombia	69.040	

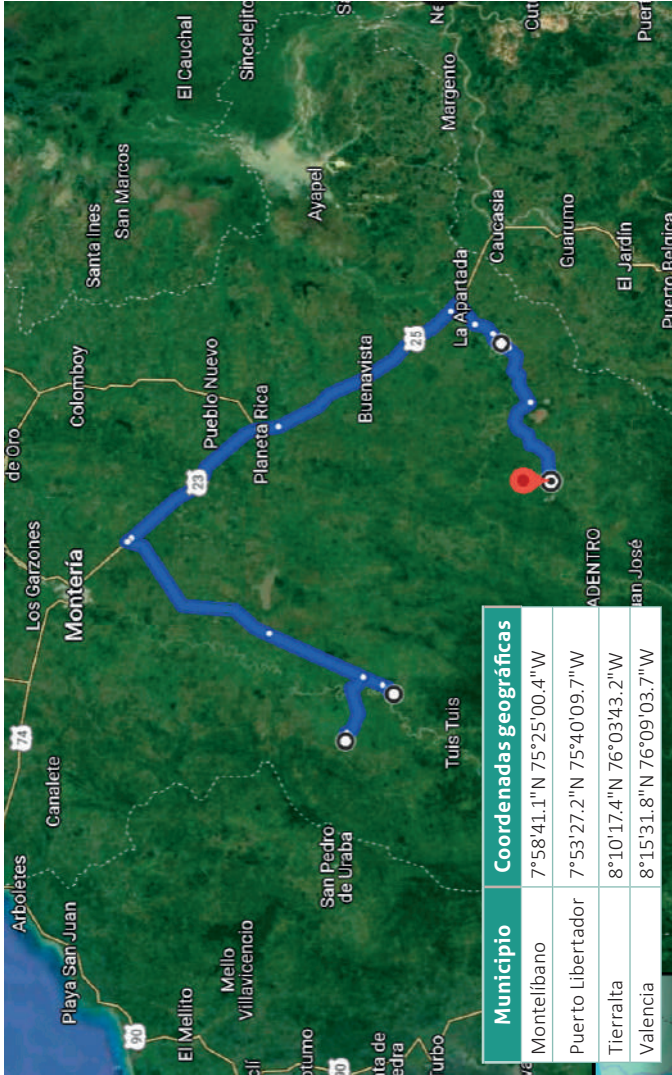
Fuente: Agronet (2022)

De acuerdo con la información del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE, 2015), se calcula que en Colombia 65.431 familias participan de forma activa en la labor cacaotera, las cuales se agrupan en 422 municipios cacaoteros y 27 departamentos cacaoteros con unidades productivas que tienen, en promedio, un área cultivada de tres hectáreas. Se estima que esta actividad genera 167.000 empleos directos (Martínez et al., 2023).

El marco geográfico de este proyecto de investigación fue la zona sur del departamento de Córdoba, que comprende los municipios de Valencia (8° 16' 1" N y 76° 07' 59" O), Tierralta (8° 10' 22" N, 76° 07' 34" O), Montelíbano (7° 58' 16" N, 75° 25' 05" O) y Puerto Libertador (75° 53' 17" N, 75° 53' 18" O). El rango de temperatura en estas zonas es de 23-32 °C y la humedad relativa, del 75 % (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam], 2022).

Figura 1.

Área de influencia de proyecto de construcción de una línea de base tecnológica, socioeconómica, ambiental y de mercado de cacao en el sur de Córdoba.



Nota: En la figura se muestran las coordenadas geográficas de los municipios donde se realizó el estudio.

Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps

Antes de definir las variables, se realizó una visita exploratoria a la zona de estudio, para obtener una comprensión general del contexto y las problemáticas relevantes. Mediante la realización de talleres, en el primer momento del proyecto se identificaron los temas claves para incluir en la encuesta y luego se definieron las variables socioeconómicas, tecnológicas, ambientales y de mercado. Con estas se pasó a la construcción del formulario de encuesta estructurada, el cual se probó en una muestra piloto en todos los municipios y se ajustó de acuerdo con las recomendaciones de los integrantes del equipo; estas últimas se aplicaron luego en campo.

El instrumento de recolección de información fue una encuesta formal estructurada construida con los temas definidos previamente, y consta de un formulario con 230 preguntas distribuidas en cuatro capítulos con 24 variables (tabla 3).

Tabla 3. Número de encuestas hechas en los diferentes municipios del proyecto de cacao SGR 2023

Municipio	Frecuencia	Porcentaje
Montelíbano	29	18,4
Puerto Libertador	19	12,0
Tierralta	58	36,7
Valencia	52	32,9
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia a partir de Agronet (2022)

La distribución de las encuestas entre los productores se realizó utilizando la técnica de afijación proporcional; por esta razón, los municipios con mayor cantidad de productores recibieron un mayor número de encuestas para reflejar adecuadamente la distribución de

la población objetivo. Por ejemplo, en Valencia y Tierralta se aplicó un mayor número de encuestas, mientras que, en Puerto Libertador, debido a la dispersión de las fincas y las dificultades para acceder a los terrenos, no fue posible realizar un gran número de encuestas.

Características socioeconómicas de la muestra encuestada de productores de cacao

En la tabla 4, se presenta un resumen de algunas variables socioeconómicas. Las características sociodemográficas de los productores cacaoteros encuestados revelan que el 76,6% son hombres, los cuales están a cargo de las decisiones técnicas y de gestión, y de la comercialización del cultivo del cacao; el 23,4% son mujeres, y tienen un limitado acceso a los recursos y al control sobre las decisiones de producción.

Tabla 4. Resumen de variables socioeconómicas de productores cacaoteros en Valencia, Tierralta, Montelíbano y Puerto Libertador (2023)

Variables socioeconómicas	Frecuencia	Porcentaje
Edad (promedio años)	57	100
Género		
Masculino	121	76,6
Femenino	37	23,4

Continúa...

Nivel educativo		
Ninguno	34	21,5
Primaria	85	53,8
Secundaria	19	12
Técnico	14	8,9
Profesional	5	3,2
Posgrado	1	0,6
Experiencia cacao años	2,5	13,9
Tenencia de la tierra		
Familiar	44	27,8
Propia	111	70,3
Arrendada	3	1,9

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que la participación masculina es notablemente alta, el 23,4 % de la participación femenina resulta significativo si se compara con otros estudios, como el caso del sistema de producción en el departamento de Sucre, reportado por Martínez Reina et al. (2022). El nivel educativo es generalmente bajo, como lo demuestra el 21,5 % de los encuestados que no tienen ningún grado de instrucción. Esta situación se confirma al relacionar la escolaridad con la edad, pues se observa una correlación entre la edad avanzada y el bajo nivel educativo. Durante la infancia de los productores mayores, las oportunidades de acceso a la educación eran mucho más limitadas en comparación con las condiciones actuales.

La información obtenida refleja una imagen clara de los datos demográficos y del nivel educativo de los productores en las muestras analizadas. La edad promedio de los productores es de 57 años, con un rango que va desde los 22 hasta los 85 años; esto indica una población madura que tiende al envejecimiento y una marcada falta de

representación de los jóvenes en el campo. Con respecto a la escolaridad del jefe de familia, se observó que el 21,5 % de los encuestados no tiene ningún nivel de escolaridad y el 53,8 % completó la primaria; este último es la mayor proporción en la muestra encuestada. Un 8,9 % tiene estudios técnicos y solo un productor tiene estudios de posgrado.

Debido a las características del sistema de producción de cacao (como cultivo perenne), no es muy frecuente que se arrienden tierras para este cultivo, por lo cual predomina la propiedad privada en un 70,3 % de la muestra encuestada; seguida de la tenencia familiar, es decir, aquella que es heredada o que pertenece al núcleo familiar del productor, con un 27,8 %. Por su parte, el arrendamiento representa una baja proporción, con menos del 2 % de la muestra encuestada.

La tabla 5 presenta el nivel de escolaridad de los productores encuestados, y se puede observar que un porcentaje considerable no tuvo acceso a ningún grado.

Tabla 5. Nivel de escolaridad de los productores que cultivan cacao en los municipios de producción de cacao bajo sistemas agroforestales (2023)

Grado de escolaridad	Productores	Porcentaje
Ninguno	34	21,5
Primaria	85	53,8
Secundaria	19	12
Técnico	14	8,9
Profesional	5	3,2
Posgrado	1	0,6
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

La composición de los núcleos familiares de los productores encuestados se analizó teniendo en cuenta los miembros de la familia que los integran, bien sea que se trate de familias compuestas por padre, madre e hijos, o por la madre y los hijos, o el padre y los hijos (tabla 6).

Tabla 6. Composición familiar de los productores de cacao en los municipios priorizados para el departamento de Córdoba (2023)

Núcleo familiar	Frecuencia	Porcentaje
Padre, madre, hijos	116	73,4
Niños, adolescentes, adultos	2	1,3
Padre, madre	22	13,9
Padre, hijos	4	2,5
Madre, hijos	13	8,2
Hombre soltero	1	0,6
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 6, un 73,4% de los núcleos familiares de los productores de cacao está compuesto por padre, madre e hijos; este se considera un núcleo muy generalizado cuando aún hay presencia de hijos en el hogar. Otro núcleo se presume que son los hogares en los cuales los hijos son independientes y por eso se componen del padre y la madre. Es interesante encontrar núcleos familiares liderados por las madres debido a varios motivos como violencia, muerte temprana o abandono por parte de los hombres. De esta manera, se presume que en estos casos las madres son cabeza de familia que atienden las obligaciones del hogar y que se dedican al cultivo del cacao junto con sus hijos.

De estos miembros que hacen parte de las familias de los productores, se determinó quiénes son los que trabajan directamente en el cultivo del cacao (tabla 7).

Tabla 7. Participación de los miembros del núcleo familiar en el cultivo del cacao en los municipios priorizados en el departamento de Córdoba (2023)

Miembro de la familia	Frecuencia	Porcentaje
Padre	75	47,5
Madre	5	3,2
Padre, madre	24	15,2
Padre, madre, hijos	27	17,1
Padre, madre, hijos, yernos, nuera, nietos	1	0,6
Padre, hijos	10	6,3
Madre, hijos	8	5,1
Madre	8	5,1
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

La información de la tabla 7 permite inferir que la actividad del cacao recae principalmente en el padre, el cual participa en todas las actividades del cultivo, con un promedio del 47,5% sobre el total de personas encuestadas. Se destaca también la participación de la familia en conjunto compuesta por el padre, la madre y los hijos, con un 17,1% de la muestra encuestada. Se presume que, en algunos hogares debido a la edad (que en promedio es de 57 años con una máxima de 85 años), solo participan el padre y la madre con el 15,2%. En ciertos casos, no hay participación de la madre, solo del padre y de los hijos, en las actividades de cultivo del cacao (6,3%); también se observó que

participan la madre y los hijos, y el padre no (5,1%). De lo anterior se puede inferir que todos los miembros de la familia hacen parte de las actividades del cultivo del cacao, pero quien ejerce mayor liderazgo es el padre.

Respecto a la principal ocupación de los entrevistados, el 94,6% se dedica a la agricultura y de estos el 100%, al cultivo del cacao; el 5,1% manifiesta ser ama de casa (para las mujeres), y solo el 0,6% dice ser empleado.

El tamaño de la finca o de la unidad productiva, que en algunos casos son parcelas hasta de dos hectáreas, se describe en la tabla 8.

Tabla 8. Distribución del tamaño de los predios de las unidades productivas con sistemas agroforestales de cacao (2023)

Rango	Productores	Porcentaje
1-3 hectáreas	73	46,2
3-5 hectáreas	21	13,3
5-10 hectáreas	23	14,6
Más de 10 hectáreas	41	25,9
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

El 46,2% de la muestra encuestada tiene unidades productivas de una hectárea y hasta de tres hectáreas, mientras que el 14,6% cuenta con fincas de cinco a diez hectáreas. Las unidades grandes de más de diez hectáreas pertenecen al 26% de la muestra encuestada (tabla 8). Este mismo análisis se hizo considerando las hectáreas cultivadas con cacao en cada caso (tabla 9).

Tabla 9. Área cultivada con cacao por rangos en los municipios del área de influencia del proyecto (2023)

Rango	Productores	Porcentaje
0,1-1 hectárea	55	34,8
1-3 hectáreas	70	44,3
3-5 hectáreas	18	11,4
Más de 5 hectáreas	15	9,5
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los productores tiene un rango de una a tres hectáreas cultivadas, y predominan las áreas pequeñas en más del 80% del total de la muestra encuestada; aunque también se observa un porcentaje de fincas con más de cinco hectáreas.

Tabla 10. Tenencia de la tierra de los productores de cacao en los municipios priorizados

Tipo de tenencia	Frecuencia	Porcentaje
Familiar	44	28,8
Propia	111	70,3
Arrendada	3	1,9
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la propiedad (tabla 10), se encontró que el 70,3% de los encuestados son propietarios; el 28,7% trabaja la tierra como una propiedad familiar o la ha obtenido por medio de una herencia, y menos del 2% la arrienda.

Para el análisis también se consideró la trayectoria como productor y como cultivador de cacao, para lo cual se usó la técnica de tablas de contingencia, que permite relacionar la variable “tiempo como productor” y “tiempo como cultivador” de cacao (tabla 11).

Tabla 11. Experiencia de los productores como cultivadores de cacao en los municipios priorizados

Años como productor de cacao %	< 5	5-10	10-15	15-20	20-30	> 30	Total
5	1,90	1,90	1,90	1,27	1,27	5,70	13,92
5-10	0,00	3,80	5,06	2,53	3,80	25,32	40,51
10-15	0,00	0,00	3,16	2,53	1,27	25,95	32,91
15-20	0,00	0,00	0,00	0,63	0,63	6,33	7,59
20-30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	3,80	4,43
> 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,63
Total	1,90	5,70	8,23	6,96	7,59	67,72	100

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la experiencia como productor en general se concentra principalmente en personas con más de 30 años de experiencia (67,7%) de la muestra encuestada, y que el mayor número de productores en el cultivo del cacao está en el rango de 5 a 15 años (72 %). Se destaca que dentro de este grupo la proporción mayor corresponde a productores que tienen de 5 a 10 años de experiencia (40%). Es importante señalar que solo un productor reporta tener más de 30 años de experiencia. Esto sugiere que el cultivo de cacao es relativamente nuevo en la región del sur de Córdoba, y ha sido impulsado por campañas

gubernamentales como la sustitución de cultivos ilícitos, familias guardabosques, alianzas productivas y las acciones de Fedecacao.

La tabla 12 presenta la información sobre los servicios públicos disponibles para los productores cacaoteros encuestados en la región del sur de Córdoba.

Tabla 12. Servicios públicos disponibles para productores que cultivan cacao en los municipios priorizados para el proyecto (2023)

Servicio público	Frecuencia	Porcentaje
Agua potable	2	1,3
Agua servida	18	11,4
Luz eléctrica celular	13	8,2
Planta eléctrica	4	2,5
Panel solar	9	5,7
Internet	6	3,8
Celular	13	8,2
Gas domiciliario	13	8,2
Gas propano	1	0,6
Alcantarillado	3	1,9
Agua, luz, gas	3	1,9
Agua, luz eléctrica, celular, gas propano	47	29,7
Ninguno	5	3,2
Agua potable, planta eléctrica, celular	9	5,7
Agua servida, planta eléctrica, celular	12	7,6
Total	158	100,0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 12 revela que el 29,7 % de los productores encuestados tiene acceso a servicios públicos básicos como agua, luz eléctrica, teléfono celular y gas propano, mientras que solo el 11,4 % dispone exclusivamente de agua potable; el 3,2 % de los productores entrevistados carece completamente de cualquier servicio. Es evidente que a pesar de que el agua potable es un servicio esencial, solo el 7 % del total de encuestados afirma contar con este. Estos datos sugieren una disponibilidad limitada, lo cual refleja un bajo desarrollo de las comunidades y de la región en su conjunto. Resulta paradójico que una región con abundante riqueza material sufra de deficiencias en la planeación y asignación de recursos necesarios para garantizar servicios básicos.

En la investigación acerca de las vías de acceso a las fincas, se encontró que predominan las vías sin pavimentar, con un 74,7 % de la muestra encuestada (tabla 13).

Tabla 13. Vías de acceso a las fincas de los productores cacaoteros de los municipios priorizados para el proyecto (2023)

Vía de acceso	Frecuencia	Porcentaje
Vía pavimentada	8	5,1
Vía sin pavimentar	118	74,7
Camino de herradura	31	19,6
No transitan vehículos	1	0,6
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

Las condiciones de las vías de acceso a las fincas no son muy buenas, ya que la mayoría está sin pavimentar; solo un 5,1 % de las vías de acceso está pavimentado. Además, el 19,6 % de los encuestados manifiesta que transita por caminos de herradura, que en algunos casos

son intransitables en época de lluvias, lo cual dificulta la salida del producto y aumenta el costo del transporte. En cuanto a estas vías, el 58% de los productores encuestados manifiesta que se encuentran en estado regular; el 22,3% dice que están en buen estado, y el 19,6%, en mal estado.

Usando la técnica de tabla de contingencia se puede apreciar el estado de las vías de acuerdo con la encuesta aplicada.

Tabla 14. Relación entre las variables “vía de acceso” y “estado de la vía” en los municipios prioritarios para el proyecto

	Estado de la vía			
Vía de acceso	Buena	Regular	Mala	Total
Vía pavimentada	5	3	0	8
Vía sin pavimentar	27	74	17	118
Camino de herradura	3	15	13	31
No transitan vehículos	0	0	1	1
Total	35	92	31	158

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 14 que el estado general de las vías es considerado como regular por el 58,2% de los encuestados, ya que predominan las vías sin pavimentar. Este aspecto, junto con la situación de los servicios públicos, sugiere un desarrollo limitado, si se tiene en cuenta que las vías son un motor decisivo para cualquier actividad económica.

Con respecto al entorno económico y sociocultural, una vez completado el estudio, se concluyó que el sistema de producción de cacao en Colombia, especialmente en el sur de Córdoba, es de considerable importancia debido a su crecimiento estable en áreas y producción.

Vale la pena destacar que los rendimientos promedio obtenidos en el trabajo de campo fueron de 570 kg ha⁻¹, mientras que para el departamento de Córdoba se registraron rendimientos de 440 kg ha⁻¹ (Fedecacao, 2022). En relación con las variables sociodemográficas, un hecho que puede frenar la dinámica de la producción es la edad de los productores, y como limitante se destaca el mal estado de las vías que limita el desarrollo de la comunidad de productores y del cultivo en esta región del país (Martínez-Reina et al., 2023).

A man wearing a white long-sleeved shirt and a light-colored hat is shown in profile, looking down at two cacao pods he is holding in his hands. The pods are large, elongated, and have a distinctive red and yellow striped pattern. He is standing in a dense cacao orchard with many green leaves and other pods hanging from the branches in the background. The scene is brightly lit, suggesting daylight.

CAPÍTULO 2. **Tecnología local de producción de cacao en el sur de Córdoba**

Cuando se aborda la investigación en una región nueva para un sistema de producción agrícola, como es el caso del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), es necesario estudiar de qué manera los productores llevan a cabo las diversas actividades requeridas por el cultivo y cuáles son los objetivos que persiguen. Este enfoque se conoce como tecnología local de producción (TLP) (Escobar & Berdegú, 1990), el cual consiste en organizar secuencialmente la información sobre las prácticas de cultivo de cacao tal como lo realiza el productor. Este método proporciona una base para comparar diferentes opciones tecnológicas que buscan mejorar el sistema de producción y además permite llegar a conclusiones respecto a la efectividad de la tecnología implementada.

Para el equipo de investigación biofísica, es muy importante entender cómo los productores combinan diversos factores de producción con el fin de producir granos de cacao para satisfacer las necesidades de sus familias. Por lo tanto, es fundamental explorar y describir la tecnología local que usan los productores de cacao del sur del departamento de Córdoba en los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, Tierralta y Valencia (figura 2). Estos conocimientos servirán de base para proponer y desarrollar tecnologías que optimicen los coeficientes técnicos de producción, lo que debería traducirse en mayores rendimientos económicos.

Figura 2.

Sistema productivo de cacao en el sur de Córdoba (Colombia).



Foto: María del Valle Rodríguez Pinto

La metodología utilizada para obtener la TLP se basó en el método del consenso, el cual llevó a realizar un taller de priorización con actores locales del sistema productivo (productores, miembros de asociaciones y asistentes técnicos) en cada municipio que participó en el proyecto. Durante este taller, se elaboró un listado exhaustivo de las actividades involucradas en el cultivo de cacao, desde el establecimiento hasta la cosecha y la comercialización. De manera participativa se acordaron las diferentes labores o actividades, el número de jornales, los costos de mano de obra e insumos durante los primeros tres años de establecimiento, así como las actividades posteriores que conducen al

beneficio y la comercialización. De esta forma, se obtuvieron indicadores económicos del sistema basados en la productividad de la especie.

En general, la construcción de la TLP se abordó en dos etapas: la primera, de forma detallada por municipio, y la segunda, a manera de síntesis, la cual presenta dicha tecnología para las zonas productoras del sur de Córdoba como respuesta a una misma ecorregión.

Tecnología local de producción del cultivo de cacao en el municipio de Puerto Libertador

Fase de establecimiento del sistema de producción de cacao

En el primer año se realiza el establecimiento del cultivo del cacao en el municipio de Puerto Libertador. Se inicia con la limpieza del lote manualmente, para lo cual se emplean en promedio y de forma general doce jornales para una hectárea. Esto depende de la densidad de arvenses y rastrojos presentes en el lote, por tanto, este dato es apenas un referente y no una fórmula generalizada.

La preparación del suelo se realiza en el sitio definitivo de la siembra, haciendo el ahoyado a una distancia de 3,5 x 3,5 m en cuadro para una densidad por hectárea de 816 huecos, de 50 cm de profundidad. Para esta actividad, se emplean 16 jornales por hectárea y además se usan dos jornales para llevar las plántulas al sitio definitivo. Cabe resaltar que en su mayoría no se hacen análisis de suelos para establecer un plan de manejo.

El material de siembra (patrón) proviene de un vivero construido en espacios de la finca, con madera y cobertizo de palma que se consigue en la misma zona. Para obtener las plántulas, se prepara, primero, el sustrato con cascarilla de arroz, arena y tierra (suelo), para lo cual se emplean dos jornales por hectárea. Después se hace el llenado de bolsas, en el que se emplean tres jornales ha^{-1} ; las bolsas se compran por millares a \$65.000 pesos. Las semillas que se usan se le pueden comprar a otro productor vecino o a la asociación, por valor de \$50.000 pesos (mil semillas).

Dentro de las labores que se desatacan en el manejo del vivero, está el uso del riego, considerado indispensable por los productores para la supervivencia de las plantas; por otra parte, está el control manual de arvenses y la aplicación de agroinsumos. Para estas actividades de aplicación se usan 13 jornales ha^{-1} . Entre los agroinsumos que se emplean para el semillero y la producción de plántulas están los insecticidas a base de clorpirifós (que se consigue con distintos nombres comerciales), el cual es considerado un insecticida organofosforado de amplio espectro, recomendado para el control de plagas en diversos cultivos. En cuanto a los fertilizantes, se usan aquellos que aportan a las plantas elementos mayores como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), y algunos secundarios importantes para el desarrollo de estas. Los productores mencionan que para la protección de las plantas contra enfermedades emplean fungicidas a base de dietilditiocarbamato.

Para el trasplante de los patrones, los productores emplean cinco jornales ha^{-1} . Es importante aclarar que las plántulas no vienen injertadas, por lo que el proceso de injertación se realiza directamente en campo, y esto tiene un valor de \$500 pesos por planta pegada; es decir, en caso de que algún injerto no pegue o se pierda, debe volverse a injertar.

Durante el primer año de establecimiento, solo se realiza una poda de formación (dos jornales por ha^{-1}), y en el momento de ejecutar el corte se usa una pasta cicatrizante (insecticida + pintura de agua tipo 1 u otro producto que se consigue en almacenes agrícolas en la cabecera municipal). En este primer año de establecimiento, se lleva a cabo simultáneamente la siembra del maderable o frutal, que cumple la función de sombrío permanente; para el sombrío transitorio se usa el cultivo de plátano. La siembra del maderable se hace con 200 plantas aproximadamente, para lo cual se gastan dos jornales, y para el establecimiento del plátano los productores manifiestan que hacen labores de trazado, ahoyado y siembra empleando densidades en el orden de 400 plantas ha^{-1} y cuatro jornales ha^{-1} . Esto se hace tres meses antes de la siembra del cacao, con el fin de proteger el cultivo durante las primeras fases de desarrollo en campo.

El control de arvenses se realiza de forma manual usando machete, tres veces al año; para esta labor se gastan 24 jornales ha^{-1} . El plateo se hace en las dos especies: plátano y cacao, con 16 jornales ha^{-1} ; esta actividad se realiza alrededor de la plántula y, de forma general, cuando se requiere, dependiendo del desarrollo y del tipo de arvenses (hoja ancha o angosta). Para el control de los problemas fitosanitarios, se usan tres jornales ha^{-1} por año.

La fertilización en el cultivo de cacao se realiza tres veces al año, utilizando una combinación de abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química. Algunos de los productos más usados son urea (1 bulto) y triple 15 (1 bulto), entre otros, aplicados en cantidades de 2 kg ha^{-1} . Para corregir la acidez del suelo, se emplea cal agrícola, aplicando seis bultos por hectárea.

Para el cultivo del plátano, se priorizan labores agronómicas como la fertilización, para la cual se requieren dos jornales, deshije y desoje.

En el primer año, se da la primera cosecha de plátano, y se estima que a los nueve meses de sembrado el plátano produce en promedio 160 racimos ha^{-1} por año; esto se hace con un jornal. Cada racimo produce 30 unidades y cada plátano se vende a \$1.000 pesos.

Fase de sostenimiento del cultivo

A partir del segundo año de establecimiento, se lleva a cabo el mantenimiento del cultivo. En este punto, las actividades agronómicas que se realizan son el control de arvenses de forma manual con machete o mecánica con guadaña, y se usan 15 jornales ha^{-1} . En esta fase, se inicia el control de plagas, actividad que requiere dos jornales ha^{-1} ; además, se hacen dos podas, para lo cual se emplean seis jornales ha^{-1} . Con relación al manejo del cultivo transitorio de plátano, se realiza el deshije con tres jornales ha^{-1} y la recolección o cosecha de esta especie se hace cada 15 días a partir del segundo año de su siembra, para lo cual se necesitan 48 jornales al año.

Otra actividad del segundo año es la fertilización de cacao y plátano a base de KCl, empleando un bulto por ha^{-1} , con el cual, según los productores, se garantiza el cuajamiento de los frutos. También mencionan que emplean un bulto de fertilizante compuesto y complementan con aplicaciones foliares de otro fertilizante con 2 litros por ha^{-1} .

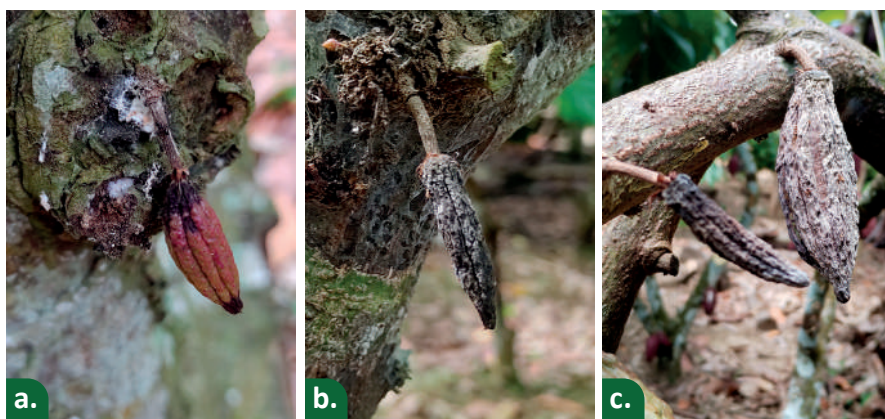
Fase de mantenimiento del cultivo

Durante un tercer año, las labores están enfocadas en el manejo de arvenses, actividad que se realiza con ocho jornales ha^{-1} . También se lleva a cabo el control de insectos plaga y enfermedades con una frecuencia semanal, para un total de 48 jornales. Los productores reconocen que esta es una actividad principal que técnicamente se conoce

como podas de control sanitario. Estas podas consisten en cortar los pepinillos (figura 3) que presentan manchas y las mazorcas negras o con polvillo blanco (esta apariencia se refiere a los síntomas y signos asociados a la enfermedad conocida como monilia, figura 4) con una tijera de podar o con machete. En las podas de mantenimiento para aclareo o formación se gastan 16 jornales ha^{-1} al año. Cabe aclarar que en esta fase ya no hay cultivo de plátano como sombrío temporal, porque el cacao ha alcanzado una altura suficiente (figura 5).

Figura 3.

Pepinillos de cacao que requieren poda (plantaciones de cacao del sur de Córdoba). a. Pepinillo con manchas; b. Pepinillo con polvillo blanco; c. Pepinillo seco.



Fotos: María del Valle Rodríguez Pinto

Figura 4.

Pepinillos de cacao con síntomas o daños asociados a la enfermedad moniliasis en plantaciones del sur de Córdoba.



Foto: María del Valle Rodríguez Pinto

Figura 5.

Cultivo de cacao bajo arreglo de siembra
con cultivo transitorio de plátano.



Foto: María del Valle Rodríguez Pinto

Recolección del cacao

En la primera cosecha, al finalizar el segundo año después de haber establecido el cultivo de cacao en campo, se obtienen 200 kilos. A partir del tercer año, la producción aumenta a 370 kilos por hectárea y alcanza 700 kilos por hectárea a partir del cuarto año, y sucesivamente. Es importante destacar que los rendimientos varían significativamente de una finca a otra, por lo que estos datos deben tomarse solo como referencia y no como una fórmula definitiva o suposición.

La fase de poscosecha del cacao implica el secado y el fermentado, para lo cual se utiliza un fermentador de madera ubicado en la misma finca; este fermentador está construido con madera cortada y ensamblada con malla. Esta labor, incluyendo tornillos, mano de obra y el uso de la casa Elba para el secado, tiene un costo aproximado de \$6.000.000. Es relevante destacar que en la mayoría de los casos la infraestructura necesaria la proporcionan los proyectos que desarrollan diversas entidades presentes en el territorio.

Tecnología local de producción del cultivo de cacao en el municipio de Montelíbano

Primer año: fase de establecimiento del sistema de producción de cacao

El cultivo del cacao en el municipio de Montelíbano (corregimiento de Tierradentro) se inicia con la limpieza general del lote, que consiste en la recolección y el corte de arvences, a lo cual los productores de la

zona denominan tumba, repique y soca. Esta labor se hace manualmente con cinco jornales en promedio para una hectárea, dependiendo de lo grande o alta que esté la arvences. El valor del jornal que se paga en la zona es de \$ 35.000 pesos en una jornada que va desde las 7:00 a. m. hasta las 2:00 p. m.

La preparación del suelo se lleva a cabo mediante la elaboración de hoyos (ahoyado) en el sitio definitivo donde se sembrarán las plántulas de cacao, con una distancia de cuatro metros entre surcos y cuatro metros entre plantas, lo que da un total de 625 hoyos de 50 centímetros de profundidad cada uno. Para esta tarea, se requieren siete jornales por hectárea. Además, para corregir la acidez del suelo, se usa cal agrícola (cuatro bultos por hectárea); para esto se emplean tres jornales por hectárea.

El material de siembra se obtiene de un vivero certificado; es un material que se considera como plántulas injertadas y tiene un valor de \$3.500 pesos por planta, para un total de \$2.187.500 pesos por ha⁻¹. Después de tener las plántulas, estas deben ser trasladadas al sitio definitivo, para lo cual se usan seis jornales por ha⁻¹.

La siembra se realiza con el trasplante y la puesta en el sitio definitivo de la plántula en el hoyo que se ha hecho; para esto se necesitan cinco jornales ha⁻¹. Hay que aclarar que las plántulas son injertadas, por eso la injertación tiene lugar en el vivero.

Durante el primer año solo se realiza una poda de formación, que requiere tres jornales; además, en esta actividad se hace cicatrización con pasta cicatrizante (insecticida + pintura o vinilo u otro producto que se adquiere en el almacén agrícola en la cabecera municipal). Para el manejo de arvenses, se hace plateo para el cacao y para los cultivos

que aportan sombrío permanente y transitorio, como son los frutales, los maderables y el plátano; para esto, se emplean cuatro jornales.

Otra actividad que se lleva a cabo durante el primer año es la siembra del maderable o frutal que actúa como sombra semipermanente; para esto, se hace un trazado para el cultivo del plátano, que en total es de 400 plantas por ha^{-1} , y se realiza con cuatro jornales por ha^{-1} tres meses antes de la siembra del cacao.

Se fertiliza con urea y fertilizante compuesto, aplicando un bulto por hectárea. Además, se usan otros fertilizantes, en una cantidad de 2 kilos por bolsa. Para corregir la acidez del suelo, se emplean cuatro bultos de cal agrícola, con dos jornales por hectárea. El cultivo del plátano se fertiliza con dos jornales, deshije y deshoje.

En el primer año, se da la primera cosecha de plátano, y se estima que a los nueve meses de haber sembrado el plátano se producen en promedio 160 racimos por ha^{-1} , que dan de 3.800 a 4.000 unidades por año; esto se hace con un jornal. Cada racimo produce 25 unidades y cada plátano se vende a \$1.000 pesos, precio que varía a lo largo del año (este dato es solo el promedio).

El control de arvenses del cultivo es manual y se hace con machete tres veces al año, para lo cual se usan tres jornales por ha^{-1} al año.

Segundo año de sostenimiento del cultivo

En el segundo año, se lleva a cabo el mantenimiento del cultivo, que incluye diversas actividades. El control de arvenses se realiza de manera manual, empleando nueve jornales, y para el control de plagas, se necesitan dos jornales. Además, se hacen dos podas en 625 árboles, para lo

cual se utilizan seis jornales. También se lleva a cabo el deshije del plátano, empleando dos jornales, y se aplica una mezcla de KCl y fertilizante, combinando un bulto de cada uno para aplicarlos en las plantas.

Las aplicaciones de fungicidas incluyen dos aplicaciones de oxiclورو de cobre, mientras que la frecuencia del uso de insecticidas varía según la presencia de hormigas en la plantación. En cuanto a la cosecha del plátano, esta se realiza cada 15 días a partir del segundo año, lo que requiere 96 jornales al año. Cada uno de los 180 racimos produce 25 unidades, lo que da un total de 4.500 unidades.

Tercer año de mantenimiento del cultivo

En el tercer año, según manifiestan los productores, se priorizan labores como el manejo de arvenses por medio de un control manual, para lo cual se usan seis jornales. El control de plagas se hace con productos de síntesis química y se gastan dos jornales. Además, se hacen podas de formación una vez al año, con ocho jornales; estas son diferentes a las podas fitosanitarias, que se realizan cuatro veces al año y para las cuales se necesitan en promedio 48 jornales. Se llevan a cabo podas de mantenimiento, con 16 jornales por ha^{-1} al año. Cabe mencionar que a partir de este año ya no hay cultivo de plátano.

Recolección del cacao

La recolección del cacao se hace después de los 2,5 años de haber establecido el cultivo; la primera cosecha produce hasta 200 kilos por ha^{-1} y esta producción va incrementando durante los siguientes años; por ejemplo, en el segundo año, se obtienen 350 kilos y después del cuarto año se pueden producir más de 700 kilos por ha^{-1} . La producción se estabiliza a partir del cuarto año de producción.

Tecnología local de producción del cultivo de cacao en el municipio de Tierralta

Primer año: fase de establecimiento del sistema de producción de cacao

Es importante aclarar que en este municipio el ejercicio se realizó en la zona de ladera con terreno ondulado, el cual se considera desde el inicio un terreno que no ha sido intervenido, por lo que es necesario hacer corte de la vegetación que haya en el área y limpiarla; esto último consiste en la recolección y en el corte de arvenses tumba, repique y soca, labor que se realiza de forma manual empleando 12 jornales en promedio para una hectárea, dependiendo de la incidencia y del tamaño de la arvenses. El valor del jornal que se paga en la zona es de \$30.000 pesos en una jornada que va desde las 7:00 a. m. hasta las 2:00 p. m.

La preparación del suelo consiste en hacer un ahoyado con una distancia de 4 x 4, para un total de 625 hoyos de 50 cm (se emplean dos jornales por ha⁻¹) en el sitio definitivo, a partir de un trazado (se emplean dos jornales por ha⁻¹). No se aplican correctivos.

El material de siembra se prepara en la finca, a partir de varias actividades; por ejemplo, la preparación del sustrato para 1.000 plántulas, con el fin de estar preparados en caso de tener que hacer resiembra. El tiempo empleado para producir una plántula es de 45 días desde que se hace el semillero. Algunos productores optan por la siembra directa, colocando la semilla en el sitio definitivo y cubriéndola con materia orgánica. La preparación del sustrato implica conseguir tierra

negra, arena, afrecho de arroz y hormigosa, materiales de la finca; también se usa palo podrido. Para esta actividad, se emplean cinco jornales por ha⁻¹. Otra actividad es el llenado de las bolsas, para lo cual se gastan cinco jornales por ha⁻¹, para las 1.000 bolsas que se deben llenar. Se utiliza semilla sexual y durante el tiempo que tarda la planta en crecer se hace mantenimiento, el cual consiste principalmente en el riego; esta labor requiere 13 jornales en promedio. También se realiza control de arvenses, se aplican insecticidas y fertilizante foliar. Una plántula puede costar en promedio \$606 pesos.

La siembra se realiza con personal entrenado para evitar daños, y consiste en colocar la plántula en el sitio definitivo. Se conocen tres tipos de especies: el cacao como especie principal, el plátano como sombrío transitorio y los maderables y frutales como sombrío permanente. Es importante destacar que tanto el cacao, como el plátano comparten el mismo número de plantas por hectárea (825), mientras que los maderables y frutales son menos, aproximadamente 80 plantas por hectárea.

En el primer año, se realizan cuatro plateos con 28 jornales; cabe aclarar que se distribuyen entre plátano, cacao y frutales. Además, se emplea guadaña, la cual se contrata por \$20.000 pesos más \$30.000 pesos del jornal (se usan cuatro jornales al año). También se utiliza machete en la zona de ladera cuando las condiciones del terreno no permiten usar la guadaña.

Para la sombra permanente, se siembran 80 plantas de forestal, con dos jornales por ha⁻¹. Se hace injertación en campo; el patrón se produce en la misma finca, lo cual ocurre a los 6 u 8 meses después de sembrada la planta y cuesta \$1.000 por injerto pegado. Se realizan dos podas de formación al año cada seis meses en el primer año, para lo cual se gastan ocho jornales por ha⁻¹.

Para la cosecha de plátano, se estima el corte y el arriado en un primer pase con 500 racimos (cada uno con un promedio de 25 plátanos por racimo), empleando cuatro jornales en tierra plana. En cuanto a los insumos, se utiliza el colino de plátano. Para este caso, los productores no precisaron el costo, ya que muchos lo reciben de otras fincas en lugar de comprarlo; sin embargo, se estimó un precio promedio de \$700 pesos por colino desinfectado.

Para las plántulas de maderables, que actúan como sombrío permanente, en algunos casos los productores reutilizan semillas de frutales de su finca; también establecen frutales como aguacate, zapote y chontaduro (con un valor de \$5.000 pesos por semilla puesta en la finca), entre otros maderables, empleando 44 plantas a una distancia de siembra de 15 x 15.

Segundo año de sostenimiento del cultivo

En el segundo año, se hace el mantenimiento del cultivo con diversas actividades. Se realiza el control de arvenses de manera manual, empleando ocho jornales, y para el control de plagas, se utilizan dos jornales. Se llevan a cabo dos podas en 825 árboles, lo cual requiere seis jornales. Además, se realiza el deshije del plátano con dos jornales y se aplica una mezcla de KCl y fertilizante, utilizando un bulto de cada uno por planta. La recolección de las mazorcas se hace con seis jornales cada 15 días durante la temporada de cosecha. En cuanto a la fertilización, se aplican para esto dos bultos de KCl y uno de fertilizante mezclados, tres veces al año.

Para el beneficio del cacao, se realizan labores como la fermentación, para la cual se emplea la infraestructura de la casa Elba. Además, se

utiliza un fermentador que tiene un costo estimado de \$4.000.000 de pesos, divididos en siete años de vida útil, lo que resulta en un valor anual de \$670.000 pesos. Este costo, en su mayoría, no es asumido por el productor, sino que recibe apoyo por parte de entidades que fomentan el cultivo del cacao, como Fedecacao.

Tercer año de mantenimiento del cultivo

Se realizan el manejo de arvenses de forma manual, empleando doce jornales. Para el control de problemas fitosanitarios, se hace monitoreo y se aplican productos de síntesis química, utilizando dos jornales por labor. Las podas de formación se hacen una vez al año, con un gasto de ocho jornales. Como complemento al manejo fitosanitario, se ejecutan cuatro podas fitosanitarias, con un promedio de 24 jornales; además, se realizan podas de mantenimiento, utilizando seis jornales por hectárea al año. Se aclara que a partir de este año ya no hay cultivo de plátano.

Recolección del cacao

La producción de mazorcas de cacao comienza al finalizar el segundo año de haber sido establecido el cultivo. En la primera cosecha, se obtienen 180 kilos por ha^{-1} . El segundo año de producción ocurre tres años después de que se establece el cultivo y se dan 350 kilos por ha^{-1} ; a partir de ese año los rendimientos aumentan, hasta llegar a 700 kilos, después del tercer año de producción.

Tecnología local de producción del cultivo de cacao en el municipio de Valencia

Los análisis en este municipio se realizaron teniendo en cuenta las condiciones ambientales del área de siembra de cacao, la cual se caracteriza por presentar una topografía ondulada con predominio de laderas y terreno que no ha sido intervenido; por esto, es necesario realizar el corte de la vegetación y limpieza del lote. El cultivo del cacao en el municipio de Valencia se inicia con la limpieza del lote, que consiste en la recolección y el corte de arvenses tumba, repique y soca (limpieza del terreno). Esto se hace manualmente y se requieren seis jornales en promedio para una hectárea, dependiendo de lo grande o alta que esté la arvenses. El valor del jornal que se paga en la zona es de \$ 30.000 pesos para una jornada que va desde las 7:00 a. m. hasta las 3:00 p. m.

Primer año: fase de establecimiento del sistema de producción de cacao

Primero se establece el sombrío transitorio, es decir, el cultivo del plátano. Dos meses después se realiza la siembra del cacao en tres bolillos o en triángulo, con una distancia entre matas de 4 metros y entre surcos igual (4 m x 4 m). Las plántulas de cacao injertadas se compran a \$2.500 pesos cada una. En este proceso, se incluye la recolección de estacas, el trazado y el ahoyado, y requiere once jornales por hectárea. Además, se aplica materia orgánica empleando un jornal, para un total de doce jornales, y se realiza un control químico o limpia en presiembra de cacao, con tres jornales para la primera vez y otros tres más para las dos siguientes.

La siembra del sombrío transitorio consiste en sembrar plátano en una hectárea con una distancia de 3,5 x 3,5 metros, aproximadamente, 816 plantas de plátano. Para el trazado, el corte de estaca y el transporte se emplean tres jornales. El material de siembra es la plántula injertada, la cual se compra en un vivero certificado por \$938 pesos por plántula. Son 625 plantas de cacao por hectárea. El control de arvenses se hace tanto para el cultivo de cacao como para el de plátano, empleando control manual con machete y aplicando herbicida tres veces al año.

La siembra del cacao se realiza con personal entrenado, para evitar daños y pérdidas por mal manejo del material vegetal. La siembra consiste en poner la plántula en su ubicación definitiva. En este sistema de producción intervienen tres especies: el cacao como especie principal, el plátano como cultivo de sombra temporal y los maderables y frutales como sombra permanente. Es importante destacar que el cacao y el plátano comparten la misma densidad de siembra de 625 plantas por hectárea, mientras que los maderables y frutales se siembran a una densidad máxima de aproximadamente 80 plantas por hectárea.

En el primer año, se realizan cuatro plateos, para lo cual usan nueve jornales; estos se distribuyen entre plátano, cacao y frutales. El control de arvenses se hace manualmente con un machete; y para este caso, el valor de un jornal es de \$30.000 (se utilizan en promedio 12 jornales al año). En algunas zonas de ladera, se emplea machete debido a que las condiciones del terreno no permiten el uso de la guadaña.

Las podas de formación las realiza personal capacitado específicamente para esta labor, motivo por el cual el jornal cuesta \$50.000 pesos. Estas podas se hacen cada seis meses durante el primer año, y se emplean para esto ocho jornales por hectárea.

Respecto a la cosecha de plátano, se prevé realizar el corte y arriado en un primer pase, con una estimación de 300 racimos (cada uno con un promedio de 25 plátanos por racimo), utilizando tres jornales en tierra plana.

El insumo que se usa para el cultivo es el colino de plátano, del cual los productores no precisaron cuánto puede costar, ya que muchos no lo compran, sino que lo reciben de las otras fincas; sin embargo, promediaron un precio de \$700 por colino desinfectado. Para el cultivo del plátano, se compran 850 colinos empacados y sin empacar, los cuales se transportan por \$600 pesos. También están las plántulas de made-
rable-permanente; con estas, por lo general, se establecen barreras con 70 árboles. Para el cacao, se usan plantas injertadas: 850 por una hectárea.

Segundo año de sostenimiento del cultivo

En el segundo año, se lleva a cabo el mantenimiento del cultivo con diversas actividades. Por ejemplo, se hace control de arvenses de manera manual, utilizando 18 jornales; para el control de plagas, se emplean dos jornales. Se realizan dos podas en 825 árboles, lo cual requiere seis jornales. También se efectúa el deshije del plátano con cinco jornales. En cuanto a la fertilización, se aplican KCl y fertilizante mezclando un bulto de cada uno para agregar en la planta. La cosecha del plátano se realiza con tres jornales.

Para la poscosecha del cacao, se seca y se fermenta utilizando la infraestructura de la casa Elba y un fermentador, cuyo costo total se estima en \$4.000.000 de pesos. Esta infraestructura tiene una vida útil de siete años, lo que equivale a un costo anual de aproximadamente

\$670.000 pesos. Es importante destacar que este costo no lo asume totalmente el productor, ya que este recibe apoyo por parte de organizaciones que fomentan el cultivo, como el gremio de Fedecacao.

Tercer año de mantenimiento del cultivo

El tercer año se realiza el control de arvenses de forma manual, empleando tres jornales. Para el control de plagas, se hace monitoreo utilizando productos de síntesis química, lo que implica un gasto de dos jornales. Además, se realizan podas manuales, las cuales tienen un costo de cuatro jornales por sesión; las cuatro podas fitosanitarias que se necesitan consumen en promedio 24 jornales. Para las podas de mantenimiento, se emplean seis jornales por hectárea al año. Es importante señalar que a partir de este año ya no se cultiva plátano en la finca.

Recolección del cacao

La recolección del cacao se lleva a cabo mediante el corte de las mazorcas, utilizando un machete. Para el tercer año de cultivo, se espera que las plantas alcancen el 50 % de su producción potencial, con un total estimado de 412 plantas, cada una con una producción en promedio de seis mazorcas. Se emplean cinco jornales para recolectar aproximadamente 2.475 mazorcas. Se ha observado que para obtener un bulto de 50 kilos de cacao se requieren cuatro jornales, que incluyen el desgrane o la extracción de los granos de cacao de las mazorcas.

La poscosecha del cacao consiste en el secado y fermentado, para lo cual se usa un fermentador de madera de la misma finca, y se realiza corte y armado con malla; se incluyen también tornillos y mano de obra. La casa Elba la usan para secar el grano de cacao; en la mayoría

de los casos, la casa Elba ha sido donada por las entidades de fomento de la producción como Fedecacao. La fermentación, por su parte, se hace en un cilindro de madera.

Resumen de la tecnología local de producción de cacao en el sur de Córdoba

En este apartado, se describen las distintas actividades que realizan los productores en el sistema de producción de cacao de la región sur del departamento de Córdoba. La descripción se realiza teniendo en cuenta las actividades secuenciales, desde el alistamiento del lote y el establecimiento, hasta la cosecha y poscosecha.

Material de siembra del cacao

Las preferencias de los materiales que emplean los productores para la siembra de cacao en esta zona del país se dividen de la siguiente manera: el 59,5 % usa híbridos, mientras que el 6,3 % utiliza variedades y el 38,6 % establece sus cultivos con materiales criollos comunes en la zona. Al discriminar por nombres de los materiales se encontró que el 46,6 % siembra el cacao CCN51 y el 3,1 %, el cacao CCN-95; también se siembran otros como: ICS-39, Saravena, San Vicente, Luker -40, TCH-565, TCH595, Tame -39, LC-51, TCH-595, LCS39, FEAR5, TCH595 y IMC-67.

Trazado y hoyado

Para esta actividad, los productores manifiestan que realizan el ahoyado a una distancia de 3,5 x 3,5 m en cuadro, para una densidad por

hectárea de 816 huecos, de 50 cm de profundidad cada uno; para esto emplean 16 jornales por hectárea y dos jornales más para llevar las plántulas al sitio definitivo. Asimismo, manifiestan que antes de esta actividad es necesaria la recolección de estacas, trazado y ahoyado, lo cual requiere once jornales por ha⁻¹.

Siembra del cacao

Previo al establecimiento y puesta de las plantas de cacao, se realiza control químico de arvenses y luego se hacen dos controles más, para lo cual se gastan tres jornales por hectárea. Para el establecimiento del sombrío transitorio, se siembra plátano y para esto tres meses antes de sembrar el cacao se realizan labores de trazado y ahoyado, y se siembran 400 plantas por ha⁻¹, lo que requiere en promedio cuatro jornales por ha⁻¹.

Control de arvenses

Todos los productores mencionan que realizan algún tipo de control de arvenses combinando métodos manuales y químicos, aunque predomina el control manual en el 87,3 % de la muestra. Este control se lleva a cabo, en su mayoría, con machete (51,9 %), seguido por la guadaña (43,7 %), y una pequeña parte combina ambos métodos (4,4 %). El control químico se hace en la etapa de posemergencia, actividad que lleva a cabo el 2 % de los productores encuestados, mientras que el 10,8 % emplea una combinación de control químico y manual. Los productores reportan que las principales arvenses en el cultivo del cacao son: cadillo, escobilla, bejuco, angleton, soldaoparao, batatilla, pajón, cortadera, dormidera y caminadora.

Fertilización

La actividad de fertilización la hace el 83,5 % de la muestra encuestada. En esta actividad predomina la fertilización química en un 61,4 % de los productores encuestados; la fertilización orgánica la hace el 5,7 % y existe también la modalidad de combinar fertilización química con el uso de productos orgánicos (15,2 % de la muestra). Solo el 17,7 % no fertiliza. También aplican cal agrícola como correctivo de acidez (seis bultos por ha^{-1}).

Control sanitario

Los productores son conscientes de la presencia de problemas fitosanitarios asociados al cultivo de cacao; de esta manera, el 57 % de la muestra encuestada realiza algún tipo de control. La práctica que más usan es el control manual, con el cual recolectan algunos insectos; para este caso, la hormiga arriera es la más común, ya que la reporta el 44,3 % de la muestra. De igual forma, usan productos de síntesis química, principalmente la cipermetrina, de la cual aplican 20 centímetros por bomba, generalmente, cuando hay una alta presencia de insectos plaga.

Respecto a la presencia de enfermedades, el 93,7 % de los encuestados afirma haber visto alguna enfermedad en el cultivo del cacao. El 88 % reporta la monilia como la principal enfermedad y otras enfermedades como la Phytophthora, que la mencionó el 1,3 % de la muestra. Como alternativa de control, realizan aplicación de agroquímico a base de oxiclورو de cobre, en dosis de 200 g/bomba una vez al año.

Es importante resaltar prácticas como la recolección de mazorcas y pepinillos de cacao enfermos, que la hace el 97,5% de la muestra encuestada, el monitoreo y las podas sanitarias.

Producción, cosecha y poscosecha

A partir de las encuestas, se estimó que en promedio los rendimientos de la cosecha son de 642 kilos por hectárea al año. Dentro de las actividades de poscosecha está la clasificación del producto, que no tenga manchas la mazorca, el secado y la fermentación, que en su mayoría se hace en cajón de madera. Una vez extraídos los granos, se ponen en el piso de cemento para el secado. En este punto, los encuestados reportan que no clasifican los granos de cacao por variedad, sino que secan y fermentan el cacao como va llegando de la finca. La infraestructura de secado y fermentación fue donada por las entidades que fomentan este cultivo.

Las primeras mazorcas de cacao aparecen al finalizar el año dos de haber sido establecido el cultivo y a partir de ese periodo empieza la primera cosecha, de la cual se obtienen entre 150 y 200 kilos por ha^{-1} . En el tercer año, la producción alcanza 350 kilos por ha^{-1} y se estabiliza a partir del cuarto año de establecido; en ese momento, crece la producción y se obtienen 700 kilos por ha^{-1} desde el cuarto año en adelante.

Análisis de costos y retornos de la inversión para la producción de una hectárea de cacao en los municipios de Puerto Libertador, Montelíbano, Tierralta y Valencia

Dentro de la actividad de construcción de una línea de base tecnológica y socioeconómica del sistema de producción de cacao del proyecto del Sistema General de Regalías (SGR) en el departamento de Córdoba, se contempla el análisis de los retornos económicos con información de primera mano de los productores mediante cuatro talleres, usando el método de consenso, en los municipios de Puerto Libertador, Montelíbano, Tierralta y Valencia. Se trata de traducir la tecnología local de producción a un lenguaje económico para integrar los coeficientes técnicos con los económicos y argumentar la racionalidad del sistema de producción.

Los patrones de costos se emplean para expresar en términos económicos las actividades agrícolas convencionales dentro del sistema de producción, y así establecer el punto inicial o periodo cero de la investigación. Este proceso utiliza el concepto estadístico de moda, considerando la comunidad de productores en su conjunto y no unidades productivas individuales.

Después de establecer la línea base mediante cálculos de costos y retornos económicos, es posible realizar análisis comparativos del mismo sistema de producción después de la incorporación de las tecnologías desarrolladas, conforme a la metodología propuesta por Martínez (2019).

Para obtener la información de los patrones de costos y los cálculos de los retornos económicos, se usó el método de consenso con los productores expertos en el cultivo del cacao, como lo recomienda Agreda (1991). La información se organizó en un formato de Excel de forma secuencial y lógica, siguiendo el orden de las actividades en el cultivo (Quijandría & Ruiz, 1991). La información que se obtuvo del patrón de costos se organiza en la tabla 15 en cinco columnas: la primera con los conceptos de gasto, la segunda con las unidades en el sistema métrico decimal, la tercera con las cantidades, la cuarta con el costo unitario (valor de los insumos a precio de campo según Perrin et al. (1983) y la quinta con el valor total obtenido al multiplicar el costo unitario por la cantidad (Martínez et al., 2023).

Tabla 15. Formato para registro de información de costos de producción para el sistema de cacao en Córdoba (2023)

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	Participación (%)
Mano de obra					
Limpieza del lote (desmonte)	jornales	12	40.000	480.000	12,9
Trazado sombrío plátano	jornales	1	40.000	40.000	1,1
Ahoyado para plátano	jornales	4	40.000	160.000	4,3
Siembra y resiembra	jornales	4	40.000	160.000	4,3
Plateo	jornales	16	40.000	640.000	17,2
Control manual de arvenses	jornales	24	40.000	960.000	25,8
Control de enfermedades	jornales	3	40.000	120.000	3,2

Continúa...

Trazado para siembra de maderables	jornales	2	40.000	800.000	21,5
Siembra de cacao	jornales	7	40.000	280.000	7,5
Fertilización de cacao	jornales	2	40.000	80.000	2,2

Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en taller de consenso con productores de cacao del sur de Córdoba (2023)

Como se trata de un cultivo de ciclo largo, los costos de establecimiento se calculan para el tiempo que dura el proyecto, 20 años aproximadamente. Es necesario tener en cuenta el valor del dinero en el tiempo durante esos 20 años, periodo en el cual se tiene una inversión inicial, que son los costos de establecimiento que se generan el primer año y los costos de mantenimiento en los años sucesivos; asimismo, los ingresos por venta del cacao para elaborar los flujos de caja y proceder al cálculo de los indicadores de retorno, como valor presente neto y tasa interna de retorno (López Soto, 1997; Puentes-Montañez, 2011).

De igual forma, por ser un cultivo de ciclo largo, se tuvieron en cuenta los costos de establecimiento y los de mantenimiento. En la tabla 16, se presentan dichos costos para los cuatro municipios.

Tabla 16. Costos de establecimiento de una hectárea de cacao en los municipios del sur de Córdoba, en pesos (2023)

Variable	Puerto Libertador	Montelíbano	Tierralta	Valencia
Labores	3.208.000	1.375.000	3.785.000	1.900.000
Insumos	2.179.000	3687500	2.244.000	3.235.000
Herramientas	404.625	1.649.000	284.875	1.649.000
Costos directos	5.791.625	6.711.500	6.313.875	6.784.000

Continúa...

Costos indirectos	233.748	395.575	249.416	398.850
Costos totales en pesos	6.025.373	7.107.075	6.563.291	7.182.850

Fuente: Elaboración propia

En todos los municipios estudiados, se observa la posibilidad de recuperar la inversión y generar excedentes de ganancia. Esta situación se debe a que los rendimientos promedio obtenidos superaron los que registró Fedecacao en 2022 para el departamento de Córdoba. La rentabilidad se ve favorecida significativamente por el precio del cacao, en especial, en el municipio de Tierralta, donde el costo por kilo de cacao es menor. A pesar de haber registrado los rendimientos más bajos, el retorno por cada unidad monetaria invertida es superior; además, los costos unitarios de producción son inferiores a los precios de venta, lo que asegura una alta eficiencia en el sistema de producción. Los costos de mantenimiento se dan durante el segundo año (ver tabla 17).

Tabla 17. Costos de mantenimiento del sistema de producción de cacao para el segundo año, en los municipios del sur de Córdoba, en pesos (2023)

Concepto	Puerto Libertador	Montelíbano	Tierralta	Valencia
Labores	1.440.000	4.455.000	1.050.000	1.360.000
Insumos	415.000	600.000	1.576.000	260.000
Herramientas	728.000	0	600.000	0
Costos directos	2.583.000	5.055.000	3.226.000	1.620.000
Costos indirectos	477.490	602.200	496.780	464800
Costos totales en pesos	3.060.490	5.657.200	3.722.780	2.084.800

Fuente: Elaboración propia

En el rubro de labores, se destaca que el municipio de Puerto Libertador presenta el valor más alto; además, se evidencia que solo este reporta la inclusión de herramientas y equipos. Es necesario mencionar que en los otros municipios estos elementos fueron considerados como parte de la inversión inicial, que también abarca equipos de poscosecha, y la infraestructura de la casa Elba para el secado del cacao. Resalta el hecho de que el 90% de los encuestados indica haber recibido estos recursos a través de programas de fomento al cultivo, como Familias Guardabosques y el proyecto Alianzas Productivas. Por lo tanto, la determinación del costo real de esta infraestructura resulta complicada para los productores.

Los costos de mantenimiento muestran estabilidad a partir del tercer año, y se mantienen constantes a lo largo de todo el periodo de producción, como se detalla en la tabla 18.

Tabla 18. Costos de mantenimiento del sistema de producción de cacao después del tercer año de ser establecido en los municipios del sur de Córdoba, en pesos (2023)

Concepto	Puerto Libertador	Montelíbano	Tierralta	Valencia
Labores	6.400.000	5.600.000	1.380.000	450.000
Insumos	780.000	780.000	783.000	278.888
Costos directos	7.180.000	6.380.000	2.163.000	728.888
Costos indirectos	595.500	191.400	508.150	21.840
Costos totales en pesos	7.775.500	6.571.400	2.671.150	750.728

Fuente: Elaboración propia

Las diferencias en la composición de los costos se deben principalmente al uso de la mano de obra, en especial, a las actividades como podas de mantenimiento y manejo de arvenses. Esta disparidad es más evidente entre los productores de los municipios de Puerto Libertador y Montelíbano. En cuanto al municipio de Valencia, el costo de la mano de obra se incrementa principalmente por las podas de mantenimiento y sanitarias que se realizan.

En relación con los indicadores de retorno, se tuvo en cuenta la producción en las diferentes etapas, hasta llegar a un cultivo que fisiológicamente ha estabilizado su producción. Se consideraron las proporciones de la inversión inicial a lo largo del ciclo de producción, que es casi a los 20 años. Esta información de retornos económicos se puede apreciar en la tabla 19.

Tabla 19. Retornos económicos del sistema de producción de cacao en los municipios del sur de Córdoba (2023)

Indicador	Puerto Libertador	Montelíbano	Tierralta	Valencia
Rendimiento/kg ha ⁻¹	700	850	450	500
Costos ha	5.710.574	6.859.800	3.273.687	4.320.000
Costo/kg	8.158	8.070	7.275	8.640
Precio	11.000	11.000	10.000	10.500
Ingreso bruto	7.700.000	9.350.000	4.500.000	5.250.000
Ingreso neto	1.989.426	2.490.200	1.226.313	930.000
Rentabilidad %	35	36	37	21,53
Punto de equilibrio	519	624	327	432

Continúa...

Eficiencia	1,35	1,4	1,4	1,2
VPN	6.501.635	12.531.799	17.269.476	87.397.128
TIR %	10	22	44	78

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en todos los municipios es posible recuperar la inversión y generar excedentes de ganancia gracias a los rendimientos promedio, los cuales son altos. De hecho, este estudio presentó valores superiores a los registrados por Fedecacao en 2022 (Martínez et al., 2023)

Como es un cultivo de ciclo largo, los análisis de inversión se realizan a largo plazo, con una proyección de 20 años. Estos análisis han demostrado que indicadores como el valor presente neto, la tasa interna de retorno y el costo anual equivalente muestran la viabilidad de recuperar la inversión. Los flujos netos son positivos, lo cual indica que los retornos están por encima del costo de oportunidad del capital. Incluso en el caso de Montelíbano, que registró la tasa interna de retorno más baja entre los municipios del área de influencia del proyecto, se observa esta factibilidad. En todos los casos, los costos unitarios de producción están por debajo de los precios de venta, aspecto que garantiza una eficiencia del sistema de producción (Martínez et al., 2023a).

Los análisis de la tecnología local de producción y la traducción al lenguaje económico permiten inferir que el productor tiene mucho conocimiento sobre el manejo del sistema de producción; esto se ve reflejado en los rendimientos que obtiene y, en este mismo orden, los indicadores de retorno son satisfactorios, en la medida que permiten cubrir los costos de producción y generar excedentes para el

productor. Así, se puede decir que el sistema de producción es estable y a pesar de algunos problemas fitosanitarios, como el caso de monilia que afectó los rendimientos del último año, sigue siendo una actividad rentable.



CAPÍTULO 3.

Los servicios ecosistémicos desde la perspectiva de los productores cacaoteros del sur de Córdoba

Otro aspecto del proyecto es el componente ambiental. Se realizó un análisis enfocado en la percepción de los productores sobre los servicios ecosistémicos derivados del sistema de producción de cacao, los cuales se definen como aquellos beneficios que aporta el ecosistema y utiliza el ser humano para garantizar su existencia, mejorar su salud y calidad de vida. Para este estudio se consideraron servicios como la provisión de alimentos, la regulación y conservación de suelos y aguas, así como algunos de carácter cultural. El objetivo es comprender la interacción entre el sistema de producción de cacao y su relación con el ambiente. Este enfoque descriptivo y exploratorio sienta las bases para desarrollos posteriores del tema.

Los análisis comenzaron con una definición amplia y sencilla de los servicios ecosistémicos, por ejemplo, entender que la naturaleza ofrece beneficios y que estos los usan los seres humanos (Martínez-Rodríguez et al., 2017). Esos servicios implican el mantenimiento de recursos como suelos y agua, su uso racional, e incluyen otros intangibles, como la belleza paisajística, el oxígeno y la purificación del aire (Reid et al., 2003). Una definición similar da la FAO (2022), la cual afirma que estos servicios son esenciales para la vida, y recomienda su uso responsable para satisfacer las necesidades actuales y futuras. Para este caso, era necesario conocer el nivel de comprensión que los productores tenían de los servicios ecosistémicos, sin importar su grado de complejidad o de profundidad (tabla 20).

Tabla 20. Percepción de los productores sobre servicios ecosistémicos y ambiente en general

Variable	Frecuencia	%
Aire puro	28	18
Captura de carbono	16	10
Mitigación del cambio climático	18	11
Salud y confort	14	9
Conservación del ambiente	34	22
Nada o no sabe	36	23
Proteger el suelo	12	8
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

Dado que las respuestas fueron proporcionadas de forma individual, fue necesario agruparlas en grandes temas, como se presenta en la tabla 20. Se encontró que el 23 % de la muestra encuestada no identifica ningún servicio ecosistémico, no relaciona el tema ambiental con ningún aspecto o simplemente no sabe o no responde. El 18 % de la muestra relaciona los servicios ecosistémicos con la obtención de aire puro y su cuidado, mientras que el 10 % menciona la captura de carbono y la producción de oxígeno. El 11 % asocia estos servicios con la mitigación del cambio climático y el calentamiento global, y el 9 % indica que están relacionados con la regulación de la temperatura y la necesidad de mitigar sus efectos. Además, el 22 % percibe que se trata de conservar el ambiente y las fuentes de agua, y así evitar la contaminación. Por su parte, el 8 % de la muestra afirma que hace referencia a proteger el suelo, incluyendo los daños causados por quemas o mal manejo. En resumen, las opiniones son diversas, pero muestran una comprensión bastante general del tema ambiental.

Respecto a los servicios ecosistémicos que brinda el sistema de producción de cacao, el 3,2 % de los encuestados indicó que no tiene conocimiento del tema. No obstante, la mayoría reconoce ciertos servicios específicos, especialmente aquellos relacionados con el aprovisionamiento, como la producción de alimentos y madera (42 % de la muestra encuestada). Además, se han identificado otros que cumplen funciones de regulación, por ejemplo, la conservación de fuentes y reservorios de agua, la captura de carbono y la producción de oxígeno.

Tabla 21. Servicios ecosistémicos del sistema de producción de cacao de los municipios priorizados de Córdoba (2023)

	Servicios del cacao	Frecuencia	Porcentaje
Provisión	Producción de alimentos	29	18,4
	Producción de madera	2	1,3
	Producción de alimentos y madera	24	15,2
	Producción de alimentos y conservación de fuentes de agua	55	34,8
Regulación	Protección de reservorios de agua	1	0,6
	Captura de carbono y producción de oxígeno	9	5,7
	Conservación de fuentes de agua y producción de madera	28	17,7
	Conservación de fuentes de agua	5	3,2
Ninguno	No sabe	5	3,2
	Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21, se puede evidenciar que en el sur de Córdoba los productores no identifican estrictamente servicios bajo la clasificación de culturales, pero mencionan actividades como la siembra de especies para conservar y mantener las fuentes de agua, lo que contribuye a mejorar el paisaje. Los servicios clasificados como provisión están relacionados con el suministro de alimentos que provienen del cacao, tanto para el consumo familiar como para la venta, incluyendo su uso en la industria alimentaria. En total, estos servicios representan el 69,7% de la muestra encuestada. En cuanto a los servicios de regulación, el 27,2% de la muestra encuestada los relaciona con la conservación de fuentes de agua, suelos y la captura de carbono. Por último, el 3,2% de la muestra encuestada no reconoce ningún servicio ecosistémico.

Como se trata de un sistema de cultivo que en la mayoría de los casos se establece en asocio con cultivo de plátano, algunos frutales y árboles maderables, fue necesario indagar acerca de los servicios que prestan estas otras especies de plantas que forman parte del sistema de producción (tabla 22).

Tabla 22. Servicios ecosistémicos que ofrecen las especies que conforman el sistema de producción de cacao de los municipios priorizados de Córdoba (2023)

Servicios que ofrecen las especies	Frecuencia	Porcentaje
Contribuyen al aprovechamiento de nutrientes	14	9
Conservan suelos	14	9
Mejoran temperatura	9	6
Producen sombra	5	3
Ayudan a mejorar el paisaje	17	11

Continúa...

Suministran materia orgánica, conservan suelos	44	28
Suministran materia orgánica, producen sombra, ayudan a mejorar el paisaje	43	27
Contribuyen al aprovechamiento de nutrientes, mejoran la temperatura, producen sombra	8	5
No sabe	4	3
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

Se destaca que las especies que forman parte del sistema de cacao brindan el servicio de producción, ya que suministran materia orgánica al suelo y regulan la temperatura. En efecto, el objetivo del policultivo o los cultivos asociados es contribuir al bienestar de la planta, y así conseguir una mayor productividad del cultivo. En este caso, no solo se considera la parte productiva, sino también este servicio ecosistémico. Más del 98 % de los productores reconocen las ventajas del sistema, mientras que solo el 3 % de los encuestados mencionó no tener conocimiento sobre el tema.

En cuanto al estado actual del ambiente y su cuidado, el 69 % de la muestra encuestada afirma que ha habido deterioro de los recursos, especialmente en la calidad y cantidad del agua, así como la disminución de la vegetación; esto último lo menciona el 27,8 % de la muestra encuestada (tabla 23).

Tabla 23. Principales manifestaciones del deterioro de los recursos naturales según criterio de los productores de los municipios priorizados en el sistema de producción de cacao de Córdoba (2023)

Recursos agotados	Frecuencia	Porcentaje
Cantidad de agua	6	3,8
Contaminación de agua	1	0,6
Compactación de suelos	2	1,3
Suelo cansado	2	1,3
Disminución de animales	4	2,5
Disminución de vegetación	9	5,7
Calidad, cantidad de agua, disminución de la vegetación	44	27,8
Disminución de animales, disminución de plantas	12	7,6
Cantidad de agua, disminución de animales y disminución de plantas	31	19,6
No sabe	47	29,7
Total	158	100,0

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que la mayoría reconoce el agotamiento de los recursos naturales, casi un tercio de los encuestados (29,7%) afirma que no tiene conocimiento, no sabe o no responde al respecto. Se observa que los recursos que más se han agotado son los relacionados con el agua y la vegetación, así como la fauna y la flora de forma conjunta. Algunos problemas ambientales como la compactación de los suelos y las bajas en la fertilidad los comparten el 7% de los entrevistados de la muestra. Lo anterior permite inferir que hay daño ambiental y que los productores reconocen que hace falta aprender y adoptar prácticas sostenibles de manejo de suelos, agua, fauna, flora y, en general, manejo ambiental.

A pesar de la problemática planteada anteriormente, el productor admite que ha realizado algunas prácticas de mitigación; por ejemplo, evitar la tala de árboles, conservar las fuentes de agua, cuidar las orillas de las quebradas y ríos, no usar químicos y conservar la fauna silvestre. Las respuestas fueron tan diversas que fue necesario agruparlas como se presenta en la tabla 24.

Tabla 24. Principales medidas de mitigación y prácticas para evitar el deterioro ambiental por parte de los productores de los municipios priorizados en el sistema de producción de cacao de Córdoba (2023)

Practica de manejo ambiental	Frecuencia	Porcentaje
Prácticas para que no se pierda la materia orgánica	1	0,6
Campañas sobre buen manejo del ambiente	2	1,3
Conservación del agua, no talar árboles	8	5,1
Conservar suelo, árboles y animales	7	4,4
Cuidar las fuentes de agua, manejo de residuos	4	2,5
Cuidar los árboles, conservar los suelos	2	1,3
Dejar de matar fauna silvestre	5	3,2
Establecer bosques	1	0,6
Sembrar arboles	48	30,4
Realizar fertilización orgánica	1	0,6
Nada	9	5,7
No aplicar tantos químicos	1	0,6
No quemar, sembrar árboles	53	33,5
Producir compost	11	7,0
Rescatar las especies que funcionan en el área	2	1,3
Respetar las orillas de las quebradas	1	0,6
Sembrar frutales en reemplazo de maderables	2	1,3
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

Lo importante de este recorrido por campo es que los productores han tomado conciencia de su capacidad para contribuir a mejorar y reparar el daño ambiental; solo un 5,7% de los encuestados no sabe cómo hacer frente a este problema real que los afecta o no responde. Las prácticas que más proponen, o las que más respuestas tuvieron, son las relacionadas con sembrar árboles y evitar las quemas y la tala de árboles; asimismo, están las prácticas de conservación de suelos, el cuidado de la materia orgánica y de las fuentes de agua, y el establecimiento de bosques.

Lo anterior se complementa revisando el tema de la capacitación ambiental, la cual el 60% de la muestra encuestada menciona no haberla recibido. Los temas en los cuales han recibido capacitación son: manejo de residuos y manejo de suelos.

Dentro de los temas ambientales, los productores asocian conceptos como el de producción agrícola sostenible con rentabilidad y con prácticas respetuosas del ambiente. La información resumida se encuentra en la tabla 25.

Tabla 25. Concepto de los productores sobre la producción agrícola sostenible de los municipios priorizados en el sistema de producción de cacao de Córdoba (2023)

Concepto	Frecuencia	Porcentaje
Rentabilidad	46	29
Bueno con la sociedad	18	11
Amigable con el medioambiente	40	25
Ninguna	7	4
Rentabilidad, amigable con el medioambiente	26	16
No sabe	19	12

Continúa...

Bueno con la sociedad, amigable con el ambiente	2	1
Total	158	100

Fuente: Elaboración propia

En este estudio se observa que un bajo porcentaje (12 %) de los encuestados afirma no tener conocimiento sobre la producción agrícola sostenible. Los temas más recurrentes se centran en la rentabilidad del cultivo y en la práctica de una agricultura amigable con el ambiente.

Los productores relacionan la agroecología con la sustitución de productos químicos por orgánicos o con una actividad amigable con el medioambiente; en algunos casos, con la combinación de los dos conceptos. Estos aspectos tienen como fin minimizar el daño ambiental; esto lo menciona el 50,6 % de la muestra encuestada. No obstante, en ninguno de los casos estudiados, el cultivo tiene certificación orgánica.

Aspectos ambientales de la finca

Respecto a las áreas de vegetación silvestre dentro de la finca, se encontró que solo el 40 % de los productores manifestaron tener áreas en vegetación silvestre o zona de reserva. Asimismo, el 58,2 % de los productores encuestados, es decir, 92 de ellos no tienen hectáreas de vegetación silvestre. El bosque más cercano se encuentra a una distancia promedio de 4 kilómetros y a una máxima de 200 kilómetros. El 91 % de los encuestados no cuenta con vegetación silvestre, mientras que el promedio de hectáreas del bosque con vegetación silvestre es de 5,9 hectáreas. Según los encuestados, los árboles que más les gustaría tener en la finca son los que se muestran en la tabla 26.

Tabla 26. Árboles que los productores preferirían tener en la finca de los municipios priorizados en el sistema de producción de cacao de Córdoba (2023)

Árbol	Frecuencia	Porcentaje
Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)	3	1,9
Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), campano (<i>Albizia saman</i>), vara de humo (<i>Cordia gerascanthus</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>)	4	2,5
Acacia (<i>Acacia mangium</i>)	2	1,3
Aguacate (<i>Persea americana</i>)	7	4,4
Aguacate (<i>Persea americana</i>), mango (<i>Mangifera indica</i>), zapote (<i>Pouteria sapota</i>)	4	2,5
Algarrobo (<i>Prosopis pallida</i>), guanbalito, abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), timbalero	2	1,3
Almendro (<i>Terminalia catappa</i>), coco (<i>Cocos nucifera</i>) y abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)	3	1,9
Campano (<i>Albizia saman</i>), bledo (<i>Albizia guachapele</i>), orejero (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	2	1,3
Campano (<i>Albizia saman</i>), caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>), abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)	4	2,5
Cañafístola (<i>Cassia grandis</i>)	4	2,5
Caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>), roble (<i>Tabebuia rosea</i>), almendro (<i>Terminalia catappa</i>)	4	2,5
Caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>), teca (<i>Tectona grandis</i>), roble (<i>Tabebuia rosea</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	5	3,2
Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), bonga (<i>Ceiba pentandra</i>), caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>), roble (<i>Tabebuia rosea</i>), coco (<i>Cocos nucifera</i>)	7	4,4
Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), frutales	7	4,4

Continúa...

Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), higuierilla (<i>Ricinus communis</i>), roble (<i>Tabebuia rosea</i>)	1	0,6
Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), roble (<i>Tabebuia rosea</i>), coco (<i>Cocos nucifera</i>), teca (<i>Tectona grandis</i>)	3	1,9
Ceiba Tolua (<i>Pachira quinata</i>), teca (<i>Tectona grandis</i>), roble (<i>Tabebuia rosea</i>)	4	2,5
Coco (<i>Cocos nucifera</i>), mango (<i>Mangifera indica</i>), aguacate (<i>Persea americana</i>)	5	3,2
Guanábana (<i>Annona muricata</i>)	1	0,6
Olleto (<i>Lecythis pisonis</i>)	1	0,6
Mamón (<i>Melicoccus bijugatus</i>), matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	1	0,6
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	1	0,6
Mango (<i>Mangifera indica</i>) cv. Tomi	1	0,6
Mango (<i>Mangifera indica</i>), aguacate (<i>Persea americana</i>), naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	1	0,6
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>), abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), ceiba Tolua (<i>Pachira quinata</i>)	6	3,8
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	2	1,3
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>), roble (<i>Tabebuia rosea</i>), leucaena	2	1,3
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>), coco (<i>Cocos nucifera</i>), frutales	1	0,6
No responde o no tiene	4	2,5
Palma (<i>Arecaceae</i> sp.)	2	1,3
Palma amarga (<i>Sabal mauritiiiformis</i>)	8	5,1
Palma (<i>Arecaceae</i> sp.), teca (<i>Tectona grandis</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	1	0,6
Polvillo (<i>Handroanthus serratifolius</i>)	2	1,3

Continúa...

Roble (<i>Tabebuia rosea</i>)	4	2,5
Roble (<i>Tabebuia rosea</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	22	13,9
Roble (<i>Tabebuia rosea</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>)	1	0,6
Roble (<i>Tabebuia rosea</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), teca (<i>Tectona grandis</i>)	2	1,3
Roble (<i>Tabebuia rosea</i>), frutales, abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	3	1,9
Roble (<i>Tabebuia rosea</i>), polvillo (<i>Handroanthus serratifolius</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	3	1,9
Roble (<i>Tabebuia rosea</i>), teca (<i>Tectona grandis</i>)	1	0,6
Roble (<i>Tabebuia rosea</i>), teca (<i>Tectona grandis</i>), campano (<i>Albizia saman</i>)	3	1,9
Tachuelo (<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>)	1	0,6
Teca (<i>Tectona grandis</i>)	2	1,3
Teca (<i>Tectona grandis</i>), mango (<i>Mangifera indica</i>), matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	5	3,2
Uva playera (<i>Coccoloba uvifera</i>)	2	1,3
Zapote (<i>Pouteria sapota</i>), mango (<i>Mangifera indica</i>), aguacate (<i>Persea americana</i>)	3	1,9
Zapote (<i>Pouteria sapota</i>), polvillo (<i>Handroanthus serratifolius</i>), caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>)	1	0,6
Total	158	100,0

Fuente: Elaboración propia

Los árboles que más valoran o aprecian los productores y que quisieran tener en la finca son los maderables, especialmente, roble, cedro, abarco, caracolí y teca; igualmente, algunos frutales como cítricos, zapote, mango o algunas fuentes de proteína que a su vez sirven como cercas vivas, como el matarratón. Se aprecia en los sistemas

que combinan distintas especies maderables con frutales, como teca, mango, matarratón o roble. Existen, además, otras especies, como la palma amarga, que son utilizadas para los techos de las viviendas o los cobertizos y para otras estructuras artesanales de beneficio del cacao.

En ningún caso se encontró que se obtuvieran fibras naturales de los árboles. El 63 % de los encuestados usa plantas aromáticas y medicinales que las obtiene de la misma finca; las especies más frecuentes en la muestra encuestada son albahaca, bledo, jengibre, orégano, limoncillo, yerbabuena, limoncillo, quina y sábila.

También se indagó acerca del uso de la leña para cocinar, aspecto en el cual el 16,4 % de los encuestados manifiesta que no usa leña, mientras que el 80 % afirma que la obtiene de los árboles viejos de la misma finca. Otros la adquieren de los residuos de las podas o de las entresacas.

En relación con la fauna, los resultados de las encuestas muestran que las especies de animales que más observan los productores que pasan por la finca son las ardillas (27 % de la muestra encuestada), seguidas por aves como carpintero, guacharaca, loro, perico; también observan mico tití, armadillo, ponche, ñeque, iguana, saíno, venado, zorra, tigre, ponche, guartinaja, lobo pollero y conejo. De estos animales los que más permanecen en la finca son ardilla, pájaro carpintero, iguana, zorra, conejo, guacamaya, loro y serpiente. De los animales que permanecen en la finca, con los que más han tenido conflicto son ardilla y pájaro carpintero, que muerden la mazorca del cacao, la perforan y la dañan, lo cual se vuelve una limitante para el cultivo pues son animales que se convierten en plagas vertebradas.

Respecto al consumo de carne de animal silvestre, solo el 3,2 % de la muestra encuestada afirma que esta es utilizada como fuente de alimentación en la familia, y de estos el 2,5 % lo hace ocasionalmente, en tanto que un 0,7 % lo hace permanentemente; en realidad, es muy bajo el consumo de carne de animales silvestres en la zona estudiada.

Para el manejo de la hojarasca, el 96 % de los encuestados la incorpora al suelo como fertilizante; en algunos casos, la riegan por el lote, pero en su mayoría dejan que se descomponga para que fertilice el suelo y ayude a mantener la materia orgánica. No se encontró ningún caso de quema de hojarasca; en general, aceptan que es una fuente de fertilizante orgánico después de que se descompone.

Menos del 2 % de la muestra encuestada usa el fuego para labores agrícolas, por ejemplo, para la preparación de suelos; por su parte, el 98 % manifiesta que no hace quemaduras porque reconoce el daño que esto causa al suelo y que además puede provocar incendios.

El 12 % de los encuestados considera o percibe que el suelo pierde humedad en temporada de sequía, pero es mayor el porcentaje de productores que opina que el suelo tiene capacidad de retención de humedad. La pérdida de retención de humedad o el resecamiento del suelo, como lo llaman los productores, lo atribuyen al calentamiento global y al cambio climático, y la mayoría reconoce que lo ha provocado el ser humano con malas prácticas y por no cuidar los suelos y el agua.

El 5,7 % de los productores entrevistados afirma que la finca está expuesta a inundaciones por lo menos una vez al año, y el 94 % manifiesta que no sufre inundaciones. El promedio de hectáreas inundadas es de 0,6 %; solo un encuestado informa que se le inundaron 50 hectáreas.

El 94 % de los encuestados menciona que por su finca pasa un arroyo; de esta cifra, el 83,5 % afirma que es de forma permanente, en tanto que el 0,6 % dice que es temporal. No se registra la presencia de ciénagas. El 8,2 % manifiesta que tiene jagueyes o reservorios de agua.

Sobre la percepción de la naturaleza de la finca, el 41,4 % dice que es abundante en vegetación, árboles y fauna; el 30,4 % afirma que es escasa, y el 28,5 %, que está agotada. Este dato llama la atención para quienes tengan la responsabilidad de hacer estudios ambientales y generar tecnologías que busquen un mejor manejo del ambiente.

Respecto a la posibilidad de tener en la finca áreas de reserva como bosques, la respuesta del 53,2 % de los encuestados es afirmativa, pues dicen que esto ayuda a mejorar el aire, a producir oxígeno, a enfrentar las altas temperaturas y cuidar las fuentes de agua. El 46,8 % de la muestra dice que no está dispuesto a destinar una parte de su finca a una zona de reserva, debido a la escasez de tierra; además, argumenta que aún falta tierra para poder producir y generar los ingresos que necesita la familia.

En cuanto a los cambios climáticos y ambientales, y las condiciones de la naturaleza, el 67,7 % de la muestra encuestada menciona que ha observado cambios, principalmente negativos, como el aumento de las temperaturas, la desaparición de especies vegetales nativas y fauna silvestre, los cambios en la oferta de plantas, árboles y fauna silvestre en general, el deterioro de suelos, la escasez de agua y el desecamiento de manantiales.

Los productores tienen un amplio conocimiento de los servicios ecosistémicos y lo relacionan principalmente con el aire limpio, el manejo

de los recursos naturales, la captura de carbono, la producción de oxígeno, la conservación de la vida, la fertilidad del suelo, la conservación de las fuentes de agua, la conservación de los bosques para mantener las fuentes de agua y enfrentar las altas temperaturas, la conservación del suelo, las plantas, los árboles y los animales, para estar a tono con el ambiente. Como bondades de la naturaleza del sistema de producción de cacao, está el suministro de alimentos, la producción de madera también ayuda a la conservación de fuentes de agua, la protección de los reservorios de agua, la captura de carbono y la producción de oxígeno.

Los servicios ecosistémicos que ofrecen las especies que acompañan al cacao son el suministro de materia orgánica al suelo y la regulación o el mejoramiento de la temperatura; asimismo, contribuyen a un mejor confort de la planta, con lo cual se busca una mayor productividad del cultivo.

Los encuestados reconocen que se han agotado algunos recursos, como las fuentes de agua y la vegetación; también han visto disminución de la fauna y la flora de forma conjunta. Algunos problemas ambientales como la compactación de los suelos y las disminuciones en la fertilidad son compartidos; los productores son conscientes del daño ambiental y saben que hace falta aprender y aplicar prácticas sostenibles de manejo de suelos, agua, fauna, flora y, en general, manejo ambiental.

Este diagnóstico ambiental, de tipo descriptivo, pone de manifiesto el importante papel que desempeña el sistema de producción de cacao, pues contribuye a la materia orgánica en la conservación de suelos, la generación de oxígeno y la mitigación de fenómenos como las altas temperaturas. Además, es un llamado a las instituciones del conocimiento

para que integren el tema ambiental en sus acciones y desarrollen tecnologías que incorporen este componente crucial. Los encuestados han evidenciado un deterioro ambiental, el cual atribuyen a prácticas humanas inadecuadas y a la falta de enfoque en prácticas amigables con el medioambiente. De esta manera, se recomienda continuar con el análisis y proponer estrategias para un manejo sostenible del sistema de producción de cacao en los municipios prioritarios.



CAPÍTULO 4.

Mercado y comercialización del cacao en la región sur del departamento de Córdoba*

Uno de los temas relevantes cuando se trata de analizar los productos de la agricultura, como en este caso el cultivo del cacao, es el de la comercialización. En esta dirección, la experiencia y la evidencia muestran que en Colombia producir un bien es una tarea relativamente fácil de resolver, ya que los problemas relacionados con la producción pueden ser abordados desde el desarrollo tecnológico y la adopción de las tecnologías. El problema mayor de la agricultura, en general, está en la comercialización, pues está motivado principalmente por conductas oportunistas, posibilidades de engaño y asimetría de la información (North, 1993). Para la zona sur del departamento de Córdoba, la comercialización del cacao presenta menos inconvenientes que en los otros productos agrícolas; esto se debe principalmente a la acción de las asociaciones de productores y a la integración de la cadena desde el componente primario con los demás actores, como se podrá ver más adelante.

Para abordar el tema del mercado y la comercialización del cacao en la región sur del departamento de Córdoba, se utilizó la técnica del sondeo (Ruano, 1989). Se llevaron a cabo entrevistas presenciales, en febrero de 2023, con productores, gerentes de empresas, equipos de trabajo, acopiadores y asociaciones de productores en los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, Tierralta y Valencia. Estos actores son responsables de la comercialización del grano de cacao. Acorde con el estudio de línea de base realizado por el Programa Nuestra

* La información contenida en este capítulo corresponde a datos económicos del 2023.

Tierra Próspera de USAID, en 2023, en el marco de una alianza público-privada constituida para el desarrollo del sector cacaotero en el sur de Córdoba, donde se caracterizaron los 1.219 productores cacaoteros de esa zona, se determinó que el 81 % comercializa su cacao por medio de una asociación, el 15 % a través de intermediarios, y el 4 % a través de un aliado comercial.

Previo a las entrevistas, se proporcionó una guía detallada con los temas que se iban a discutir para asegurar la efectividad del ejercicio y establecer una relación de confianza (Ashby, 1992). Durante las entrevistas, se abordaron temas como el origen del grano, los estándares de calidad, las normativas requeridas, los aspectos organizativos y operativos de las empresas, el destino de la producción y un análisis prospectivo acerca de las expectativas del sector cacaotero.

Se hicieron entrevistas sobre el mercado del cacao producido en el sur de Córdoba con las siguientes asociaciones de productores: Activa G10, Asociación Fondo Agropecuario de Puerto Libertador (Afapul), Asociación para el Desarrollo Alternativo Sostenible e Integral del Alto Sinú (Integrasinú), Asoprodema, V10, Asociación de Productores Piscícolas y Agropecuarios de Tierradentro (Aspropisat), Asociación de Productores del Alto Sinú (Asoagrosinú), la Asociación de Productores Agropecuarios de Montelíbano (APAM) y la Asociación Agropecuaria del Alto San Jorge (ASAALSAN). Estas asociaciones agrupan a la mayoría de los productores y están involucradas en procesos de comercialización, beneficio y poscosecha. Gracias a la entrevista, se identificó que cerca del 85 % del cacao tiene como destino el mercado nacional de cacao corriente y prémium, según la norma técnica colombiana (NTC) del Icontec 1252. En la tabla 27 se exponen las características que debe cumplir un cacao para ser clasificado como corriente o prémium.

Tabla 27. Clasificación de la calidad del cacao por la Norma Técnica Colombiana (NTC) 1252

Tipo de cacao	Premio	Corriente
% Humedad	7 %	7,5 %
Masa (peso) 100 granos	>120 gr	105-119 gr
% Granos bien fermentados	>70 %	>65
% Granos insuficientemente fermentados	<29 %	<32
% Granos pizarrosos	<1 %	<3
% Granos con moho	1 %	2 %
% Granos picados o germinados	1 %	2 %
% Pasilla	1 %	2 %
% Impurezas	0	0,3
% Infestación	Negativa	Negativa

Fuente: Icontec (2020)

En la zona sur del departamento de Córdoba, la comercialización del cacao muestra una menor incidencia de problemas en comparación con otros productos agrícolas de la región, como la yuca, el maíz, el ñame y los frutales. Esta situación se atribuye, principalmente, a la intervención activa de las asociaciones de productores y a la integración de la cadena desde la primera fase con los diversos actores, como se pudo constatar y validar durante la ejecución del trabajo de campo.

Según la narrativa proporcionada por los productores, el itinerario del cacao desde la plantación hasta su destino final implica varios pasos: 1. Comienza en la localidad donde se cultiva. El productor, en su predio, siembra y maneja el cacao, siguiendo las técnicas que conoce, y allí mismo realiza el proceso de fermentación y secado del grano. 2. Una vez que el cacao está seco, se empaqueta en costales de fique de 50 kilos y se transporta en moto hasta la asociación. 3. En la asociación, ubicada en

la cabecera municipal o del corregimiento, se revisa que cumpla con las normas de calidad requeridas por el cliente, que incluyen aspectos como la humedad, el color y la ausencia de impurezas. 4. Finalmente, se despacha al cliente, que puede ser la industria nacional, ubicada, principalmente, en Medellín (Rionegro), Manizales, Bogotá y Bucaramanga, y a comercializadores o empresas internacionales de países como Suiza, Bélgica, Francia, Reino Unido, Corea del Sur, Italia, Holanda, Perú, Argentina, Costa Rica y México. Es relevante destacar que una parte significativa del cacao (aproximadamente el 85 %) se destina a la industria nacional, mientras que el resto (alrededor del 15 %) se destina a satisfacer la demanda externa a través de exportaciones.

La ruta que sigue el cacao desde que sale de la finca hasta que llega a la industria se presenta en la figura 6.

Figura 6.

Diagrama de comercialización del cacao en la región sur del departamento de Córdoba.



Fuente: Elaboración propia

El cacao se cultiva en la finca del productor, donde también se lleva a cabo el proceso de fermentación y secado. Una vez que el cacao está seco, se empaqueta en costales de fique de 50 kilos y se transporta

en moto hasta la asociación; esta última revisa las normas de calidad, que incluyen aspectos como la humedad, el color y la ausencia de impurezas. Luego, el cacao se entrega a un acopiador mayorista, el cual lo traslada a la industria ubicada en grandes centros urbanos como Rionegro, Medellín, Manizales, Bogotá y Bucaramanga. La asociación realiza el pago al productor de manera inmediata.

La descripción del proceso de comercialización se hace para las dos zonas de mayor actividad comercial del cacao en el departamento de Córdoba: la subregión de San Jorge en los municipios de Puerto Libertador y Montelíbano, y la subregión del Alto Sinú, que comprende los municipios de Tierralta y Valencia.

Zona San Jorge - Puerto Libertador y Montelíbano

Las asociaciones de cacaoteros que comercializan casi la totalidad del cacao son Aspropisat, Asociación Agropecuaria del Alto San Jorge (ASA-ALSAN), APAM (ubicadas en el municipio de Montelíbano) y Afapul (ubicada en el municipio de Puerto Libertador), cuyas sedes están localizadas en los centros poblados más cercanos de las zonas productoras en cada municipio, corregimiento o vereda. Los productores hacen el beneficio del grano de cacao en sus fincas; lo fermentan y secan para lograr la calidad requerida por los clientes con los que las asociaciones negociaron el grano. Una vez seco, lo llevan a los centros de acopio de las asociaciones, generalmente en moto. En los centros de acopio, el cacao dura de cinco a ocho días, mientras que se reúnen las cantidades que se requieren para hacer los despachos al lugar donde se comercializa o transforma. Es importante mencionar que el productor no tiene mayor injerencia en el momento de fijar los precios y está supeditado a los canales de comercialización que gestionen las asociaciones.

El representante de Afapul, Élber Jesús Osorio, menciona que el cacao se lo venden al cliente que mejores condiciones de compra les ofrezca; aunque destaca que diez asociaciones de Córdoba, Antioquia y Bolívar —dentro de las cuales se encuentran Afapul, Asocabal, la Asociación de Productores de Cacao del Sur de Bolívar (Aprocasur) y la Asociación de Cooperativas y Organizaciones de Tierralta y Valencia (Activa G10)— son socias de una empresa que se llama Chocolate Colombia, la cual se encarga de transformar y comercializar una parte del cacao producido en la zona. Esta empresa, en su planta industrial, ubicada en Llanos del Cuivá, produce con el grano de cacao chocolate de mesa, cocoa, dulces, golosinas, chocolatinas licor y *nips* de cacao.

La industria nacional, representada principalmente por la Compañía Nacional de Chocolates y Casa Luker, es el cliente más importante para los cacaos del San Jorge (Córdoba). Las alianzas comerciales de las asociaciones con estas empresas han permitido el crecimiento del cultivo de cacao en la subregión, ya que le garantizan un mercado al producto. Además, estas empresas apoyan con capacitaciones en el manejo del sistema productivo y en el beneficio del grano, así como en proyectos para el fomento del cultivo en el territorio. Afapul y APAM le venden a la Compañía Nacional de Chocolates, a través de Chocolate Colombia, y ASAALSAN también lo hace con esta empresa, pero a través de contratos directos de compra. Por su parte, Aspropisat le vende a Casa Luker.

La industria nacional paga de acuerdo con la NTC 1252. Aspropisat, Afapul y APAM venden la mayoría de sus cacaos como *prémium* a sus clientes, pero ASAALSAN no ha logrado ese reconocimiento. No obstante, se espera que con el conocimiento que están ganando respecto al beneficio del grano, gracias a entidades como AGROSAVIA y el SENA, puedan mejorar la calidad producida y vender este tipo de grano.

El cacao del San Jorge (Córdoba) es bastante apetecido por su calidad, su sabor, su aroma, el rendimiento en la industria y los bajos niveles de cadmio que presenta. Esto lo han logrado los productores con años de capacitaciones recibidas de diferentes instituciones, como Fedecacao, agencias de cooperación, AGROSAVIA, la Universidad de Córdoba, las alcaldías y el SENA, cuyos aportes les han permitido mejorar el manejo de los cultivos, los beneficiaderos y las técnicas de beneficio.

Dada la calidad del grano producido, las asociaciones han buscado comercializarlo en mercados que puedan pagarlo mejor, esto sin dejar de reconocer la importancia de tener un comprador como la industria nacional, que les ha garantizado un mercado, que es algo fundamental en un negocio. Es así como Chocolate Colombia, para asociaciones como Afapul y APAM, se ha convertido en un medio para poner el cacao en mercados exigentes en calidad. Dicha empresa viene trabajando en abrir mercados internacionales, que les permitan a los productores acceder a mejores condiciones de comercialización; además, ha consolidado relaciones comerciales con empresas colombianas que trabajan cacaos prémium, como Color Cacao (ubicada en Medellín), que se especializa en chocolates de alta calidad para el mercado corporativo con clientes en países como Alemania.

Color Cacao puede pagar un 10% más por encima del precio de la Bolsa de Nueva York, dependiendo de la calidad del grano. Actualmente, Chocolate Colombia exporta el 15 % del cacao que recibe de las asociaciones, principalmente, a mercados de alta calidad. Otro 15 % lo transforma y lo vende como producto terminado, y el restante 70 % lo vende a la industria nacional, principalmente, a la Compañía Nacional de Chocolates y a Casa Luker. Es importante mencionar que en 2022 aumentaron en un 70 % las exportaciones.

Cuando Chocolate Colombia hace un pedido de cacao *prémium* o especial a las asociaciones, estas reciben de los productores el cacao en baba y lo procesan en sus centros de acopio. Cabe aclarar que se entrega de esta manera solo el cacao que tiene como destino los mercados de alta calidad y no el mercado de consumo masivo, que demanda cacaos corrientes. Una de las condiciones que se piden para comprar el cacao de alta calidad es que la fermentación esté por encima del 85 % y que tenga un secado óptimo, lo que garantiza una calidad homogénea del grano. Cada variedad tiene un protocolo específico de manejo de poscosecha que permite potencializar su calidad.

Otra de las ventajas que les brinda Chocolate Colombia a las asociaciones es que las acompaña en el proceso de certificarse como productoras de cacao orgánico o *fair trade* (comercio justo), y que cuenta con clientes, a nivel nacional e internacional, que pagan un precio diferencial por el valor agregado que le dan al grano de cacao estas certificaciones. De hecho, en la actualidad, Afapul cuenta con un porcentaje importante de productores con certificación *fair trade*. La labor de clasificar los cacaos certificados y los que no lo son aún corresponde a las asociaciones en sus centros de acopio.

El representante de Afapul señala que la exportación de cacao es un proceso complejo. Por esta razón, gracias a Chocolate Colombia se ha podido consolidar un equipo altamente capacitado para realizar las exportaciones, lo que está generando beneficios a los cacaoteros de Córdoba, que pueden recibir un precio acorde a la calidad que están produciendo.

Los representantes de Aspropisat y ASAALSAN reconocen que en el exterior hay oportunidades para vender mejor los cacaos *prémium* y especiales que produzcan, pero aclaran que es necesario tener mayor información respecto a cómo hacerlo y cuáles son los mercados que

más les convienen. Asimismo, señalan la importancia de conseguir la certificación *fair trade*, para lo cual requieren acompañamiento.

Zonas del Alto Sinú: Tierralta y Valencia

Para la subregión del Alto Sinú, se realizó el mismo procedimiento que en San Jorge (municipios de Valencia y Tierralta), mediante la técnica del sondeo con entrevistas a los productores y representantes de las asociaciones Activa G10 (que es una organización de segundo piso que reúne a diez asociaciones), Integrasinú, V10 (que es una organización de segundo piso que asocia a diez organizaciones), Asoprodema y Asoagrosinú.

Al igual que en San Jorge, las asociaciones del Alto Sinú han logrado una organización avanzada que hoy les permite facilitar a sus asociados el acceso al conocimiento del manejo del cultivo, el beneficio del grano y su comercialización. Todas las asociaciones de esta subregión tienen negocios directos con la industria de consumo masivo (como la Compañía Nacional de Chocolates y Casa Luker) o con empresas nacionales e internacionales que requieren cacaos *prémium* o especiales. Para llegar a este punto, han tenido que enfrentar circunstancias complejas que les han dejado aprendizajes y han dado lo mejor de sí para avanzar en su desarrollo. Asimismo, han recibido apoyo por parte de organizaciones nacionales e internacionales que las han acompañado en su crecimiento.

Como se mencionó, todas las asociaciones están involucradas en negociaciones directas, que les generan mejores condiciones en la comercialización. Para el caso de Activa G10, Asoprodema, y Asoagrosinú, que es parte de Activa G10, el grano lo venden a través de Casa Luker Colombia, empresa de la cual son socios. En la actualidad, del cacao producido por estas asociaciones, el 95 % es comercializado

por Chocolate Colombia con la Compañía Nacional de Chocolates y Casa Luker; siendo mayor el porcentaje con la primera, aunque este varía de acuerdo a las negociaciones que se logren en beneficio de los productores. Y el 5 % restante va para la empresa Color cacao o para clientes internacionales. Estas asociaciones reciben el grano seco por parte de los productores, que lo benefician en sus fincas. El pago del grano lo hace la asociación de contado a los productores y, en ciertos casos, les hacen anticipos, que pueden ser hasta del 40 % de lo que esperan vender. Los cacaocultores se han especializado en beneficiar el cacao para obtener la mejor calidad posible, y han logrado fermentaciones por encima del 75 %, con una humedad del 7 %. En la actualidad, venden más de un 90 % de cacao prémium a la industria nacional, porcentaje que antes era de menos del 40 %. Cuando Chocolate Colombia necesita venderle cacao a Color Cacao o a otros compradores de cacaos de alta calidad, llevan la fermentación a más del 85 %.

El representante de Activa G10, Juan Pardo, destaca que los niveles de cadmio promedio del cacao comercializado por esta asociación corresponden al 0,9 % (que es un valor aceptable), y que hay veredas que están en el 0,2 % de cadmio. Esto, sumado a las características de sabor y aroma, representa una gran oportunidad para acceder a mercados exigentes que requieren cacaos inocuos y finos, y que pagan precios muy por encima del de referencia de la Bolsa de Valores de Nueva York.

Es de destacar que Activa G10 ha avanzado en la transformación de los cacaos de sus asociados, y hoy produce chocolate de mesa y chocolatinas. Para mejorar la calidad de sus productos transformados, ha recibido apoyo de la cooperación internacional, como USAID, que ha traído expertos que han entrenado a jóvenes para obtener productos de alta calidad. También ha ido adquiriendo máquinas que le permiten producir más y mejor. Otra oportunidad que se le ha presentado para aumentar su capacidad de producción es vender chocolate a los

comedores escolares, dentro de la política de compras públicas, gracias a lo cual ha vendido más de 5.000 chocolates de mesa. Además, en este momento, su producto con más éxito es el chocolate sin azúcar, que puede venderse a un precio de \$12.000 pesos la barra. La iniciativa de cacaos de alta calidad puede llegar a convertirse en una empresa que absorba un porcentaje importante del cacao de la zona y que dé lugar a muy buenos precios para el cacaotero.

Por su parte, la asociación V10 organiza y realiza la comercialización de los productores asociados, y ha logrado que el cacao que comercializa sea de alta calidad. Los productores realizan un adecuado proceso de beneficio del grano en sus fincas y lo entregan en excelentes condiciones a V10. Gracias a esto, hoy en día, el 100% del cacao producido por ellos es *prémium*, según la NTC 1252. Todo el grano producido por sus asociados es negociado por V10 con la Compañía Nacional de Chocolates. Según Flavit López, la alianza comercial con la Compañía Nacional de Chocolates ha sido fundamental para el crecimiento de la organización, porque además de garantizarles la compra del grano, les ha brindado acompañamiento técnico para que puedan ser productores de cacao de alta calidad. Además, comenta que reciben anticipos de esta industria, lo que les permite garantizar la compra del grano, ya que lo acostumbrado en la zona es que los productores reciben el dinero de la venta, después de entregar el cacao. También manifiesta Flavit que les gustaría poder acceder a los mercados internacionales, puesto que la calidad de su cacao satisface los requerimientos de compradores de dicho perfil. El reto, expresa, es saber cómo hacerlo bien y cuáles son los mejores mercados a los que pueden acceder. Considera que para esto es necesario que las asociaciones trabajen de manera colaborativa.

Integrasinú es una asociación enfocada en la producción de cacaos especiales. En ese camino, ha trabajado en la correcta selección de variedad, incluso está en proceso del desarrollo de sus propias variedades

para que sus cacaocultores puedan producir cacaos de alta calidad. También ha capacitado a sus productores en el manejo adecuado del cultivo para conseguir frutos de excelentes condiciones, y constantemente está trabajando en mejorar sus técnicas de beneficio, para lograr la mejor calidad de los granos.

El representante de Integrasinú, Divier Pérez, menciona que para vender cacao a los mercados que requieren granos de alta calidad, estos deben contar con atributos sensoriales que los diferencian de los otros; además, la fermentación debe ser de más del 80%. Indica que cada comprador tiene sus propios criterios, y las buenas prácticas agrícolas, el manejo ambiental y el manejo étnico son algunos de estos.

En la actualidad, Integrasinú negocia el 15% del cacao con empresas exportadoras colombianas que venden en diferentes mercados internacionales, principalmente, para clientes que fabrican productos de alto valor. Integrasinú se destaca por ser una asociación que ha trabajado para llegar a los mercados internacionales. Es así como ha realizado exportaciones a Suiza, Bélgica, Francia, Reino Unido, Corea del Sur e Italia. El precio en estos mercados puede llegar a ser más del doble del precio de referencia de la Bolsa de Nueva York. Igualmente, menciona que son muy llamativas las oportunidades en el exterior, que en Marsella (Francia), por ejemplo, una barra de chocolate de 75 gramos la venden a 8 euros, y de un kilo de cacao en barra se obtienen diez barras de chocolate. El aprendizaje ha sido costoso y han sufrido pérdidas inesperadas, pero gracias a la decisión y a las capacidades de la organización, han logrado sobreponerse y siguen en el camino de posicionar sus cacaos en los mercados más exigentes.

Integrasinú reconoce en la industria nacional a un aliado fundamental para su crecimiento, el cual le ha permitido progresar al garantizarle la compra de su cacao y le ha brindado acompañamiento para mejorar

sus procesos. Hoy por hoy, el 85 % del cacao comercializado por Integrasinú es vendido a la Compañía Nacional de Chocolates, y de este, el 98 % es prémium. Esto evidencia el alto grado de responsabilidad de la organización y los productores para que su producto sea de excelente calidad. El bono por producir cacao prémium es de \$200 pesos por kilogramo, lo mismo que para las demás asociaciones.

Integrasinú tiene un acuerdo con la Compañía Nacional de Chocolates, en el que se compromete a venderle el 50 % del cacao producido por sus asociados. En palabras de Divier Pérez, esta compañía les permite seguir construyendo el camino para llegar a mercados que requieren cacaos del más alto valor.

Así como en el caso de las demás asociaciones, la industria le paga a Integrasinú el cacao al precio de referencia nacional y la asociación asume el costo de transporte hasta la fábrica. Es de anotar que, en caso de presentarse problemas con el grano en el momento de entregar el cacao a la Compañía Nacional de Chocolate, toda la responsabilidad recae sobre la asociación, pues se considera que esta debió reclamar o alegar alguna inconformidad al momento de la compra del cacao al productor.

También Integrasinú ha incursionado en la producción de chocolate-ría fina. Para esto se ha aliado con chocolateros del interior del país, que hoy les permite producir una chocolatina de altísima calidad, que ha sido expuesta con éxito en diferentes escenarios nacionales e internacionales, siendo una oportunidad de negocio, que, de crecer, puede favorecer la comercialización del cacao de Córdoba. Los representantes de Integrasinú y Activa G10 destacan que hoy hacen parte de la Asociación Latinoamericana de Organizaciones de Pequeños Productores de Cacao (Alcacao), la cual surge por la necesidad de lograr mejores condiciones de mercado e intercambio de conocimiento. Tres asociaciones de Colombia, tres de Perú, tres de Ecuador y una de Guatemala, entre

otras, hacen parte de Alcacao; todas son reconocidas por producir un cacao de alta calidad. Alcacao otorga el premio Cacao de Oro Latinoamericano, en el cual Integrasinú ha obtenido el tercer puesto. En 2022, Alcacao participó en el Salón del Chocolate de París, donde los cacaos de Córdoba fueron expuestos y lograron comentarios positivos; además, se establecieron contactos para potenciales oportunidades comerciales. A través de Alcacao es posible seguir posicionando el cacao del departamento de Córdoba a nivel nacional e internacional.

Oferta de cacao en Córdoba

Con base en los resultados de la encuesta, se pudo realizar una estimación de la producción de cacao en el departamento de Córdoba. Se partió de un rendimiento promedio de 603 kg ha⁻¹ de cacao en grano para las 158 fincas encuestadas, las cuales tienen un área media de 2,11 hectáreas por finca productora. Esto resulta en una producción promedio de 1.277 kilos al año por finca. De las 158 fincas se estima una producción para el sur de Córdoba de 201.756 kilos al año. Es importante aclarar que estas cifras son estimaciones basadas en las encuestas realizadas.

Según los datos de fuentes secundarias de la Secretaría de Desarrollo Económico y Agroindustrial de Córdoba, se reporta un área cosechada de cacao en los cuatro municipios de 3.868 hectáreas y con los rendimientos promedio de 603 kg ha⁻¹ daría una oferta de 2.332.404 kilos de cacao seco, equivalentes a 2.332,4 toneladas al año; esta sería la oferta de cacao por parte de los cuatro municipios en un año. El valor de la oferta en pesos colombianos sería de \$23.324.040.000 pesos, que resulta de multiplicar las cantidades producidas por el precio, que en este caso serían \$10.000 pesos. Este valor expresado en dólares estadounidenses sería de USD\$ 5.005.337,27.

Demanda de cacao

De acuerdo con las fuentes consultadas, el 15 % de la producción de cacao se destina a las exportaciones, mientras que el 85 % es para distribución nacional. Estas cantidades pueden expresarse de la siguiente manera: las exportaciones suman 349.860,6 kilos; por su parte, la industria de chocolates a nivel nacional demandaría 1.982.543,4 kilos de cacao seco.

El valor de las exportaciones se estimó considerando un precio de \$13.000 pesos por kilo, que incluye \$10.500 como precio de compra más \$2.500 de flete, lo que da un valor total de las exportaciones de cacao por año de \$4.548.187.800. Esto, convertido a dólares estadounidenses, equivale a USD\$ 97.288,1.

Teniendo en cuenta estos cálculos, la oferta sería igual a la demanda; sin embargo, se deben considerar las posibilidades de aumentar la oferta por medio de la incorporación de opciones tecnológicas, como la renovación de árboles y el manejo de enfermedades, que constituyen limitantes para el crecimiento de la producción. Además, es importante explorar las potencialidades que podría ofrecer la ampliación del mercado con cacao de alta calidad.

Costos de transacción de cacao en la zona sur del departamento de Córdoba

En el marco del estudio, para establecer una línea de base tecnológica, socioeconómica, ambiental y de mercado en la región sur del departamento de Córdoba, se planteó la evaluación de los costos de transacción.

Estos costos se refieren a los gastos en el proceso previo y posterior a la generación de la producción en los que los productores incurren para llevar a cabo el intercambio de bienes o servicios; esto asegura el cumplimiento de los estándares y requisitos del mercado (Coase, 1937).

Los costos de transacción son aquellos en los que incurre el sector agrícola cuando tiene actividades de transformación y transferencia de productos o servicios dentro de un mercado recurrente, en el que los productores deben invertir para llevar a cabo cualquier clase de intercambios. De esta forma, se identifican cuatro clases de costos: los costos de colaboración y relación, los de búsqueda, los de negociación y los de seguimiento y control (Williamson, 1999). En cualquier transacción, es necesario saber con quién se puede hacer la negociación, informarles a las personas correspondientes que se quiere llegar a un arreglo y los términos de este, concretar negociaciones para alcanzar un acuerdo satisfactorio, redactar un contrato, así como monitorear y hacer cumplir las condiciones estipuladas (Coase, 1994).

De acuerdo con Coase (1937), los costos de transacción incluyen el costo de adquirir información relevante (quién vende, cuánto, cuándo, a qué precio y de qué calidad), el de negociación y el de supervisión (incluyendo insumos, mano de obra y maquinaria). Una gestión eficaz puede reducir varios de estos costos.

North (1993) aplica su estudio a la negociación clásica entre comprador y vendedor. Mientras que en el enfoque neoclásico se asume la homogeneidad del producto, North reconoce la heterogeneidad de este. Sin embargo, no solo se trata de la falta de homogeneidad en el producto, sino también del costo asociado al conocimiento de sus características, el cual en la mayoría de los casos no es posible en términos económicos o técnicos.

Los costos de negociación, también conocidos como costos de regateo, surgen de la interacción entre las partes involucradas y son determinantes en la consecución de acuerdos formales o informales. En la mayoría de los casos, estos costos resultan significativos (Barrios Arlante, 2020). Por su parte, los costos de transacción pueden clasificarse en tres grupos: costos de información, costos de negociación y costos de supervisión. En el caso del sistema de producción de cacao para los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, Tierralta y Valencia, se clasificaron como costos de información el conocimiento del precio del kilogramo de cacao y el valor pagado por cada kilo de cacao. Cabe resaltar que los productores conocen muy bien las condiciones de venta y los precios porque mantienen comunicación con las asociaciones y las empresas compradoras y transformadoras.

Los costos de negociación están constituidos por la información de las cantidades vendidas, la forma de venta directa y el tipo de contrato. Los costos de supervisión tienen que ver con los costos de transporte y pagos por la calidad del producto.

Así, pues, se trata de establecer las posibilidades de tener un mejor precio influenciado por variables como la composición familiar, la asociatividad, la escolaridad y la tecnología (por ejemplo, el uso de técnicas de fertilización, el control de arvenses, insectos plaga y enfermedades).

Características de los productores de cacao del sur de Córdoba

Los datos que se presentan en esta sección corresponden a los promedios de los cuatro municipios, obtenidos de los 158 productores de la muestra (tabla 28).

Tabla 28. Promedio de las variables que definen los costos de transacción en la producción de cacao en el sur de Córdoba

Variable	Unidad	Montelíbano	Puerto Libertador	Tierralta	Valencia
I. Capital humano					
Edad	Años	54	59	58	58
Escolaridad	Primaria completa%	69	47,4	56,2	45,1
II. Capital organizacional					
Asociatividad	%	93,1	78,9	87,9	84,6
III. Capital físico y tecnología disponible					
Área total	Ha	10,2	9,9	7,8	9,4
Usa fertilizante	Sí = 1 No = 0	82,8	84,2	79,3	88
Controla plagas	Sí = 1 No = 0	93,1	42,2	52,4	46,1
Usa planta comprada en vivero	Sí = 1 No = 0	10,2	10,5	30,5	23,1
Controla arvenses manualmente	Sí = 1 No = 0	96,1	100	100	11,5
IV. Principales flujos					
Producción total	kg	1.121	945	749	1.433
Costos totales	COP.	5.710.574	1.570.519	6.859.800	1.570.520
Ingresos totales	COP.	7.700.000	2.233.457	9.350.000	2.233.458

Continúa...

V. Costos de transacción de información						
Conoce el precio del cacao	Sí = 1 No = 0	100	100	100	100	100
Le informan sobre el precio	Sí = 1 No = 0	100	100	100	100	100
Forma de pago (inmediato)	1 = pago de contado	100	100	100	100	100
Precio kilo cacao	\$/kg	7600	7957	8486	8807	
VI. Costos de transacción de supervisión						
Asume costos de transporte	Sí = 1 No = 0	100	100	100	100	100
Le pagan la calidad	Sí = 1 No = 0	0	0	0	0	0
VII. Costos de transacción de negociación						
Cantidad vendida	kg	1.121	526	1.433	962	
Cambia de comprador	Sí = 1 No = 0	0	0	0	0	0
Hace acuerdos de compra	Sí = 1 No = 0	0	0	0	0	0
VIII. Costos de transacción de transporte						
Distancia al sitio de venta	km	20,7	17,8	8,6	7,4	
Valor de transporte bulto	\$/bulto	8310	16421	7946	2862	
Fácil acceso	%	82,8	40	0,5	0,44	
Carretera sin pavimentar%	%	65,5	60	66	94,2	
Estado de la vía (regular) %	%	44,8	65	0,6	0,57	

Fuente: Elaboración propia

Uno de los factores que amenaza el futuro de la producción de cacao es la edad; para el caso de este estudio, se registra un promedio de 57 años de edad de los productores en los cuatro municipios, y Puerto Libertador es el municipio que mayor promedio de edad presentó. La escolaridad está muy relacionada con la edad; de esta manera, la baja escolaridad se explica porque los productores son de edad avanzada, y se presume que cuando tenían la edad para estudiar no había facilidades como en la actualidad. Así, los municipios de Puerto Libertador y Valencia son los que presentan el porcentaje más alto de entrevistados que alcanzaron como mayor grado de escolaridad la primaria, con un 45 % y un 47 %, respectivamente.

La acción de las asociaciones en la comercialización es un factor positivo, y se ve reflejado en el porcentaje de asociados (86 % en promedio). Se destaca el municipio de Puerto Libertador como el que menor porcentaje de asociados tiene (78,9 %).

El precio promedio del kilo de cacao es de \$8.213 pesos según la encuesta realizada a los productores y se paga en el momento de la venta, lo cual evita costos asociados a la espera del pago o al cobro del producto. Los productores asumen el 100 % de los costos de transporte. Además, el 100 % de los productores no cambia de comprador y ninguno establece contratos a futuro ni acuerdos de compra formales.

La distancia promedio es de 14 kilómetros de la finca al sitio de entrega del cacao y el costo promedio por transportar un kilo de cacao es de \$8.885 pesos.

Análisis de costos de transacción por componentes

La producción de cacao depende del capital físico y de las tecnologías usadas en el proceso. En el municipio de Puerto Libertador se observa la producción más baja, con aproximadamente 945 kilos por año en la unidad productiva. Esto se debe al escaso uso de tecnologías avanzadas (por ejemplo, el manejo de plagas y el uso de material de siembra certificada, que solo es adquirido por un 10% de la muestra encuestada) (tabla 29).

Tabla 29. Relación de los factores que afectan la producción de cacao en el sur de Córdoba (2023)

Variable	Montelíbano	Puerto Libertador	Tierralta	Valencia
Producción de cacao por kilos	1.121	945	1.433	1.310
Asociatividad (%)	93,11	78,9	87,9	84,6
Control de plagas (%)	93,1	42,2	52,4	46,1
Uso de material de siembra (%) en vivero	10,2	10,5	30,5	79
Estado de la vía (de regular a mala %)	44,8	65	67	53

Fuente: Elaboración propia

El hecho de que la producción de Tierralta y Valencia sea más alta se debe a que estos municipios presentan un nivel tecnológico más elevado, especialmente en lo que respecta al material de siembra; este último tiene un mayor porcentaje de adopción en el municipio de Valencia. Además, el estado de las vías influye en el aumento de los costos de transacción, que se refleja en los costos de transporte. Es

importante destacar que en el municipio de Puerto Libertador se registra una proporción significativa de vías en mal estado, que solo son transitables durante la época seca. El comportamiento de los precios se ve influenciado por variables como el transporte y la tecnología, como se muestra en la tabla 30.

Tabla 30. Afectación de los precios del cacao y los costos de transacción en el sur de Córdoba (2023)

Variable	Montelíbano	Puerto Libertador	Tierralta	Valencia
Precio del kilo de cacao	7.600	7.957	8.486	8.807
Área total de la finca (%) < 2 ha	10,2	9,9	7,8	9,4
Control de plagas (%)	93,1	42,2	52,4	46,1
Uso de material de siembra (%) en vivero	10,2	10,5	30,5	79
Estado de la vía (de regular a mala %)	44,8	65	67	53

Fuente: Elaboración propia

Los precios más elevados los presentan los productores de los municipios de Valencia y Tierralta, con valores de \$8.486 y \$8.807 pesos por kg, respectivamente, mientras que el precio más bajo se registra en el municipio de Montelíbano, con \$7.600 pesos por kg. En el caso de Puerto Libertador, el precio es de \$7.957 por kg. Esta disparidad en los precios puede explicarse por diversos factores; por ejemplo, el tamaño de la finca, que es menor en estos municipios, o un nivel tecnológico más bajo, especialmente en lo que respecta al uso de material de siembra certificado en vivero, que muestra una participación más alta en los municipios de Tierralta y Valencia (casi el 30 % de la muestra). Otro factor que contribuye a esta diferencia es el estado de las vías;

en Puerto Libertador, hay caminos de herradura en mal estado, lo que también influye en el costo del transporte, que asciende a un promedio de \$16.421 pesos por bulto de cacao en grano.

En relación con los costos de transporte, en la tabla 31 se muestran las variables que afectan a los cuatro municipios del sur de Córdoba.

Tabla 31. Variables que afectan los costos de transporte en la producción de cacao en el sur de Córdoba (2023)

Variable	Montelíbano	Puerto Libertador	Tierralta	Valencia
Costo del transporte (\$/kg)	8.310	16.421	8.741	8.655
Distancia al sitio de venta (km)	20,7	17,8	13	10,2
Fácil acceso (%)	82,8	40	74,1	79
Carretera sin pavimentar (%)	65,5	60	66	94,2
Estado de la vía (de regular a mala%)	44,8	65	67	53

Fuente: Elaboración propia

Uno de los costos de transacción más significativos es el transporte. Como se muestra en la tabla 31, las distancias entre los municipios varían, lo que afecta la movilización de los productos. Esto explica por qué el transporte es más costoso en el municipio de Puerto Libertador, que presenta un valor de \$16.421 pesos por bulto transportado. Esta situación se debe principalmente a la distancia entre el lugar de producción y el sitio de venta, que es de 17,8 kilómetros; esta es la segunda distancia más larga después de Montelíbano (20,7 kilómetros). Además, el estado de las vías influye significativamente en los precios y en los costos de producción; en este sentido, el 60 % de las vías en la

zona son de difícil acceso y tienen caminos de herradura, lo que dificulta la salida del producto y aumenta los costos de producción.

Factores que influyen en los precios del cacao

Siguiendo el enfoque de costos de transacción, se llevó a cabo la estimación del modelo *logit* utilizando el método de máxima verosimilitud. En este análisis, se consideraron como variables el precio —definido como la variable dependiente— y la asociatividad, y como variables explicativas están las condiciones de las vías de acceso, el costo del transporte y la distancia al sitio de venta. La definición de estas variables se detalla en la tabla 32.

Tabla 32. Variables del modelo para determinar los factores que explican el precio del cacao en el sur de Córdoba (2023)

Variable dependiente	Definiciones
Precio	1 = si es mayor de 8.000 \$/kg. 0 = si es menor de 8.000 \$/kg.
Variables independientes	1 = si pertenece a una asociación. 0 = si no pertenece a una asociación.
Asociatividad	1 = si pertenece a una asociación. 0 = si no pertenece a una asociación.
Costos del transporte del cacao	1 = si el costo es mayor de \$10.000 pesos por bulto. 0 = si es menor de \$10.000 pesos por bulto.
Estado de la vía	1 = si está en buen estado. 0 = si está regular o mala.

Continúa...

Distancia	1 = si la producción se hace a más de 10 kilómetros del sitio de venta. 0 = si la producción se hace a menos de 10 kilómetros del sitio de venta.
-----------	--

Fuente: Elaboración propia

Con base en estas consideraciones, se formuló un modelo que se presenta de la siguiente forma:

$$Pr \frac{P_i}{1 - P_i} ((\beta_0) + \beta_1) * ASOCIAT + \beta_2 * COSTRANS + \beta_3 * ESTVIA + \beta_4 * DIST + e$$

Donde:

Pr = el precio que recibe por el kilo de cacao es mayor de \$8.000 pesos.

ASOCIAT = pertenece a una asociación.

COSTRANS= costo de transporte en pesos por bulto de cacao.

ESTVIA = estado de la vía por donde transporta el cacao.

DIST = distancia de la finca al sitio de venta.

e = término de perturbación de aquellas variables no incluidas en el modelo.

β = valor de los parámetros producto de la estimación del modelo *logit*.

Existirán tantos parámetros como variables contenga el modelo.

Las variables que explican el precio bajo en el enfoque de costos de transacción son: la asociatividad, es decir, si el productor pertenece a una asociación; el costo del transporte o el pago por cada bulto de cacao para llevarlo al sitio de venta; el estado de la vía, si es en bueno, regular o malo, y la distancia de la finca al sitio de venta. Los resultados de la estimación se presentan en la tabla 33.

Tabla 33. Estimación de parámetros para explicar el precio del cacao bajo el enfoque del costo de transacción en el sur de Córdoba (2023)

Variable	Coefficiente	Error estándar	z-estadístico	Probabilidad	Efectos marginales
C	-0.160526	0.640538	-0.250611	0.8021	0
ASOCIAT	0.977189	0.547727	1784080	0.0744	0,25
COSTRANS	1502346	0.771253	1947930	0.0514	0,38
ESTVIA	0.852668	0.565879	1506803	0.1319	0,21
DIST	0.544856	0.451471	1206845	0.2275	0,14

Fuente: Elaboración propia

La estimación de parámetros facilita la comprensión de los factores que determinan el precio a partir del enfoque de costos de transacción en el sistema de producción de cacao, en la zona sur del departamento de Córdoba. Es importante señalar que este análisis considera el precio de campo según lo definido por el CIMMYT (Perrin et al., 1983); es decir, el precio que recibe el productor por el cacao vendido menos el costo del transporte, ya que es el productor el que asume este gasto. Por lo tanto, es necesario descontar este valor del precio de venta.

En primer lugar, se destaca la importancia de la asociatividad, que implica pertenecer o ser miembro de alguna organización. En el contexto de la comercialización, las asociaciones desempeñan un papel crucial como acopiadoras del producto y facilitadoras de las transacciones. El valor del parámetro de 0,97189 con signo positivo indica que ser parte de una asociación respalda la venta de cacao, ya que establece reglas claras y exige el cumplimiento de ambas partes. Además, el efecto marginal de la asociatividad revela que el 25 % de la formación del precio se explica por esta variable.

En segundo lugar, se tiene el costo del transporte, que es un factor determinante en la formación del precio, dado que puede actuar como un inhibidor o un catalizador en el proceso. El valor del parámetro de 1,02504 muestra que el costo del transporte condiciona o contribuye a la formación del precio, ya sea que su valor exceda o esté por debajo de los \$8.000 pesos por bulto. Además, el efecto marginal de esta variable evidencia que el 38 % del precio se explica por el costo del transporte.

En tercer lugar, el estado de las vías tiene un impacto significativo, tanto en los precios, como en las cantidades de cacao que llegan al mercado. Un valor del parámetro de 0,852668 sugiere que, si las vías

estuvieran en mejores condiciones, los precios mejorarían. Esto se debe a que los productores deben asumir el costo del transporte, el cual deducen del precio que reciben por el cacao. Si las vías están en buen estado, el costo de transportar un bulto de cacao sería menor. El efecto marginal de 0,21 indica que el estado de las vías afecta el precio del producto en comparación con su precio de campo.

En cuarto lugar, la distancia al sitio de venta influye en el precio para el productor; en la medida que este se encuentre cerca de los centros urbanos o sitios de venta, las posibilidades de tener un mejor precio y por ende un ingreso disponible son mayores. El valor del parámetro 0,544856 revela que cada vez que se está más cerca al sitio de venta, las posibilidades de alcanzar un mejor precio para el productor son mayores. El efecto marginal de 0,12 indica que, si bien es cierto que la distancia ejerce una influencia en el precio, este es menor que los demás determinantes estudiados.

En este ejercicio, se observó que algunas variables sociodemográficas tienen una incidencia menor en la explicación de los cambios en el precio del cacao, y no se atribuyen a cambios en los ingresos de los productores. De acuerdo con el trabajo de campo, algunos elementos de la teoría de los costos de transacción (Williamson, 1999), especialmente los que tienen que ver con información de precios, características deseables para los compradores y la industria, sistema de compra de contado y ausencia de agricultura por contrato, no determinan los costos de transacción en este caso particular (Martínez et al., 2023).

Gracias a la información suministrada por los productores y los representantes de las asociaciones, se evidencia como factor positivo que en el momento de vender el cacao se da una relación de confianza con el 86 % de los productores encuestados. Otras variables como costo de transporte, estado de la vía y distancia al sitio de venta influyen en

el ingreso disponible para el productor. En cuanto al costo del transporte, se identificaron diferencias en el valor que se paga por transportar un bulto de cacao. Así, el municipio de Puerto Libertador es el que registra el valor más alto pagado: \$16.421 pesos por bulto, lo cual se debe a que en promedio hay 17 kilómetros de la finca donde se produce el cacao a las instalaciones de la asociación donde se vende. El municipio con menor valor pagado por el transporte es Montelíbano, con \$8.310 pesos por bulto.

Es evidente el ciclo que cumple el cacao desde que sale de la finca hasta su llegada a la asociación, la cual juega un papel fundamental en la comercialización. La asociación brinda suficiente información sobre los precios, basándose en los mercados internacionales como la Bolsa de Nueva York, y está bien informada acerca de los estándares establecidos en la NTC 1252, lo cual reduce las posibilidades de engaño (North, 1993). Además, los costos de transacción son bajos, principalmente los de supervisión y cumplimiento, ya que se paga en efectivo y en el momento de la transacción. También se observa que las empresas compradoras mantienen contacto e intercambian información de forma regular con las asociaciones, y estas a su vez la comparten con los productores asociados.

CAPÍTULO 5.
**La cadena productiva
de cacao en Córdoba**

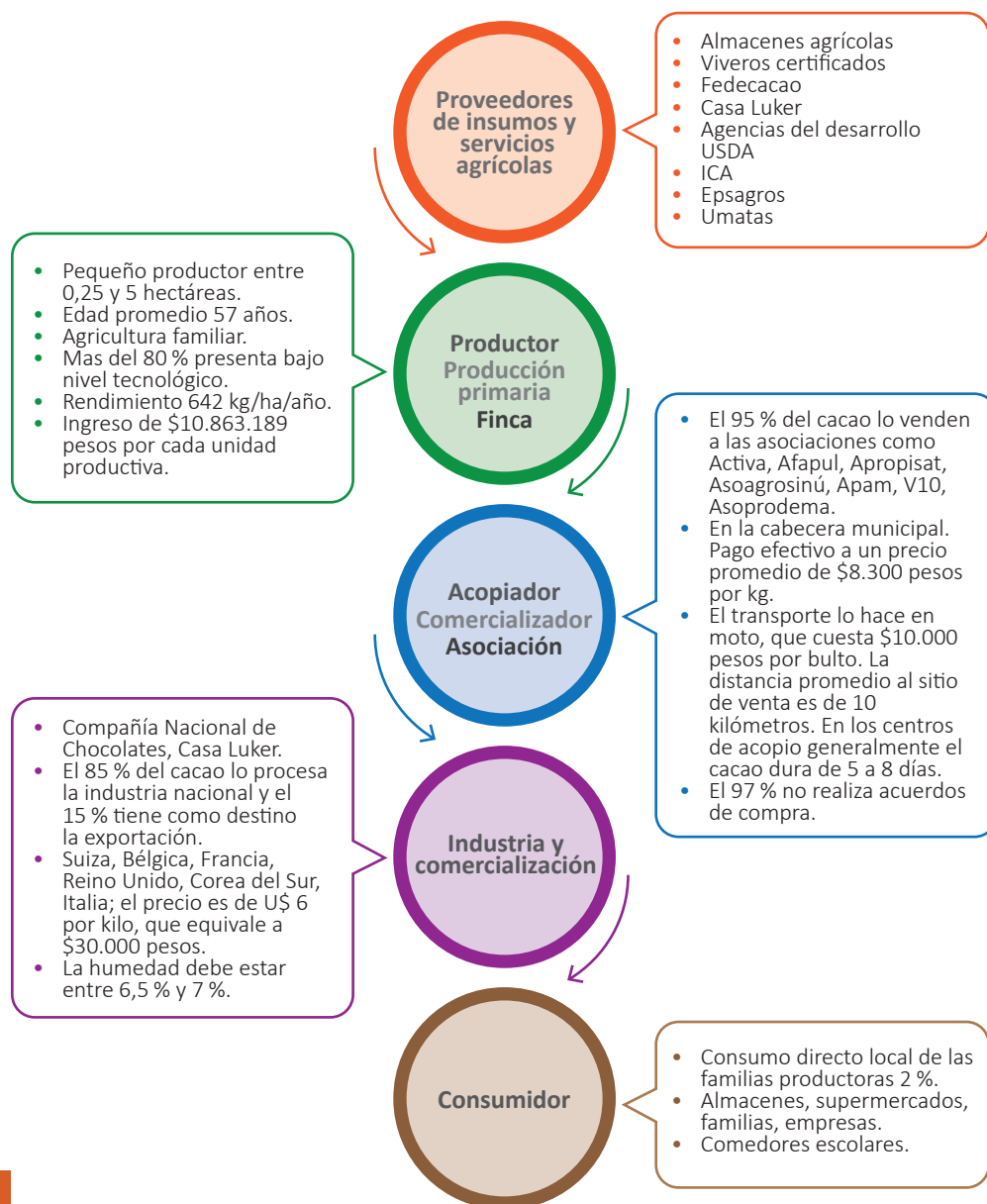
Para estudiar un sistema de producción agrícola, existen diversas alternativas metodológicas o marcos de referencia, entre los cuales está el enfoque de cadena productiva. Este enfoque se define como la interacción de componentes o actores que parten del productor primario ubicado en la finca o unidad productiva, quien inicia el proceso, seguido del comercializador, el transformador y el consumidor. Este proceso se conoce como “de la finca a la mesa”, en el cual cada actor desempeña una función específica dentro de la cadena.

En los municipios productores de cacao de la zona sur del departamento de Córdoba, se presentan varios componentes que son analizados desde el enfoque “de la finca a la mesa”. En otras palabras, se utiliza el concepto de *cadena productiva*, la cual se considera que es la interacción de componentes que van desde la producción primaria hasta el consumidor final. En este proceso también intervienen otros agentes, como proveedores de servicios y gremios de la producción (representados principalmente por Fedecacao y algunas agencias para el desarrollo como el USDA y la USAID, así como las alcaldías de los municipios de Tierralta, Valencia, Montelíbano y Puerto Libertador, junto con las unidades municipales de asistencia técnica.

A continuación, se hace una presentación detallada de la conformación de los eslabones de la cadena de cacao y se describen el rol de cada actor y las diferentes interacciones que puede haber. El diagrama de la cadena productiva se presenta en la figura 7.

Figura 7.

Mapa de la cadena de cacao en el sur de Córdoba.



Componente provisión de insumos

Para llevar a cabo la producción, además de los insumos, se requieren servicios de crédito, asistencia técnica y apoyo a la comercialización, entre otros. Los insumos principales son elementos materiales como semillas, fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas. Los servicios, por su parte, suelen ser prestados por Fedecacao (sedes ubicadas en la región) o por los empleados de las agencias de desarrollo de Estados Unidos (USDA y USAID).

El material de siembra lo obtienen de los viveros particulares ubicados en la zona, los cuales están certificados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); por esto, el ICA también se considera una entidad proveedora para la cadena. Se pudo establecer que, en Montelíbano (corregimiento de Tierradentro), cuentan con un vivero que los provee del material de siembra. Es muy bajo el porcentaje de los encuestados que acuden al crédito bancario para todas las actividades del cultivo, desde la siembra hasta la cosecha y poscosecha; solo un 2 % de la muestra.

Eslabón primario, productor

En el componente de producción en finca, el principal actor es el productor, junto con su familia; este realiza labores que van desde la preparación del lote hasta la siembra y el establecimiento del cacao, así como las actividades de mantenimiento (por ejemplo, las podas de formación, el plateo y demás actividades), la cosecha y poscosecha. Las unidades productivas son muy pequeñas, predomina un rango entre 1 y 3 hectáreas. Los rendimientos son de 642 kilos por hectárea al año, en general, y el precio promedio por kilo de cacao es de

\$8.365.82 pesos. Se calculó un ingreso de \$10.863.189 pesos por cada unidad productiva, que sería el ingreso promedio anual por finca.

Para las 158 fincas, el ingreso por la venta de cacao sería de \$1.688.109.537,43 pesos. Córdoba reporta un área cosechada en cacao en los cuatro municipios de 3.868 hectáreas, con rendimientos aproximados de 603 kg ha⁻¹, lo que da una oferta de 2.332.404 kilos de cacao seco, que equivalen a 2.332,4 toneladas al año.

El nivel tecnológico que usan los productores es bajo, ya que no implementan técnicas de manejo adecuadas. Más del 50% no utiliza material de siembra obtenido en viveros certificados y carece de conocimientos sobre el manejo y los aspectos técnicos del cultivo en general.

En cuanto a la población de productores, el 76% son hombres y el 24% son mujeres. La edad promedio de los productores es de 57 años, con un rango que va desde los 22 hasta los 85 años. El 53% de ellos tiene estudios completos de primaria, y la mayoría cuenta con tierra propia, aunque también hay algunos casos de propiedad familiar.

Eslabón de la comercialización

La comercialización del cacao la gestionan las asociaciones locales. El proceso comienza en las fincas, donde después de cosechar, fermentar y secar el cacao, este se transporta a las sedes de las asociaciones en las cabeceras municipales. En Tierralta, por ejemplo, está Integrasinú, y en Montelíbano y Puerto Libertador, Activa G10, Afapul, Aspropisat y APAM; estas se encuentran estratégicamente en los centros poblados más cercanos a las zonas productoras de cada municipio, corregimiento o vereda.

De acuerdo con los datos de la encuesta realizada a los productores, el precio que se paga es de \$8.365 pesos por kilo de cacao seco puesto en el sitio de venta (información de febrero de 2023). Se transporta en moto por un valor promedio de \$10.000 pesos por bulto de 50 kilos; las distancias que se manejan para transportar el grano son de diez kilómetros aproximadamente hasta el punto de venta. En los centros de acopio de las asociaciones, el cacao se almacena durante cinco u ocho días mientras se reúne la cantidad necesaria para despachar hacia los destinos de comercialización o transformación. Es importante mencionar que, según la muestra encuestada, el 97,5 % de los productores no realiza acuerdos de compra.

En el caso de Activa G10, el proceso de comercialización para esta asociación se inicia en el punto de compra, con un porcentaje bajo del 2 %. Activa G10 maneja el tema de humedad al tanteo porque no dispone de un equipo (hidrómetro); de esta manera, trabaja con un cacao al 7 % de humedad, y cuando viene muy húmedo realiza por su cuenta el proceso de secado. Vende el 95 % del cacao a la Compañía Nacional de Chocolates y el 5 % restante se comercializa con la compañía Color Cacao, que está ubicada en Medellín. Antes, los asociados de Activa G10 producían el 40 % de chocolate corriente, ahora producen el 90 % de *prémium*. La asociación cuenta con certificación de comercio justo (*fair trade*).

Eslabón de la industria y comercialización

En este componente intervienen las casas productoras de chocolates, como la Compañía Nacional de Chocolates y la Casa Luker. La primera compra cacao corriente o *prémium*, dependiendo de las características del grano; para que sea *prémium*, debe tener más del 75 % de

fermentación y se le da un mayor valor al grano grande. Para cacaos especiales, como el de Cacao Color, se lleva la fermentación a más del 85 %. Los estándares y requisitos se rigen por la NTC 1252 y el pago se hace contra entrega. Se maneja un anticipo del 40 % del valor del cacao vendido. Por ejemplo, si se comercializan 5 toneladas, que valen 55 millones, deben mantener en la caja 40 millones de pesos, en eso consiste el anticipo. Activa G10 vende 500 toneladas al año y el precio es fluctuante, dependiendo de cómo esté en la Bolsa de Nueva York. El precio es de \$10.500 pesos por kg y el costo de exportación es de \$2.500, en total da \$13.000 pesos por kg.

Es importante mencionar que los niveles de cadmio promedio del cacao comercializado por Activa G10 son del 0,9 %, la cual es una cifra aceptable, si se tiene en cuenta que hay veredas que presentan el 2 % de cadmio.

Eslabón del consumidor

El presente estudio no permitió llegar a un análisis del consumo del cacao, especialmente de las familias o los hogares, pues se abarcó solo hasta la venta a la industria que transforma el cacao en chocolates y chocolatería. En un intento por caracterizar el consumo, se entiende que tiene dos componentes importantes: el primero es, el cacao que consumen las familias como grano directo, que en promedio solo llega al 2 % de la producción en finca. Se pudo establecer que el 85 % del cacao que produce la región del sur de Córdoba tiene como destino el mercado nacional y el otro 15 % se destina a las exportaciones a países como Suiza, Bélgica, Francia, Reino Unido, Corea del Sur e Italia.

El segundo es la oportunidad que se les ha brindado a las firmas transformadoras y a los productores locales de la región del sur de Córdoba

de vender chocolate a los comedores escolares dentro de la política de compras públicas (ya se han vendido más de 5.000 chocolates de mesa). Cabe mencionar que en la actualidad uno de los productos con mayor éxito es el chocolate sin azúcar, que puede venderse a un precio de \$12.000 pesos la barra.

En resumen, el análisis de la cadena de valor revela que, a pesar de la ausencia de una organización formal, las interacciones entre eslabones permiten un alto grado de integralidad. Esto se evidencia en la acción efectiva de las asociaciones en el momento de comercializar el grano de cacao, lo cual reduce los costos de transacción al facilitar el flujo de información con los productores, ya que pueden conocer fácilmente los cambios en los precios. Además, existe una integración institucional, en la medida que al gremio cacaotero y las firmas que transforman el cacao han promovido actividades para fomentar la producción del grano.

Conclusiones

El cultivo del cacao en los municipios del sur de Córdoba se basa en el modelo de agricultura familiar, que suministra el cacao como producto principal y como alimento que hace parte de la canasta familiar. También es una fuente de ingresos para el sustento de la familia, por lo que se considera un producto que contribuye a la seguridad alimentaria.

A pesar de manejar el cultivo con un nivel tecnológico medio, los rendimientos en la región estudiada compiten con los de otras zonas cacaoteras de Colombia, como Santander y Nariño. La incorporación de técnicas como el manejo de enfermedades, la injertación y las podas sanitarias podría ayudar a mejorar los rendimientos.

El costo del transporte, que es más alto en municipios apartados y con vías en mal estado, afecta negativamente los costos de transacción, como ocurre en Puerto Libertador. A medida que mejora el estado de las vías, disminuye la probabilidad de que los costos de transacción aumenten.

Los costos de información y supervisión tienen menos peso en las estructuras de transacción, gracias a la acción de las asociaciones que participan de forma colaborativa en la comercialización y a que el 100% de los productores vende directamente su producto. Este último es un factor que permite que los costos de transacción, principalmente los de supervisión, sean bajos.

Una amenaza significativa para el crecimiento del cultivo es la edad avanzada de los productores, que alcanzan hasta los 85 años y tienen una edad promedio de 57 años. Este aspecto, que se observa también en regiones como Santander y Nariño, constituye un obstáculo para

la expansión del cultivo y para la adopción de tecnologías que podrían mejorar el sistema de producción.

El análisis integral del sistema de producción de cacao en el sur de Córdoba evidencia sostenibilidad económica y ambiental, en la medida que el cacao es una fuente de ingresos permanentes para las familias de los productores y ofrece servicios ecosistémicos de provisión y regulación. Además, este sistema presenta alta integralidad de los componentes, en especial, en la forma efectiva como las asociaciones gestionan la comercialización del cacao, lo cual reduce los costos de transacción, en particular los de información. Es importante destacar los altos rendimientos, que están por encima del promedio nacional; además, se tiene la posibilidad de obtener flujos de caja permanentes para el productor y su familia.



Referencias

- Agreda, V. (1991). Metodología para el análisis económico. En B. Quijandría, & M. E. Ruiz (Eds.), *Aspectos metodológicos del análisis social en el enfoque de sistemas de producción* (pp. 93-124). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8853/BVE20037866e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Agronet. (2022). *Área cosechada, producción y rendimiento de cacao 2018*. <https://www.agronet.gov.co/SitePages/Login.aspx>
- Ashby, J. A. (1992). *Manual para la evaluación de tecnología con productos*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Barrios Arlante, J. J. (2020). *Modelos y aplicaciones en ingeniería para el desarrollo social y tecnológico*. Universidad Santo Tomás.
- Coase, R. H. (1937). *The problem of social cost*. W. W. Norton & Co. U.S.A.
- Coase, R. H. (1994). *La empresa, el mercado y la ley*. Alianza.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. (2015). *Censo Nacional Agropecuario 2014. Las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA): infraestructura, asistencia técnica y financiamiento*. <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/PPT6-Boletin6.pdf>
- Escobar, G., & Berdegúe, J. (Eds.). (1990). *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción.
- Icontec. (2020). *Norma Técnica Colombiana (NTC) 1252*.

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam]. (2022). *Atlas interactivo climatológico*. <http://www.ideam.gov.co/web/sia-cifras/clima>
- López Soto, N. (1997). *Proyectos agropecuarios, teoría y casos prácticos*. Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez, A. M., Tordecilla, L., Grandett, L. M., Rodríguez, M. del V., Díaz, A., & Ballesteros, H. A. (2023a). Análisis técnico y económico del sistema de producción de *Theobroma cacao* L. en el sur del departamento de Córdoba, Colombia. *Temas Agrarios*, 28(2), 193-207. <https://doi.org/10.21897/jar7m208>
- Martínez-Reina, A. M., Tordecilla-Zumaqué, L., Grandett-Martínez, L. M., Rodríguez-Pinto, M. del V., Díaz-Cabadías, A., & Ballesteros-Leal, H. A. (2023b). Análisis de costos de transacción de cacao (*Theobroma cacao*) del sur de Córdoba, Colombia. *Ciencia y Agricultura*, 20(2), 16243. <https://doi.org/10.19053/01228420.v20.n2.2023.16243>
- Martínez Reina, A. M., Grandett Martínez, L. M., Novoa Yanez, R. S., Martínez Atencia, J. del C., Contreras Santos, J. L., & Berrio Guzmán, E. E. (2022). Análisis técnico-económico del sistema de producción de *Theobroma cacao* L. en el departamento de Sucre, Colombia. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, Bolivia*, 9(3), 46-55. <https://doi.org/10.53287/isbx9599ib60m>
- Martínez-Reina, A. M., Tordecilla-Zumaqué, L., Grandett-Martínez, L. M., Regino-Hernández, S. M., Luna-Castellanos, L. L., & Pérez-Cantero, S. P. (2021). El análisis de la eficiencia técnica del cultivo del ñame (*Dioscorea* spp.) en la Región Caribe de Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 15(2), e12445. <https://doi.org/10.17584/rcch.2021v15n2a12445>
- Martínez-Reina, A. M., Tordecilla-Zumaqué, L., Grandett-Martínez, L. M., Rodríguez-Pinto, M. del V., Cordero-Cordero, C. C., Silva-Acosta, G. E., Romero-Ferrer, J. L., Correa-Álvarez, E. M., & Orozco-Guerrero, A. R. (2019). Economic analysis of the production of eggplant (*Solanum melongena* L.) in two producing areas of the Colombian Caribbean: Sucre savannas and Sinú Valley in Córdoba. *Ciencia y Agricultura*, 16(3), 17-34. <https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n3.2019.9514>

- Martínez-Rodríguez, M. R., Viguera, B., Donatti, C. I., Harvey, C. A., & Alpízar, F. (2017). *La importancia de los servicios ecosistémicos para la agricultura Módulo 3*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Tipo (Catie). <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/9550>
- North, D. (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (s. f.). *Países por producto*. https://www.fao.org/faostat/es/#rankings/countries_by_commodity
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2022). *Crops and livestock products*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Organización Internacional de Cacao [ICCO]. (2022). *World cocoa directory*. <http://www.icco.org/statistics/cocoa>
- Perrin, R. K., Winkelmann, D. L., Moscardi, E. R., & Anderson, J. R. (1983). *Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica*. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo [CIMMYT]. <http://hdl.handle.net/10883/3816>
- Puentes-Montañez, G. A. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios*. Ecoe Ediciones.
- Quijandría, B., & Ruiz, M. E. (Eds). (1991) *Aspectos metodológicos del análisis social en el enfoque de sistemas de producción*. IICA. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8853/BVE20037866e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez Sulvarán, J. A., Sigarroa Rieche, A. K., & Del Valle Vargas, R. A. (2014). Caracterización de los Sistemas de Producción de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Norte de Santander y evaluación de su sostenibilidad. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 67(1), 7177-7187. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v67n1.42635>

Reid, W. V., Mooney, H. A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S. R., Chopra, K., Dasgupta, P., Dietz, T., Duraipappah, A. K., Hassan, R., Kasperson, R., Leemans, R., May, R. M., McMichael, T., Pingali, P., Samper, C., Scholes, R., Watson, R. T., Zakri, A. H., Shidong, Z., ... Zurek, M. B. (2003). *Evaluación de los ecosistemas del milenio* (Vol. 2). Millennium Ecosystem Assessment.

Ruano, S. (1989). *El sondeo: actualización de su metodología para caracterizar sistemas de producción*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://repositorio.iica.int/handle/11324/9809>

Williamson, O. E. (1999). *Mercados y jerarquías: su análisis y sus implicaciones antitrust*. Fondo de Cultura Económica.

Zamora Pulecio, A. S. (2021, enero-febrero). Cadena productiva del cacao en Colombia. *Colombia Cacaotera*, (58), 5. <https://drive.google.com/file/d/1w2tBLP8IG6faDgdYacgLn9mIdXI0qBNL/view>

Autoría

Antonio María Martínez Reina

Correo: amartinezr@agrosavia.co - antoniomarti40@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9312-842X>

Economista de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), con una maestría en Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia y un doctorado en Ciencias Económicas de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Ha sido investigador de sistemas de producción en el Instituto Colombiano Agropecuario y docente de tiempo completo en la UPTC. Desde 1994, trabaja en AGROSAVIA como investigador Ph. D. asociado en el Centro de Investigación Turipaná. Ha liderado proyectos sobre evaluación de resultados de investigación y análisis de políticas sectoriales, y ha impartido la cátedra de Microeconomía por más de 20 años. Ha publicado más de 40 artículos en revistas indexadas y 8 capítulos de libro. Su última publicación es el libro La cadena de valor de hortalizas en la región Caribe de Colombia.

Liliana María Grandett Martínez

Correo: lgrandett@agrosavia.co

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9755-2017>

Ingeniera agrónoma graduada en la Universidad de Córdoba (Colombia), con una maestría en Ciencias Ambientales especializada en el manejo sostenible de cultivos agrícolas. Tiene experiencia en el manejo integrado de plagas de cultivos temporales como algodón, maíz,

hortalizas, pasturas y ñame. Sus investigaciones se han enfocado en la biología y en las alternativas de manejo de artrópodos plaga. Ha liderado el proyecto de Agricultura Urbana y Periurbana, dedicada a la investigación en agricultura familiar. Además, ha participado en diferentes proyectos relacionados con la introducción, cuarentena, establecimiento y evaluación de materiales genéticos de café canéfora (*Coffea canephora* P.). También ha trabajado en la implementación de tecnologías de producción para fortalecer la cadena de valor del cacao y mejorar la sostenibilidad ambiental en el departamento de Córdoba. Actualmente, trabaja como investigadora máster asociada en la red de cacao y en el Centro de Investigación Turipaná de AGROSAVIA en Cereté (Córdoba).

Lilibet Tordecilla Zumaqué

Correo: ltordecilla@agrosavia.co - lilytordecilla@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0263-6427>

Ingeniera agrónoma y magíster en Ciencias Agronómicas con énfasis en Sanidad Vegetal por la Universidad de Córdoba (Colombia). Actualmente, se desempeña como investigadora M. Sc. asociada en el C. I. Turipaná de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Cuenta con más de 13 años de experiencia en evaluación de especies hortícolas y manejo fitosanitario de ñame, berenjena, ají, aguacate, ahuyama, café canéfora y cacao, entre otras. Es miembro de la Red de Innovación de Hortalizas y Aromáticas de AGROSAVIA y participa en los grupos de investigación respaldados por Minciencias, Sistemas Agrícolas del Trópico (SAT) y Estudios Socioeconómicos.

María del Valle Rodríguez Pinto

Correo: mdelvrodriguez@agrosavia.co, mariadelvalle-02@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4820-8287>

Ingeniera agrónoma y máster en Ciencias Agronómicas con énfasis en sanidad vegetal de la Universidad de Córdoba (Colombia). Vinculada a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, en el área de investigación desde el 2015 en el Centro de Investigación Turipaná. Allí, ha desarrollado proyectos de investigación en manejo integrado de plagas, en el componente socioeconómico de los sistemas de producción de hortalizas en la región Caribe de Colombia y en el cultivo de cacao en territorio PDET del departamento de Córdoba. También ha apoyado la investigación de berenjena, ají, ahuyama, cítricos, maíz, pasturas y algodón, entre otros. Pertenece al grupo de investigadores que realizó las actividades de cuarentena de café canéfora (*Coffea canephora* P.). Su cargo actual en la corporación es investigadora máster asociada y está adscrita a la Red de Innovación de Hortalizas y Plantas Aromáticas de AGROSAVIA.

Abelardo Tulio Díaz Cabadiaz

Correo: adiazc@agrosavia.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5670-3475>

Ingeniero Agrónomo de la universidad de Córdoba (Colombia). Actualmente, se desempeña como profesional de apoyo a la investigación en el Centro de Investigación Turipaná de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. Cuenta con 8 años de labores en la Corporación y es miembro de Red de Raíces y Tubérculos. Ha apoyado proyectos de investigación en los cultivos de ñame y batata, en validación de tecnologías de manejo de estos cultivos y en caracterización de problemas sanitarios del ñame. También ha apoyado

proyectos de investigación de cacao en caracterización socioeconómica y manejo del cultivo, y ha participado en trabajos sobre el manejo del cultivo de la palma de aceite híbrida (O × G).

Jorge Luis Romero Ferrer

Correo: ajromero@agrosavia.org.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7249-6549>

Ph. D. en Producción Vegetal de la Universidad Estatal del Norte Fluminense (Brasil), magíster en Fisiología Vegetal de la Universidad Federal de Lavras (Brasil) e ingeniero agrónomo egresado de la Universidad de Córdoba (Colombia). Se ha desempeñado como ingeniero agrónomo en manejo de suelos y aguas y en el manejo del componente biótico en cultivos in situ de camarones; también, como gestor de proyectos rurales en la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umata) de Tumaco (Nariño). Asimismo, ha sido gestor, líder y ejecutor de proyectos agrícolas en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, evaluador de proyectos de investigación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, monitor de hidráulica en la Universidad de Córdoba (Colombia) y profesor catedrático de Metodología de la Investigación y de Morfofisiología.

Henry Andrés Ballesteros Leal

Correo: haballesteros@agrosavia.co – heballesteros@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7153-9320>

Administrador de empresas de la Universidad del Norte de Barranquilla. Magíster en Negocios Internacionales de las Universidades London South Bank University y FH Mainz. Con estudios en Desarrollo Sostenible en la Universidad Hebrea de Jerusalén (Israel); Mercadeo Internacional, en la Universidad Internacional de Jonkoing (Suecia), y Desarrollo Territorial, de la Universidad del Magdalena. Experiencia de

más de 20 años en el sector agropecuario, como productor, miembro de la Cooperativa Coagrocor y de su Concejo de Administración, director de la Oficina de Desarrollo Rural y Medioambiente de la Alcaldía de Montería, asesor en innovación social y desarrollo sostenible, docente universitario en pregrado y maestría, y, desde hace 10 años, coordinador de Innovación Regional en la Corporación de Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA (Centro de Investigación Turipaná).

Judith del Carmen Martínez Atencia

Correo: jcmartinez@agrosavia.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0492-2486>

Ingeniera agrícola, con Maestría y Doctorado en Ciencias Agrarias, con énfasis en manejo de suelos, nutrición de plantas y agroforestería de la Universidad Nacional de Colombia. Ha liderado proyectos de investigación sobre manejo y conservación de suelos y estimación de indicadores de servicios ecosistémicos en sistemas agrícolas, silvopastoriles, forestales y agroforestales con cacao. Actualmente es investigadora PhD Asociado en el Centro de Investigación Turipaná (Cereté, Córdoba), adscrita a la Red de Cultivos Permanentes y líder del proyecto “Implementación de tecnologías de producción de cacao en el departamento de Córdoba”, que dio origen a este documento.

Este documento presenta una caracterización socioeconómica, tecnológica, ambiental y de mercado del sistema de producción, y varios componentes al respecto: en el socioeconómico, se determinó que la actividad de producción de cacao la realizan pequeños productores que disponen de pocos servicios básicos como el agua potable, y con vías de acceso que en su mayoría están en mal estado; asimismo, cuentan con unidades productivas pequeñas de una, dos y tres hectáreas, bajo el modelo de producción de agricultura familiar. En el componente ambiental, se encontró que los productores tienen un amplio conocimiento de los servicios ecosistémicos, los cuales se relacionan principalmente con la calidad del aire, el manejo de recursos naturales, la captura de carbono, la producción de oxígeno, la conservación de la biodiversidad, la fertilidad del suelo, la preservación de fuentes de agua y la conservación de bosques. Además, se ha observado que las especies que acompañan el cacao proporcionan servicios ecosistémicos como el suministro de materia orgánica al suelo y la regulación o mejora de la temperatura; esto contribuye al bienestar de las plantas y a una mayor productividad del cultivo.

AGROSAVIA
EDITORIAL



Distribución gratuita
Prohibida su venta

