

CADENAS SOSTENIBLES ANTE UN CLIMA CAMBIANTE

# EL CACAO EN COLOMBIA



Alliance



Implementado por

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza  
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



**PRO-NDC**  
APOYO A COLOMBIA EN  
SUS METAS CLIMÁTICAS



---

CADENAS SOSTENIBLES ANTE UN CLIMA CAMBIANTE

# EL CACAO EN COLOMBIA

---

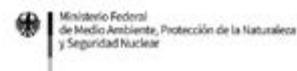
Alliance



Implementado por



Por encargo de:



de la República Federal de Alemania



PRO-NDC  
APOYO A COLOMBIA EN  
SUS METAS CLIMÁTICAS

**Publicado por**  
**Deutsche Gesellschaft für**  
**Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

**Oficinas**

Bonn y Eschborn, Alemania  
T +49 228 44 60-0 (Bonn)  
T +49 61 96 79-0 (Eschborn)

Friedrich-Ebert-Allee 40  
53113 Bonn, Alemania  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn, Alemania  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15

E info@giz.de  
I www.giz.de

**ProNDC, Colombia:** Apoyo a Colombia en la implementación de sus metas climáticas

**Director ProNDC y Cluster Ambiental Colombia:**  
Hermann Fickinger (GIZ)

**Coordinadora ejecutiva ProNDC:**  
Nadia Manasfi (GIZ)

**ISBN:** 978-958-8945-51-4  
**ISBN Digital:** 978-958-8945-56-9

**Autores:**

Charry Camacho, Andrés (Alianza CIAT-Bioversity)  
Vélez Betancourt, Andrés Felipe (Alianza CIAT-Bioversity)

**Colaboradores:**

Valencia, Jhon Brayan (Alianza CIAT-Bioversity)  
Bravo Parra, Aura María (Alianza CIAT-Bioversity)  
Escobar Carbonari, Daniel (Alianza CIAT-Bioversity)  
Céspedes, Jhonatan (Alianza CIAT-Bioversity)  
García Botina, Miryan Janeth (Alianza CIAT-Bioversity)  
Díaz, Nilton (Alianza CIAT-Bioversity)  
Jäger, Matthias (Alianza CIAT-Bioversity)  
Hurtado, Jhon Jairo (Alianza CIAT-Bioversity)  
Tapasco Alzate, Jeimar (Alianza CIAT-Bioversity)

**Revisión:**

María Eugenia Bedoya Arias (GIZ)

**Asesora Comunicaciones:**

Marcela Rodríguez Salguero (GIZ)

**Diseño y edición:**

.Puntoaparte Editores, Bogotá

**Dirección de arte:**

Diego Cobos

**Diagramación:**

Inti Alonso

**Fotografías:**

Alianza CIAT-Bioversity  
Carlos Sierra (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural)

---

Este proyecto es parte de la Iniciativa Internacional del Clima (IKI). El Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) apoya esta iniciativa sobre la base de una decisión adoptada por el Parlamento Alemán.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a los equipos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Departamento Nacional de Planeación y al Departamento Económico de Fenalce por la información y apoyo brindado para el desarrollo de contenidos de esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento no pueden ser tomadas como opiniones oficiales de la GIZ o la Alianza CIAT-Bioversity.



# PRESENTACIÓN

El cumplimiento de las metas climáticas es un reto que actualmente asumen la mayoría de los países a nivel mundial, incrementando sus exigencias de reducción de emisiones y adaptación para responder ante impactos cada vez más recurrentes en el clima. Colombia se ha comprometido desde hace años con altos objetivos climáticos. Para ello, el programa ProNDC apoya al Gobierno colombiano en la coordinación efectiva de las medidas relevantes de mitigación y adaptación al cambio climático, en cooperación con actores públicos y privados, para la implementación de sus metas de cambio climático (NDC, por sus siglas en inglés).

Esta serie de cinco publicaciones es el resultado del trabajo de investigación desarrollado por los especialistas del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en coordinación con el equipo ProNDC y sus contrapartes (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Departamento Nacional de Planeación), para reunir la información de base sobre cinco cadenas de valor y su potencial en materia de adaptación al cambio climático y reducción de emisiones de gases efecto invernadero.

Las cadenas seleccionadas por ProNDC y sus contrapartes fueron: cacao, maíz, papa y ganadería bovina, tanto para carne como para leche. Para ello, el CIAT reunió y sistematizó la información existente para cada una de las cadenas mencionadas –desde sus eslabones más importantes, los actores involucrados, sus estructuras y experiencias de cooperación existentes–. A partir de ello, analizó tanto el riesgo climático, como la resiliencia y la capacidad adaptativa, así como las emisiones vinculadas y el potencial de reducción en las mismas en la producción, transformación y distribución de cada producto.

El resultado ha sido el establecimiento de una línea de base sobre el potencial climático de cada cadena de valor. Esto permitirá a los actores clave abordar las iniciativas de desarrollo productivo de manera sistémica y tomar decisiones en conjunto para lograr potenciar una producción más sostenible en materia climática. Para ser más concretos: con este análisis los actores encuentran las claves para cambiar su manera de producir, de transformar, de perfeccionar y de comercializar los productos con menos emisiones y aumentando la resiliencia de las culturas agrícolas y de las culturas humanas. Esta transformación no solamente permitiría mantener los empleos agropecuarios existentes, sino también darles una perspectiva más amplia frente a un mercado que exige más y más productos sostenibles. Esta es una realidad que se ha hecho más urgente por una economía golpeada por la actual pandemia, y que requiere compromisos y acciones conjuntas cada vez más exigentes que permitan acelerar los procesos de recuperación de la economía y una producción inteligente ante un clima cambiante.

Hermann Fickinger  
Director ProNDC

# CONTENIDO

## PARTE 1

### ESTADO DEL ARTE DE LA CADENA DE VALOR DEL CACAO EN COLOMBIA

9

Contexto 11

Marco metodológico para el análisis de la cadena de cacao 12

1

**ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL CACAO EN COLOMBIA 14**

Características generales del cultivo 16

Mapeo de la cadena de valor 18

Material vegetal 22

Producción 26

Comercialización de grano 36

Procesamiento de cacao y manufactura de chocolate 38

Consumo nacional de cacao y derivados 41

Comercio exterior 43

Tendencias del mercado global 48

Actores meso y macro 50

2

**PRINCIPALES CUELLOS DE BOTELLA DE LA CADENA DEL CACAO 52**

3

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA CADENA DEL CACAO 56**

## PARTE 2

# LA CADENA DE VALOR DEL CACAO ANTE UN CLIMA CAMBIANTE

61

Contexto del capítulo 63

Marco metodológico para el análisis climático 63

1

### EL CACAO Y SU NEXO RURAL-URBANO

68 Emisiones y mitigación en la cadena de valor del Cacao 84

2

### EL CACAO ANTE UN CLIMA CAMBIANTE

Riesgo y adaptación al cambio climático 74

Riesgo y adaptación en la producción primaria de cacao 74

Riesgo y adaptación en la distribución del cacao 76

Riesgo y adaptación en la transformación del cacao 85

Nivel de emisiones y mitigación en la producción primaria del cacao 84

Nivel de emisiones y mitigación en la distribución de cacao 91

Nivel de emisiones y mitigación en la transformación del cacao 93

Síntesis de las emisiones y riesgos 94

Evaluación cualitativa de la cadena de valor del cacao 96

**Referencias 100**





# 1

---

ESTADO DEL ARTE  
DE LA CADENA DE  
VALOR DEL CACAO  
EN COLOMBIA





# CONTEXTO DEL CAPÍTULO

Esta sección es el resultado de una actualización rápida del estado del arte de la cadena de valor del cacao en Colombia, con el fin de aportar información a nivel sectorial que facilite el seguimiento a los acontecimientos relevantes para la cadena y la toma de decisiones de sus actores y órganos representativos. La información presentada en el estudio es resultado principalmente de una revisión y síntesis de literatura y fuentes de información públicamente disponibles, validada y complementada a través de entrevistas semiestructuradas con actores clave de la cadena.



# MARCO METODOLÓGICO PARA EL ANÁLISIS DE LA CADENA DE CACAO

Esta primera parte presenta una síntesis de las principales cifras de la cadena de cacao, empleando como marco analítico el mapa genérico de las cadenas de valor agropecuarias utilizado por Lundy *et al.* (2007) y Springer-Heinze (2007), cuyo objetivo es ofrecer una representación visual y una descripción de cada uno de los eslabones de la cadena, los actores clave y sus funciones, los flujos de productos e información desde la producción hasta el consumo, así como los prestadores de servicios y entidades de apoyo, regulación y control que operan dentro de la misma (Lundy *et al.*, 2014).

Siguiendo el marco analítico, para este estudio se clasificaron los actores de la cadena en tres niveles: micro, meso y macro. En el nivel micro se encuentran los actores directos, y son aquellos que toman posesión y transan el producto (o sus derivados) en algún espacio a lo largo de la cadena desde la siembra hasta el consumo final, y en consecuencia asumen riesgos directos. Generalmente, estos actores asumen acciones de provisión de material vegetal, producción, transformación, comercialización de productos y subproductos y consumo. En el segundo nivel o nivel meso se encuentran aquellos actores que prestan servicios y apoyan directamente las actividades del nivel micro. Finalmente, en el nivel macro se

incluyen las instituciones gubernamentales encargadas del diseño, la implementación de políticas y la regulación productiva, territorial, ambiental, comercial, etc. En este nivel se ubican los ministerios, gobiernos locales y regionales y demás instituciones estatales y supraestatales (Springer-Heinze, 2007). Es común que algunos actores participen en varios eslabones de la cadena y en distintos niveles, como es el caso de las asociaciones de productores o empresas de la agroindustria, quienes, además de acopiar, transformar y comercializar el producto primario o sus derivados, brindan servicios de asistencia técnica, capacitación a productores y acceso a capital, entre otros. Debido al alcance y objetivos de este estudio, el análisis se enfoca en los actores y actividades del nivel micro.

En este sentido, el documento inicia con una presentación de las características generales del cultivo en el país, continúa con una presentación del mapeo de la cadena y una descripción de sus eslabones y actores. A continuación, se incluye información sobre el contexto y las tendencias actuales del mercado global, y se presenta una síntesis de los principales cuellos de botella identificados para cada eslabón. Finalmente, el documento presenta una sección de mensajes clave y recomendaciones.





# ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL CACAO EN COLOMBIA



# 1

1.1

CARACTERÍSTICAS  
GENERALES DEL CULTIVO

1.2

MAPEO DE LA CADENA DE VALOR



## 1.1

# CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO

El cacao es un cultivo perenne que, dados sus requerimientos agroecológicos, solo puede sembrarse en la franja tropical del planeta. Pese a que son múltiples los elementos del clima que inciden en el desarrollo del cultivo, son fundamentales en este proceso las precipitaciones, la temperatura y la humedad. El cacao puede darse a alturas que varían entre 400 y 1200 msnm. En el caso colombiano esto se ha revaluado, pues existen cultivos con árboles que presentan un excelente desarrollo y que se encuentran en zonas con alturas desde el nivel del mar en adelante (Minagricultura & Fedecacao, 2013).

De igual manera, el cultivo requiere de precipitaciones anuales que varíen entre 1500 y 3800 mm, teniendo como rango óptimo precipitaciones entre 1200 y 2600 mm. En zonas de menor precipitación es necesario que se establezca un sistema de riego artificial, y en zonas con altas precipitaciones su manejo puede resultar costoso y dispendioso, dado el aumento de incidencia de problemas fitosanitarios. El régimen de temperatura del cacao se encuentra entre 18 y 32 °C, y las zonas con mayor aptitud cuentan con temperaturas entre 24 y 28 °C; las temperaturas por fuera de estos rangos afectan los procesos de floración del cultivo y, por tanto, sus rendimientos. El cacao requiere una alta humedad relativa para su pleno desarrollo, y algunos autores afirman que esta puede ser del 50 %,

e incluso del 40 %, mientras haya suficiente agua en el suelo (Minagricultura & Fedecacao, 2013).

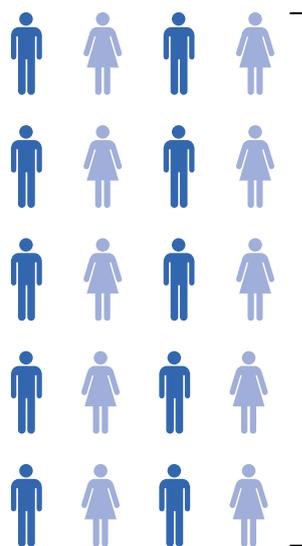
Colombia se caracteriza por la heterogeneidad en términos geográficos y atmosféricos de las regiones que lo conforman. En general, las condiciones agroecológicas de gran parte del territorio nacional resultan propicias para el cultivo de cacao. En el 2018, el país contaba con 176 050 ha sembradas de cacao concentradas en los departamentos de Santander, Antioquia, Arauca, Nariño, Huila y Tolima; adicionalmente, de acuerdo con la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), el país posee alrededor de 19,2 millones de hectáreas aptas para el desarrollo comercial del cultivo, distribuidas principalmente entre cuatro departamentos: Meta, Antioquia, Córdoba y Santander (Finagro, 2018; UPRA, 2019).

Las estrategias de consolidación del territorio han priorizado el cultivo de cacao como alternativa de sustitución de cultivos ilícitos y desarrollo rural integral, esto a través de planes, proyectos, programas y demás iniciativas de índole pública y privada, que han contado con apoyo internacional. De acuerdo con los actores de la cadena, las ventajas del cacao son: 1) gran parte del territorio cuenta con las condiciones agroecológicas idóneas para su desarrollo; 2) puede ser una alternativa de desarrollo económico y social soste-



nible; 3) el sistema agroforestal del cacao podría representar una oportunidad para revertir los acelerados procesos de deforestación y degradación de los distintos biomas de bosque nacionales que han tenido lugar en los últimos años, y contribuir en los compromisos de reducción de emisiones de GEI; 4) dado que el cultivo requiere una menor cantidad de insumos externos al sistema, tales como insecticidas, fungicidas y fertilizantes en comparación con otros cultivos perennes, este podría coadyuvar a la conservación de hábitat y de las especies de flora y fauna que albergan, y 5) dadas las dinámicas mundiales del sector, podría considerarse que el cacao cuenta con ventajas en materia de volúmenes demandados y facilidades de comercialización en relación con otros productos agrícolas.

Actualmente existen alrededor de 52 000 familias dedicadas a la producción de cacao en el país y se estima que en el año 2017 el subsector generó cerca de 155 000 empleos, 62 000 directos y 93 000 indirectos (Finagro, 2018; Fedecacao, 2019c). En el 2018, el subsector del cacao y sus derivados representó el 1,1 % de la producción agroindustrial colombiana y generó alrededor de 300 208 empleos, el 4,6 % del empleo industrial del país. Además, sus exportaciones alcanzaron los USD 108,4 millones, el 0,70 % de las exportaciones no minero-energéticas del país (Colombia Productiva, 2020).



**52 mil familias**

dedicadas a la producción de cacao en el país en el

**2017**



— generó cerca de —

**155 mil EMPLEOS**

**62 mil DIRECTOS**

**93 mil INDIRECTOS**



Sus exportaciones alcanzaron los

**US\$ 108,4 millones**

1.2

# MAPEO DE LA CADENA DE VALOR

El mapeo de la cadena tiene como objetivo ofrecer una representación visual y descripción de cada uno de los eslabones de la cadena, los actores clave y sus funciones, los flujos de productos e información, desde la producción hasta el consumo, al igual que los prestadores de servicios y entidades de apoyo, regulación y control que operan dentro de la misma (Lundy *et al.*, 2014).

Debido al alcance y objetivos de este estudio, el análisis se enfoca en los actores y actividades del nivel micro. Para mayor información sobre los niveles meso y macro, sugerimos remitirse al documento *An analysis of the supply chain of cacao in Colombia*, disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/96636>

Abbott *et al.* (2018) describe la cadena de valor de cacao por medio de la figura 1. Esta ilustra todas las actividades requeridas en torno al cultivo, desde la producción hasta la poscosecha, además de su acopio, transporte, procesamiento, comercialización, consumo interno y exportación. La cadena nacional del cacao se puede representar a través de los siguientes eslabones (Charry *et al.*, 2019):

A

**Material vegetal:** incluye las actividades y actores de la cadena relacionados con la producción y comercialización de material vegetal para la producción de cacao.

B

**Producción primaria:** hace referencia a las actividades en finca realizadas por los productores, desde el establecimiento, sostenimiento, administración del cultivo, hasta las actividades de cosecha y poscosecha en finca.



B



C



C

**Comercialización de grano:** incluye a todos los actores que participan en la compra y venta del grano. En este eslabón se destacan las organizaciones de productores, los comerciantes independientes, los agentes de compra y los exportadores que acopian el grano para luego venderlo a compradores nacionales o internacionales.

D



D

**Procesamiento de cacao y manufactura de chocolates:** incluye la transformación del grano en distintos productos que se comercializan a otras industrias, al mercado internacional o al consumidor nacional. La transformación puede incluir varios niveles de sofisticación, desde la producción artesanal de chocolate de mesa y confitería, hasta el desarrollo de productos de exportación.

E



E

**Comercialización mayorista y minorista de procesados en mercados nacionales e internacionales:** incluye los actores y actividades cuya principal actividad consiste en la venta al por mayor y al detal de los productos finales obtenidos del eslabón anterior.

---

Finalmente, también se considera como eslabón al consumidor final, cuyas características varían según el producto y los canales de distribución, tema sobre el cual no se profundizará en este documento.

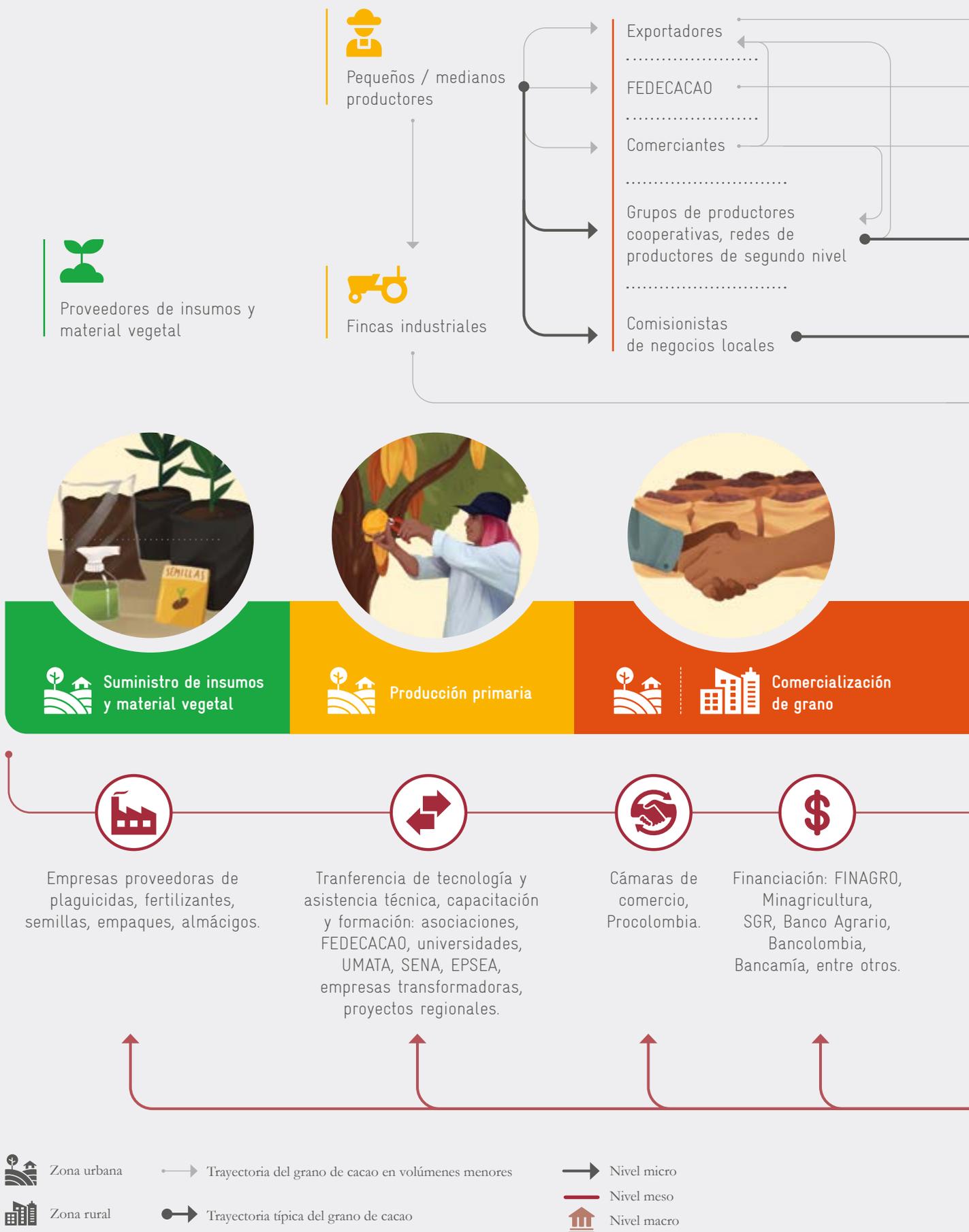
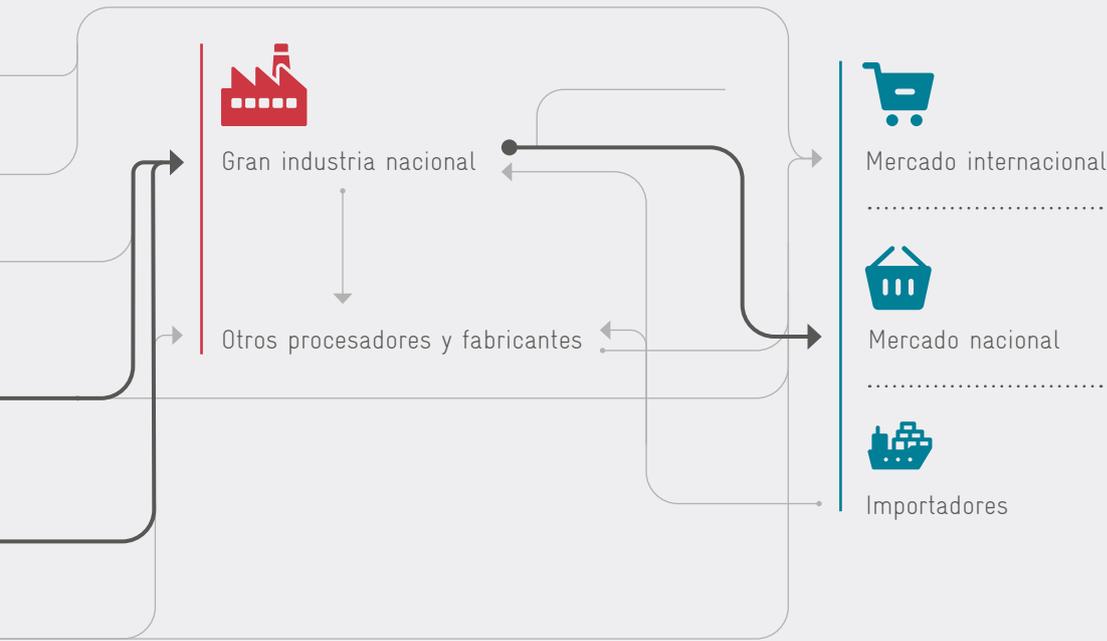


Figura 1. Mapa de la cadena de valor de cacao en Colombia. Fuente: Charry *et al.*, 2019 (adaptado de Abbott *et al.*, 2018).



 **Procesamiento de cacao y manufactura de chocolate**



 **Mercados - Comercialización de grano y terminados**



Investigación:  
Universidades,  
FEDECACAO, CIAT,  
AGROSAVIA, sector  
privado, entre otras.



Construcción de soporte  
institucional: Consejo  
Nacional del Cacao, FNC,  
FEDECACAO, Secretaría  
técnica de la cadena.



ONG, cooperación internacional y  
proyectos de desarrollo: GIZ, UNODC,  
PNUD, SOCODEVI, USAID, WWF, TNC,  
SwissContact, entre otros.



Minagricultura, Minambiente, ICA, gobernaciones, alcaldías,  
INVIMA, Superintendencias de Industria y Comercio,  
Corporaciones Autónomas Regionales, entre otros.



## 1.2.1

# MATERIAL VEGETAL

En Colombia las plantaciones se distinguen coloquialmente entre híbridos y clones. Los primeros fueron sembrados hace varias décadas en densidades bajas y los últimos corresponden a variedades más productivas y resistentes, sembradas a través del injerto de materiales mejorados en patrones con una buena adaptación a las condiciones locales, usualmente establecidos en sistemas agroforestales con densidades de 1100 árboles de cacao por hectárea, que usualmente usan plátano como sombrío temporal y maderables o frutales como sombrío permanente (García-Cáceres *et al.*, 2014).

Los predios cacaoteros del país poseen una importante diversidad genética, que varía según las regiones y épocas de siembra, a las que se suman variedades nativas aún sin identificar. Con el fin de reducir la heterogeneidad de los cultivos y mejorar la calidad y productividad del sector, en el 2010 Fedecacao publicó una lista de materiales recomendados (a los que se han sumado nuevos en los últimos años) para sembrar máximo tres o cuatro de estos por lote con una proporción baja de CCN 51 (tabla 1). A pesar de ello, muchos productores desconocen las variedades con las que cuentan en sus unidades productivas, especialmente en las zonas menos especializadas en el cultivo (Charry *et al.*, 2017).

La diversidad genética de las regiones y las condiciones agroclimáticas locales han permitido el desarrollo de varios perfiles organolépticos distintos. Sin embargo, el desconocimiento y la alta variabilidad dentro y entre fincas han ocasionado dificultades para estandarizar los procesos de pos-

cosecha. Respecto al material genético de los cultivos en el país, Contreras (2017) llevó a cabo una caracterización de 300 cacaoteros ubicados en 11 departamentos, que en conjunto concentran cerca del 80 % de la producción nacional del grano. De acuerdo con este estudio, el 58 % de los productores aún cuenta con materiales híbridos, mientras que el 42 % restante maneja materiales clonados con edades cercanas a ocho años. El 33 % de los encuestados señaló que la variedad que genera mayores rendimientos es la CCN 51, mientras que el 13 % manifestó que su variedad de preferencia era el ICS 95. En el estudio también se menciona que, pese a los procesos de renovación y rehabilitación adelantados en algunas parcelas, el 90 % de los encuestados no contaba con planes de siembra definidos, lo que representa afectaciones productivas durante la etapa de crecimiento.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) ejerce el control técnico de la producción y comercialización de las semillas para siembra, con el fin de evitar la afectación de la sanidad agropecuaria y la inocuidad de los alimentos en la producción primaria. De aquí que se haya estipulado una serie de normas mínimas para los viveros que pretenden producir clones de cacao de forma masiva. Tales normas deben cumplirse para garantizar el adecuado manejo fitosanitario por parte de los viveros y certificar la calidad del material vegetal que producen, distribuyen o comercializan. Según las cifras reportadas por el ICA (2017), en 2017 el país contaba con 137 viveros certificados para la venta de cacao, ubicados principalmente en Santander (57), Huila (24), Putumayo (8), Meta (7) y Caquetá (6) (ICA, 2017).

CLONES RECOMENDADOS

ICS 1	EET 8	FSA 11
ICS 6	EET 96	FSA 12
ICS 39	EET 400	FSA 13
ICS 40	UF 650	FEAR 5
ICS 60	CCN 51	FTA 2
ICS 95	SCC 61	CAU 39
TSH 565	FLE 2	CAU 43
TSH 812	FLE 3	

Tabla 1. Clones recomendados por Fedecacao. Fuente: Saenz (2010).





1.2.2

# PRODUCCIÓN

## PRODUCCIÓN, ÁREA SEMBRADA Y RENDIMIENTOS DEL CULTIVO DE CACAO EN COLOMBIA

En los últimos años, la producción nacional de cacao ha seguido una tendencia creciente, tal y como lo ilustra la figura 2. El país pasó de producir 37 719 t en el 2008, a 56 867 t en el 2018. A lo largo de este periodo solo se registraron contracciones productivas en dos años: en el 2009 (-4,2 %) y el 2011 (-12 %). La continua expansión de la producción ha permitido abastecer la demanda interna de cacao, logrando reducir las importaciones a valores marginales. El 2017 fue un año de importantes resultados para el subsector cacaotero colombiano, pues se alcanzó un volumen máximo de producción histórica de 60 535 t de grano y las importaciones se redujeron a 488 t, cuando en años anteriores estas superaban las 1000 t (Fedecacao, 2019a).

En el 2018, Colombia produjo 56 867 t de cacao, un 6,1 % menos que en el año anterior, debido entre otros factores a las intensas lluvias registradas durante los primeros meses del año en las principales regiones cacaoteras del país, que afectaron los flujos de floración del cultivo y contribuyeron con la proliferación de la monillia. Arauca fue uno de los departamentos más perjudicados por las

precipitaciones. Allí se perdieron alrededor de 100 ha de cultivo. Pese a esto, la producción agregada nacional alcanzó un repunte en el último trimestre del año (Fedecacao, 2019b).

En lo que respecta al área cosechada de cacao en el país, en la última década ha crecido en una cuantía de más del doble, pasando de 90 959 ha en el 2008 a 190 482 ha en el 2018. Pese a esto, los incrementos interanuales fueron relativamente bajos y oscilaron entre el 0,5 % y el 5 %. En el 2018, el incremento del área cosechada de cacao en el país fue del 30 %, la segunda mayor expansión experimentada en los últimos 10 años.

Los rendimientos promedio nacionales del cultivo se mantuvieron bajos con relación a los reportados por otros países productores latinoamericanos y asimismo experimentaron variaciones relativamente pequeñas (desviación estándar de 0,01). Según los datos reportados por el Minagricultura, los rendimientos promedio han oscilado entre las 0,51 y las 0,56 t/ha durante los últimos 10 años (Agro-net, 2019).

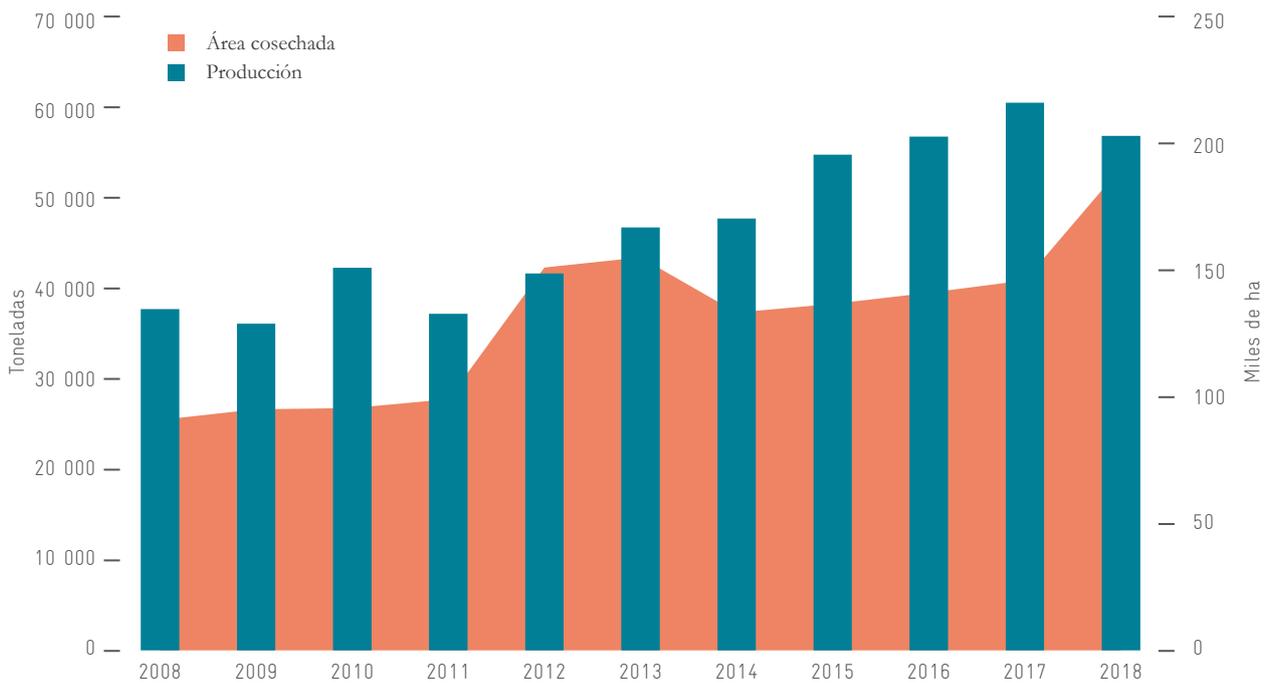


Figura 2. Producción, área cosechada y rendimientos promedio del cultivo de cacao en Colombia. Fuentes: Fedecacao (2019a). Agronet (2019). FAOStat (2019).

## PRODUCCIÓN, ÁREA COSECHADA Y RENDIMIENTOS PROMEDIO DEL CULTIVO DE CACAO A NIVEL DEPARTAMENTAL

En gran parte del territorio nacional se pueden encontrar plantaciones de cacao. Sin embargo, la producción se ha concentrado históricamente en los departamentos de Antioquia, Arauca, Huila, Nariño, Santander y Tolima. En el año 2018, estos produjeron de manera conjunta 44 907 t, que representaron el 79 % de la producción total del grano en el país (Fedecacao, 2019), siendo Santander el de mayor producción registrada con el 42 %. Para ese mismo año, el área cosechada conjunta de dichos departamentos representó el 62,5 % del total nacional (Agronet, 2019).

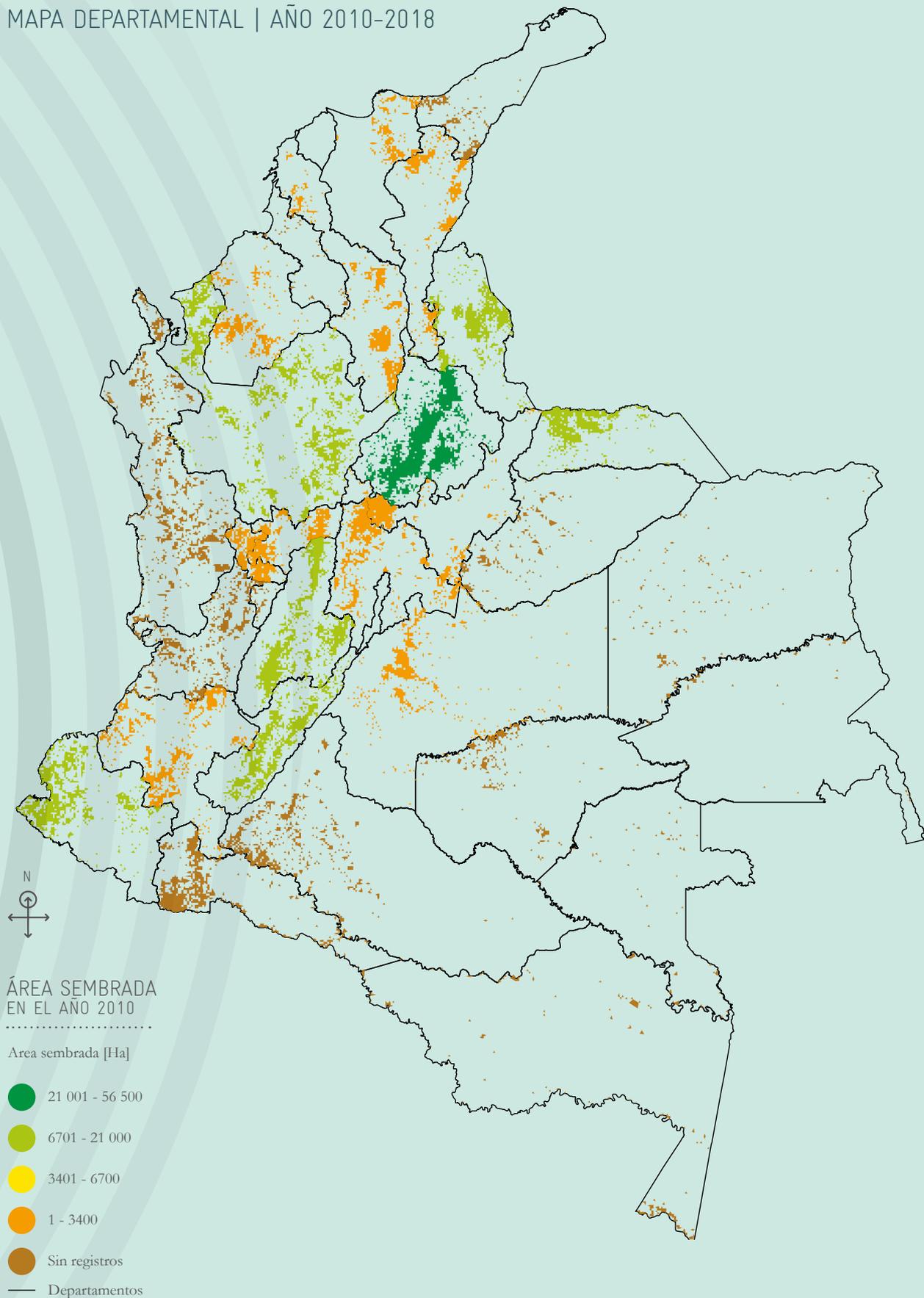
Los departamentos que registraron volúmenes de producción superiores a las 10 000 t reportaron rendimientos promedio de entre 0,53 y 0,62 t/ha, mientras que departamentos como Quindío y Risaralda, con volúmenes de producción relativamente bajos (por debajo de las 200 t), reportaron rendimientos sobresalientes de 1,1 y 0,82 t/ha, respectivamente, debido en gran medida a que ambos departamentos cuentan con cultivos relativamente jóvenes, fruto de diversas iniciativas dirigidas a su promoción y desarrollo (Fedecacao, 2018; Agronet, 2019).

En el caso particular de Risaralda, la crisis cafetera ha incidido de manera significativa en el incremento de la siembra de cacao en el departamento, pues para los agricultores que han visto afectados sus ingresos, el cacao representa una alternativa económica interesante, si se considera la reciente priorización del cultivo y el conjunto de esfuerzos que se adelantan en torno al mismo (Ortiz D., 2019). Entre las más recientes iniciativas llevadas a cabo en estos departamentos se destacan las intervenciones realizadas en el marco del Programa de Alianzas Productivas, dirigidas a incrementar el área cultivada de cacao (Fedecacao, 2018; Ortiz D., 2019).

Las figuras presentadas a continuación (figuras 3, 4 y 5) muestran la evolución del área sembrada, producción y rendimiento a nivel departamental entre los años 2010 y 2018 con base en los datos de Fedecacao y Minagricultura, mientras que los puntos representan las unidades productivas reportadas por el último Censo Nacional Agropecuario. La estructura productiva se ha mantenido relativamente estable en la última década, con incrementos a lo largo del país, salvo en Valle del Cauca.

# ÁREA SEMBRADA DE CACAO

MAPA DEPARTAMENTAL | AÑO 2010-2018



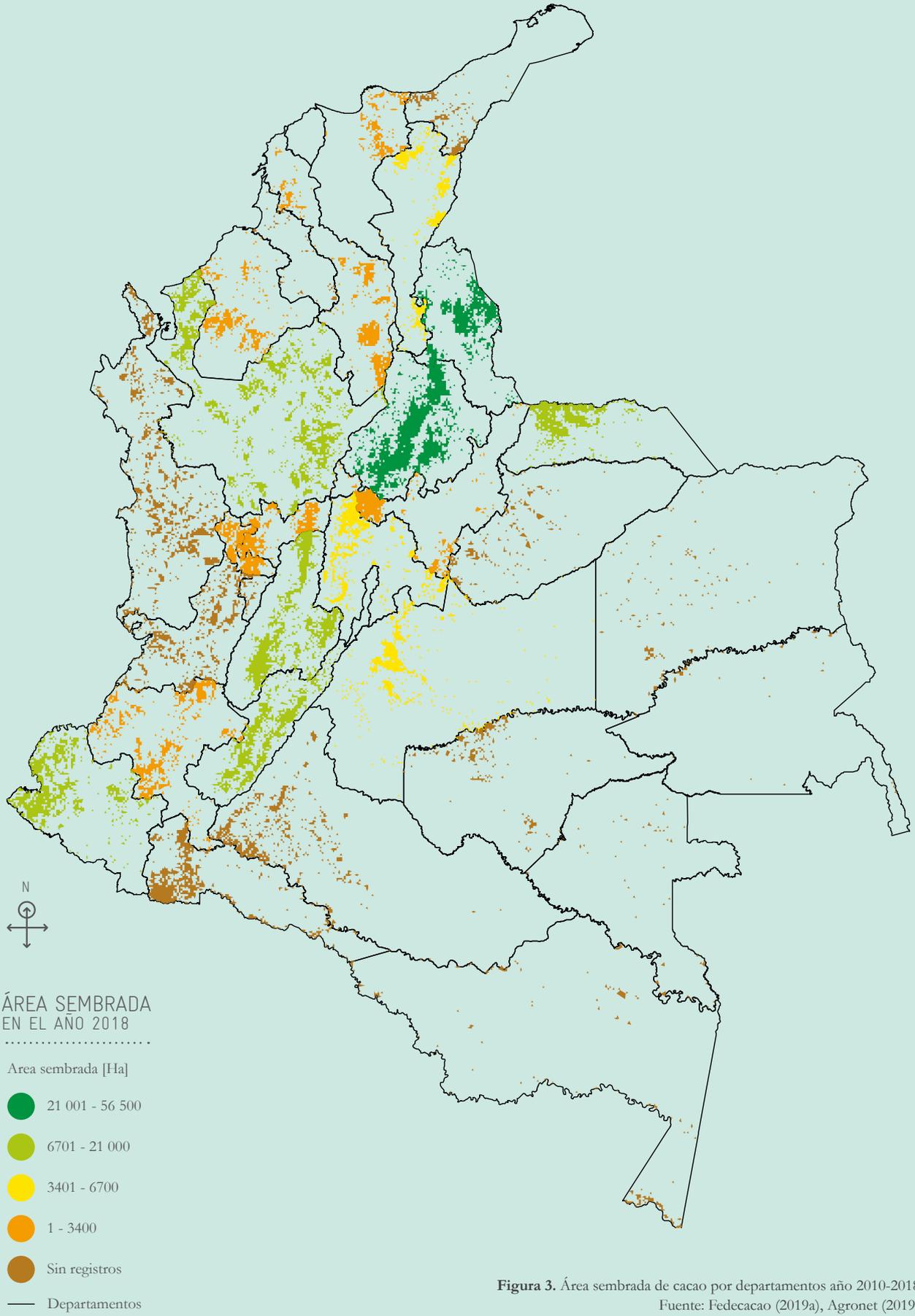
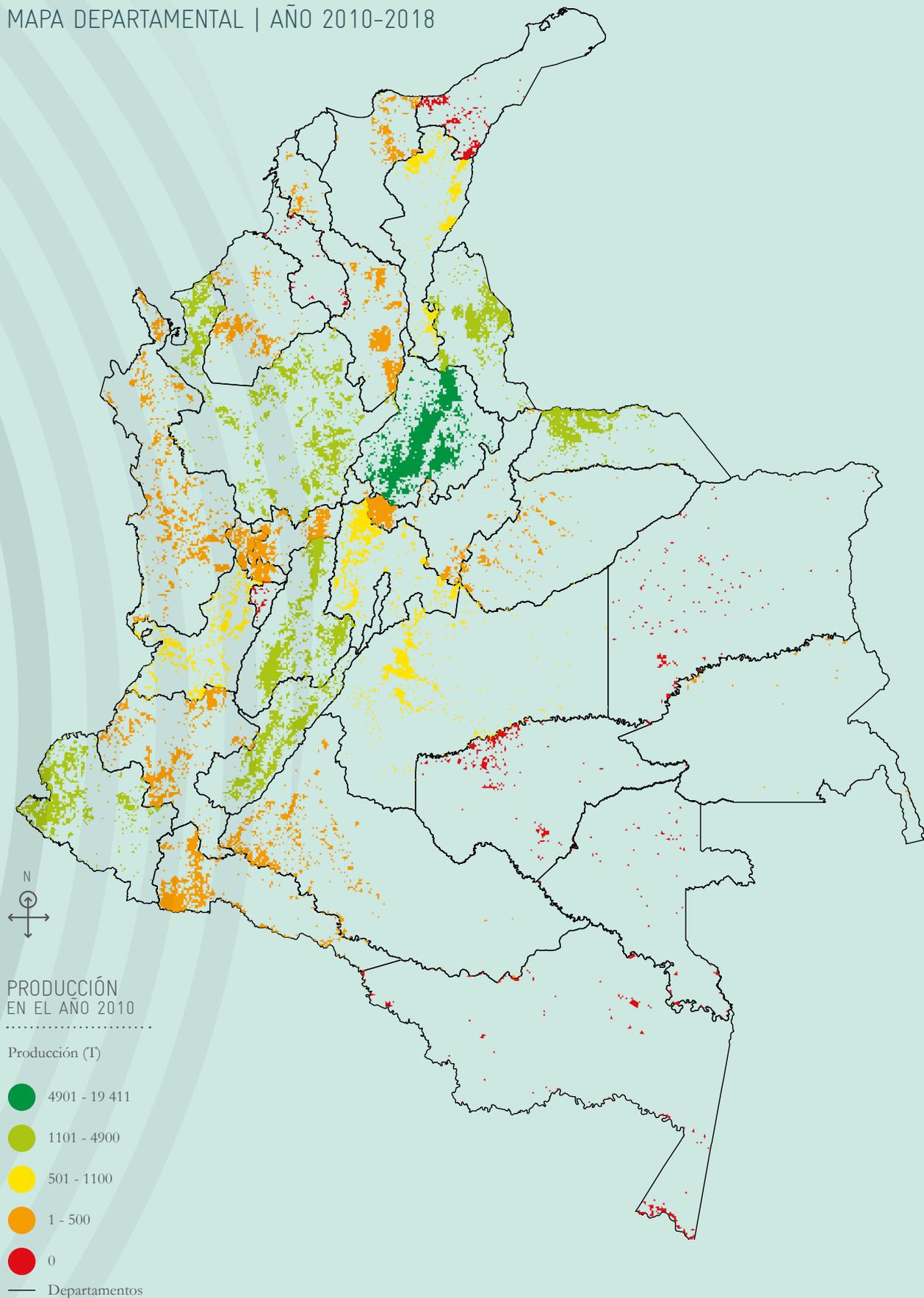


Figura 3. Área sembrada de cacao por departamentos año 2010-2018. Fuente: Fedecacao (2019a), Agronet (2019).

# PRODUCCIÓN DE CACAO

MAPA DEPARTAMENTAL | AÑO 2010-2018



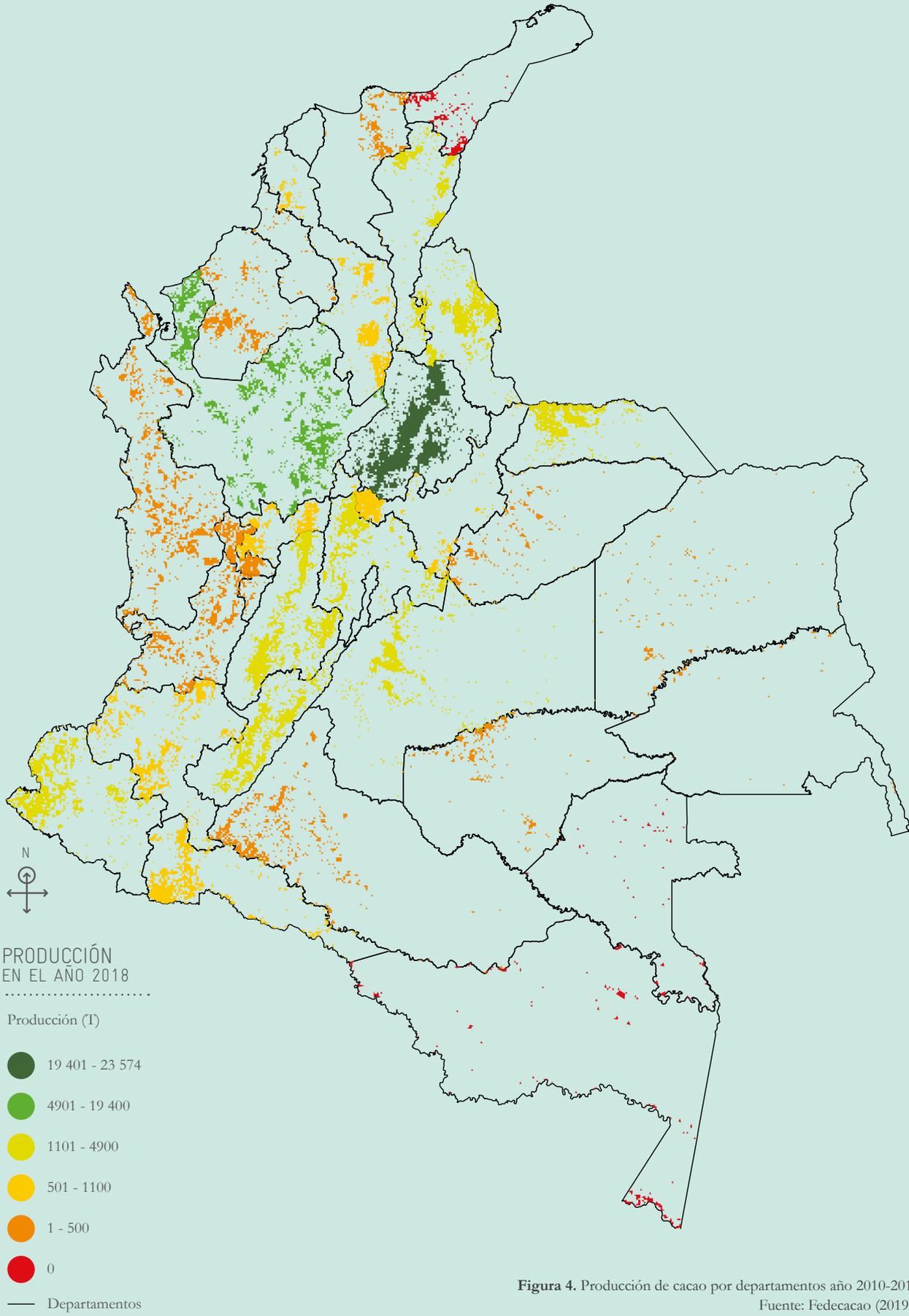
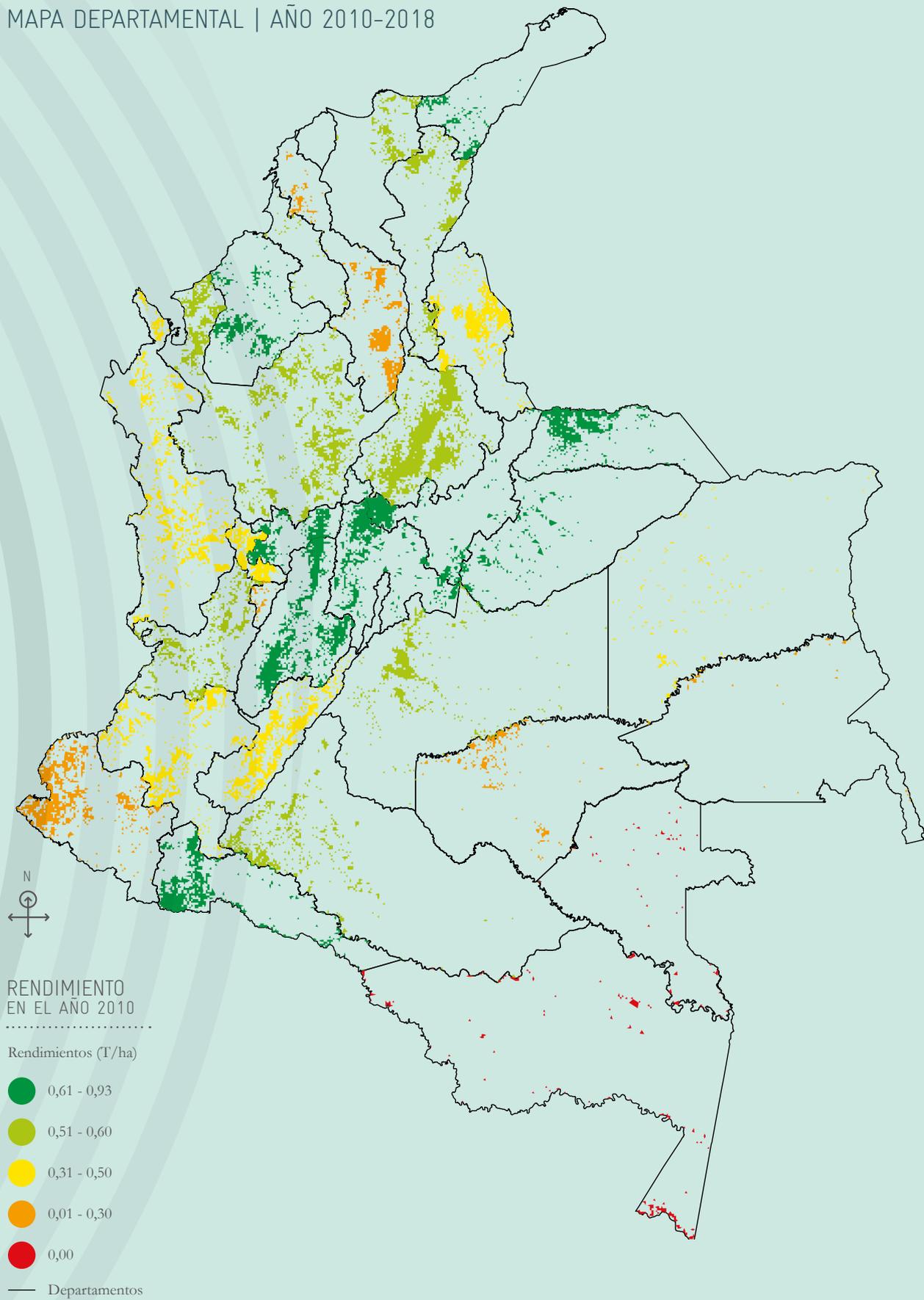


Figura 4. Producción de cacao por departamentos año 2010-2018. Fuente: Fedecacao (2019a).

# RENDIMIENTO DE CACAO

MAPA DEPARTAMENTAL | AÑO 2010-2018



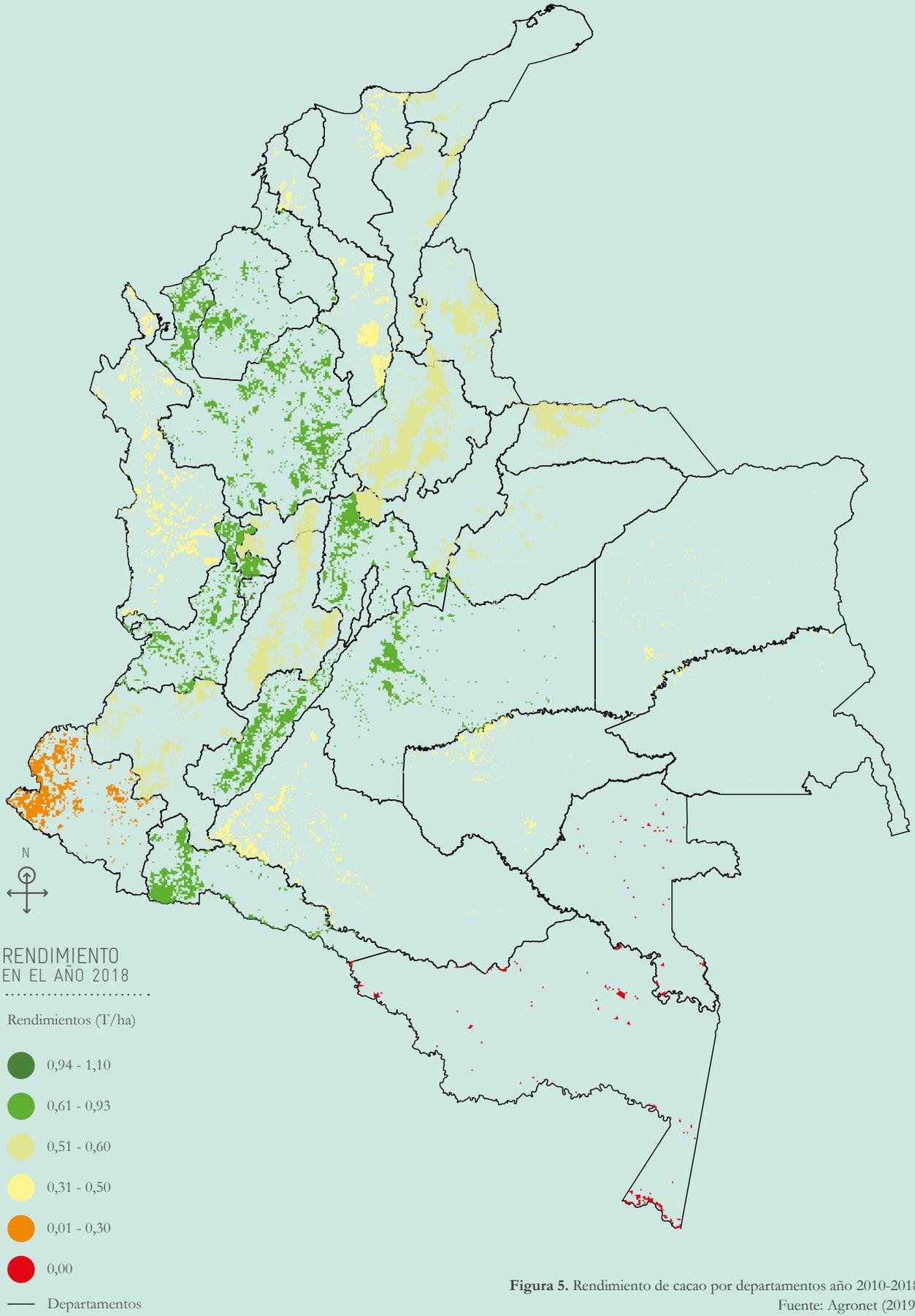


Figura 5. Rendimiento de cacao por departamentos año 2010-2018. Fuente: Agronet (2019).



Contreras (2017) estima que el 98 % de la producción de grano nacional recae en manos de pequeños y medianos productores. En Abbott *et al.* (2018) se clasifica a los productores de acuerdo con el sistema productivo que poseen, considerando aspectos como el nivel de tecnificación, la región en la que están ubicados, la tenencia de las tierras, sus rendimientos y la importancia del cultivo dentro de la economía regional y familiar. Con base en estos factores, los autores proponen las siguientes tipologías de productores en Colombia.

**Marginal:** se caracteriza por una escasa o nula fertilización e irrigación, que se traduce en una alta mortalidad de árboles. Las prácticas productivas reflejan una situación de pancoger, donde el agricultor actúa más como un recolector. Las plantaciones suelen abandonarse por sus bajos volúmenes de producción relacionados con la alta incidencia de enfermedades, que en muchos casos resulta ser consecuencia la ubicación en tierras no aptas para el cultivo o de no llevar a cabo las prácticas culturales apropiadas. Estas fincas suelen tener entre 800 y 1000 árboles por hectárea y obtienen rendimientos menores a 300 kg/ha/año. En este tipo de fincas el cultivo no resulta ser rentable, debido a que usualmente los costos exceden con creces los ingresos, y el producto no cumple

con los estándares mínimos de calidad. Expandir los cultivos o realizar mantenimiento a las plantas en estos sistemas representa grandes riesgos debido a la baja aptitud agroclimática.

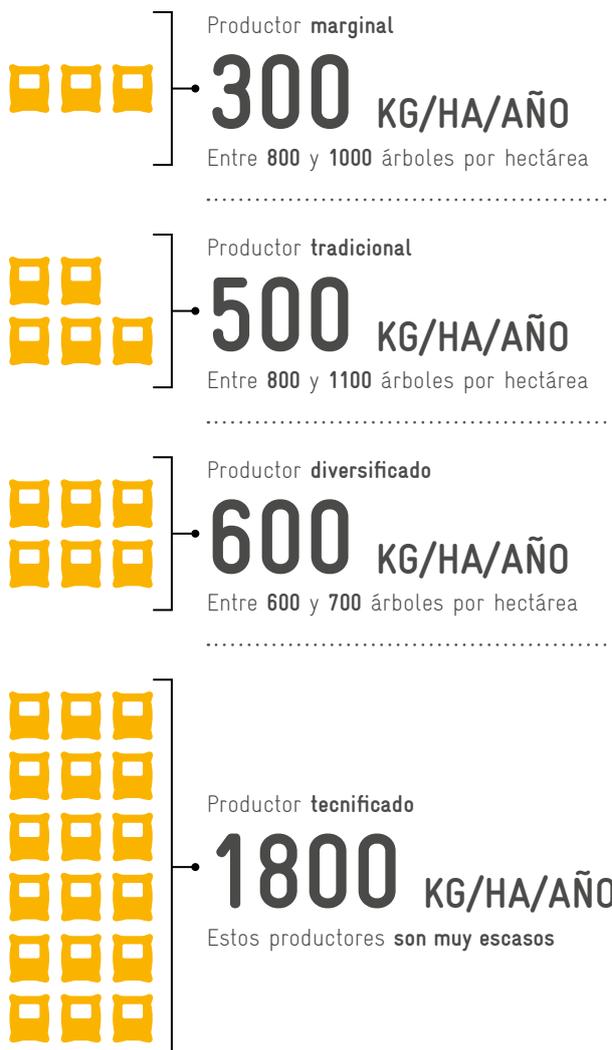
**Tradicional:** es la tipología más común en el país. Se caracteriza por estar ubicado en tierras con mejor aptitud agroecológica. Sin embargo, sus prácticas de manejo continúan siendo deficientes. Actividades como la fertilización y la poda son ocasionales, y el manejo fitosanitario es reactivo y escaso. Cuentan con densidades de 800 a 1100 árboles por hectárea, con rendimientos de 300 a 500 kg/ha/año. El cacao en estos sistemas suele ser parte de arreglos agroforestales promovidos por las distintas entidades de fomento del sector. Los productores se benefician ocasionalmente de proyectos, lo que les permite aumentar su productividad durante algunas temporadas. A pesar de ello, los ingresos provenientes del cacao representan menos de un salario mínimo para un productor tradicional, y el cultivo no es su principal actividad económica.

**Tecnificado:** tienen como principal actividad económica la producción de cacao. Suelen tener acceso a capital, asistencia técnica y agua, e implementan paquetes tecnológicos apropiados. Alcanzan



rendimientos de 1200 a 1800 kg/ha/año y es el modelo que promueven los distintos proyectos y empresas del sector. Estos productores son muy escasos, pero existen casos ejemplares en departamentos como Arauca, Santander, Tolima y Huila, donde además se cuenta con mejor infraestructura, mercados de tierra funcionales y condiciones de seguridad.

**Diversificado:** el tamaño de sus predios varía entre 0,5 y 15 ha. Poseen fincas de múltiples usos que incluyen ganadería, huertas, bancos de energía y otros sistemas productivos. Sus cultivos tienen densidades de entre 600 y 700 árboles por hectárea, con rendimientos de 300 a 600 kg/ha/año. En la actualidad son los principales beneficiarios de los proyectos de desarrollo y cooperación, que prestan servicios de extensión, organización, semillas, insumos y, en ocasiones, renovación de cultivos, lo que ha permitido que mejoren sus ingresos y condiciones de vida. No obstante, los productores diversificados experimentan dificultades debido a su localización, que suele coincidir con áreas remotas y contar con la presencia de cultivos de uso ilícito, además de problemas de orden público. Estos sistemas pueden encontrarse en departamentos como Nariño, Cauca, Chocó, Huila, Caquetá, Guaviare, Santander y Cesar.



## La frecuencia de recolección de grano varía entre siete y 30 días, de acuerdo a la temporada, disponibilidad de recursos y mano de obra.

Es de mencionar que un factor determinante en la rentabilidad de los cultivos para los distintos tipos de productores es la distancia y el acceso a los mercados, ya que los márgenes de utilidad pueden reducirse de forma drástica, según las condiciones de conectividad entre la finca y los puntos de compra de grano o de venta de insumos (Abbott *et al.*, 2018; Charry *et al.*, 2017; Contreras, 2017)..

Aunque la categorización propuesta por Abbott *et al.* (2018) es útil para comprender las diversas características de los cacaoteros en el país, dicha clasificación se realizó de manera no probabilística y es de naturaleza principalmente descriptiva, por lo que es muy probable que existan productores que se ubiquen entre dos de las tipologías definidas o que presenten características distintas a las expuestas. Por esto resulta difícil determinar la distribución de cada una de estas tipologías dentro de los municipios productores.

El estudio de Contreras (2017) revela que la población muestreada fue principalmente masculina (82 %), con una edad promedio de 54 años y bajos niveles educativos. El 36 % afirmó no tener personal familiar para continuar con el cultivo y que sus ingresos familiares provenían principalmente del cacao. Sin embargo, todos contaban con sistemas diversificados con otros cultivos, animales y comercialización de material vegetal, además de actividades fuera de finca para complementar el ingreso necesario para la manutención del hogar. Se encontró que el 67 % de los productores se encuentra asociado, pero la asociatividad es frágil dada la falta de confianza en esta figura. El estudio también revela que el 81 % de los encuestados no contaba con ningún tipo de certificación o mecanismo diferenciador, y la mayoría de las fincas certificadas están ubicadas en el Huila y Santan-

der. De forma similar, el ICA reporta para el 2017 únicamente 126 unidades productivas certificadas bajo BPA en todo el país.

El 31 % de los productores encuestados afirmó realizar fertilización química, el 22 % aplicar abonos orgánicos y el 20 % no llevar ningún tipo de fertilización. Sin embargo, Contreras afirma que la proporción de productores nacionales que fertilizan posiblemente sea más baja, ya que existe un sesgo de selección en el proceso muestral. Aunque el 78 % de los encuestados realiza una poda anual de mantenimiento, es común encontrar árboles de gran altura en los predios. El 16 % de los productores encuestados cuentan con sistemas de riego y el 60 % maneja sistemas agroforestales con maderables o frutales para sombrío permanente.

La frecuencia de recolección de grano varía entre siete y 30 días, de acuerdo con la temporada, disponibilidad de recursos y mano de obra. El estudio identifica varias prácticas deficientes como el uso de herramientas que pueden afectar la calidad de grano, la inadecuada separación de frutos enfermos, además de la fermentación y secado del grano sin una respectiva selección previa. El 20 % de los productores emplea las cáscaras del cacao para elaborar compost. Todos los productores encuestados contaban con algún tipo de infraestructura para la fermentación, sugiriendo que esta no es la principal debilidad del proceso. Al respecto se menciona que, debido a los bajos niveles de producción, no se alcanzan las temperaturas necesarias para llevar a cabo una adecuada fermentación, por lo que la principal debilidad en este escalón es la falta de equipos que se adecúen a las condiciones de los productores, su ineficiente validación y la falta de acompañamiento técnico para su uso.





1.2.3

# COMERCIALIZACIÓN DE GRANO

Las principales zonas productoras cuentan con múltiples compradores de grano, que incluyen acopiadores independientes, *traders*, industrias locales, asociaciones de productores y casas comerciales de las principales industrias nacionales. La mayoría de estos intermediarios, incluidos los acopiadores independientes y las asociaciones de productores, también proveen grano a la industria. Tradicionalmente el acopiador independiente, que suele comprar en puerta de finca todas las calidades de producto, es criticado por su falta de selección.

Por su parte, las casas comerciales suelen contar con puntos de compra en cabeceras municipales ubicadas de manera estratégica, que acopian importantes volúmenes. Los *traders* son principalmente compradores internacionales que buscan granos con características de aroma y calidad especiales, y suelen ofrecer mejores precios con relación al mercado nacional.

Finalmente, según Contreras (2017), la mayoría de las asociaciones contempladas en su estudio compran y comercializan cacao seco, principalmente con las empresas de la industria nacional. Existen asociaciones que cuentan con centrales de beneficio y un enfoque al mercado de exportación. Sin embargo, estas iniciativas son especialmente esca-

sas. En varios departamentos como Boyacá, Huila, Antioquia, Caquetá y Nariño existen asociaciones de segundo nivel, algunas involucradas también en la comercialización del grano. Las asociaciones suelen brindar beneficios a sus socios tales como servicios de extensión, recolección del grano, acceso a participar en proyectos productivos, entre otros. Algunas asociaciones que han exportado de manera directa pueden ofrecer precios superiores a sus proveedores, tanto por el grano en baba, como por el seco debidamente fermentado. Por otro lado, se encontró que un gran número de asociaciones existen principalmente de manera documental y su creación se limita a la búsqueda de beneficios de programas de desarrollo productivo, sin contar con un esquema de comercialización conjunta o compromisos claros entre las diversas partes, entre otros aspectos.

Los precios que pagan los compradores e intermediarios varían entre departamentos y municipios, en función de las distancias y la facilidad de acceso a los centros de acopio de la industria, pero también al poder de negociación del comprador. Existen primas de calidad que varían dependiendo del grado de fermentación de los granos o por la selección diferenciada por variedades. Sin embargo, solo una proporción baja de los productores encuestados reportan recibir primas por calidad.





1.2.4

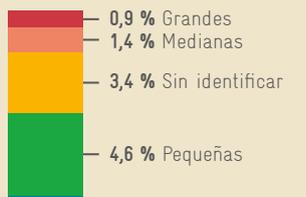
# PROCESAMIENTO DE CACAO Y MANUFACTURA DE CHOCOLATE

En Colombia existen cerca de 923 empresas pertenecientes al sector cacaotero y sus derivados, que se clasifican de acuerdo con su tamaño, como lo ilustra la figura 3. De estas firmas, alrededor de 199 están dedicadas específicamente al procesamiento del grano de cacao, el 80 % de las mismas están concentradas en Bogotá, Valle del Cauca, Santander y Antioquia (Colombia Productiva, 2020).

La Compañía Nacional de Chocolates y CasaLuker absorben en conjunto cerca del 85 % del grano producido en el país. Estas empresas hacen presencia en gran parte del territorio nacional y juegan un papel fundamental en la transformación del grano de cacao y en la elaboración de productos intermedios y semielaborados como cacao en polvo, pasta de cacao, licores, coberturas y chocolates semidulces, además de productos de consumo terminados. La mayor parte de la producción de las firmas en cuestión es dirigida al mercado interno, especialmente para la producción de cho-

colate de mesa y barras para chocolate caliente (Abbott *et al.*, 2018).

También existen otras empresas destacadas en este eslabón como Comestibles Italo, Comestibles Aldor, Colombina y Gironés, que comercializan principalmente productos de confitería y chocolate de mesa en el mercado nacional y extranjero. Finalmente, durante los últimos años han surgido empresas de chocolatería especial bajo el modelo *Bean to Bar*, tales como Carlota, Cacao Disidente, Manifiesto Cacao, Cacao Hunters, Equiori, Chuculat, Montescuro y Juan Choconat, entre otros, quienes suelen establecer relaciones cercanas con los productores para garantizar la calidad de los procesos y el grano. Estas compañías suelen pagar precios superiores a los del mercado corriente y a su vez ofrecen productos con características diferenciadoras de origen, historia, productos artesanales y orgánicos, entre otros, tanto para el mercado local como el foráneo. No obstante, los volúmenes tranzados suelen ser pequeños debido al tamaño de sus mercados (Charry *et al.*, 2019).

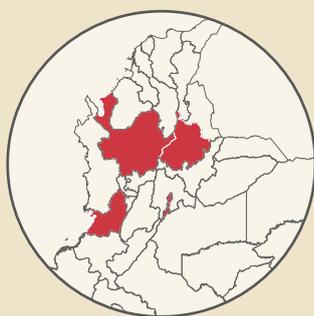


**923**  
**empresas**

pertencientes al sector  
cacaotero y sus derivados

**199**

dedicadas específicamente  
al procesamiento del grano



**80 %**

están concentradas en  
Bogotá, Valle del Cauca,  
Santander y Antioquia

89,8 % Microempresas



Figura 6. Clasificación empresas del subsector cacaotero. Fuente: Registro Único Empresarial RUES (2018), tomado de Programa Colombia Productiva (2020)



1.2.5

# CONSUMO NACIONAL DE CACAO Y DERIVADOS

El consumo interno aparente de cacao revela una dinámica ajustada a la producción del grano (véase figura 4). A partir del 2013, este se ha incrementado de manera continua, a un ritmo que parece estar sujeto a los niveles productivos. Se estima que el consumo per cápita se ha mantenido entre 950 g y 1 kg desde el 2007 (Charry *et al.*, 2017; ICCO, 2016), lo que indica que el incremento del consumo de cacao va de la mano del crecimiento poblacional. Por otro lado, Euromonitor estimó en el 2014 que el colombiano consume, en promedio, 300 gramos de chocolate por año, con un gasto per cápita en la fecha de COP 10 338 anuales (Portafolio, 2014). Se estima que el

75 % del cacao producido en Colombia se consume en el mercado nacional (alrededor de 40 000 toneladas al año), con la proporción restante destinada a la exportación en forma de grano y productos semielaborados y elaborados (Ríos *et al.*, 2017).

Según las cifras reportadas por el Dane (2017), el consumo de los hogares ha crecido a una mayor tasa en la categoría de chocolates de mesa y chocolate en polvo (comprendidos en la categoría de subproductos de cacao y chocolate), respecto al sector de confitería, el cual presenta oscilaciones más acentuadas.

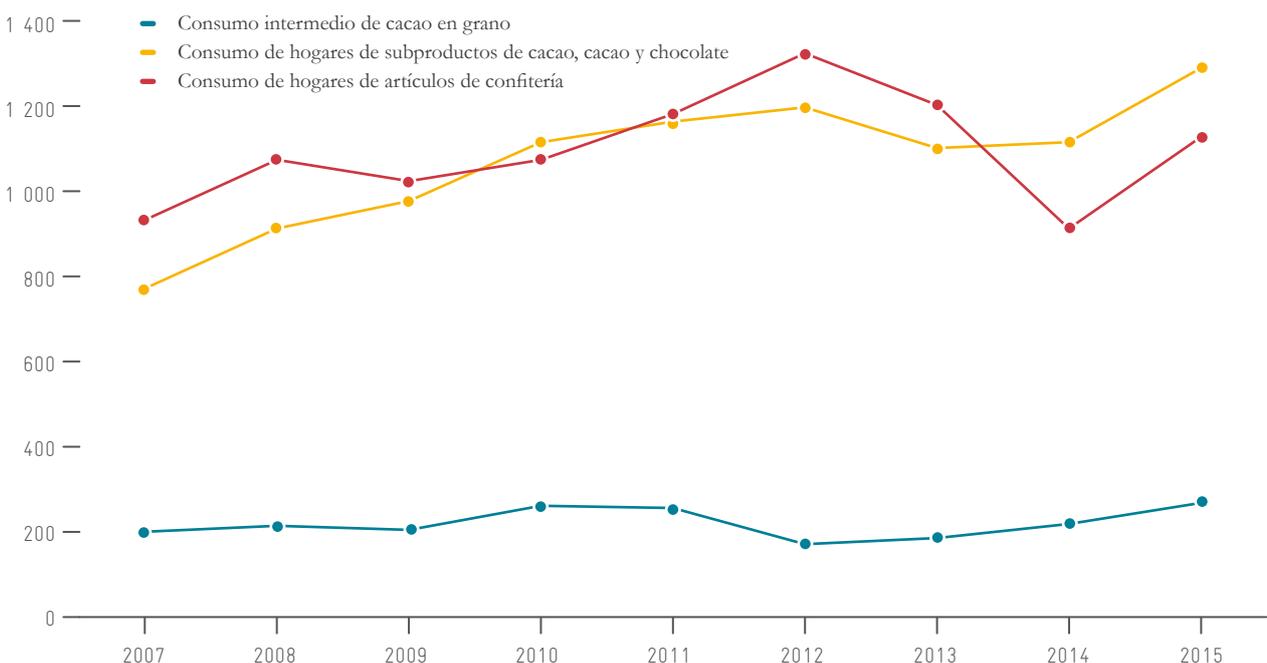


Figura 7. Consumo nacional de productos de la cadena de cacao. Fuente: DANE (2017). Nota: cifras en miles de millones pesos colombianos (precios corrientes).



1.2.6

# COMERCIO EXTERIOR

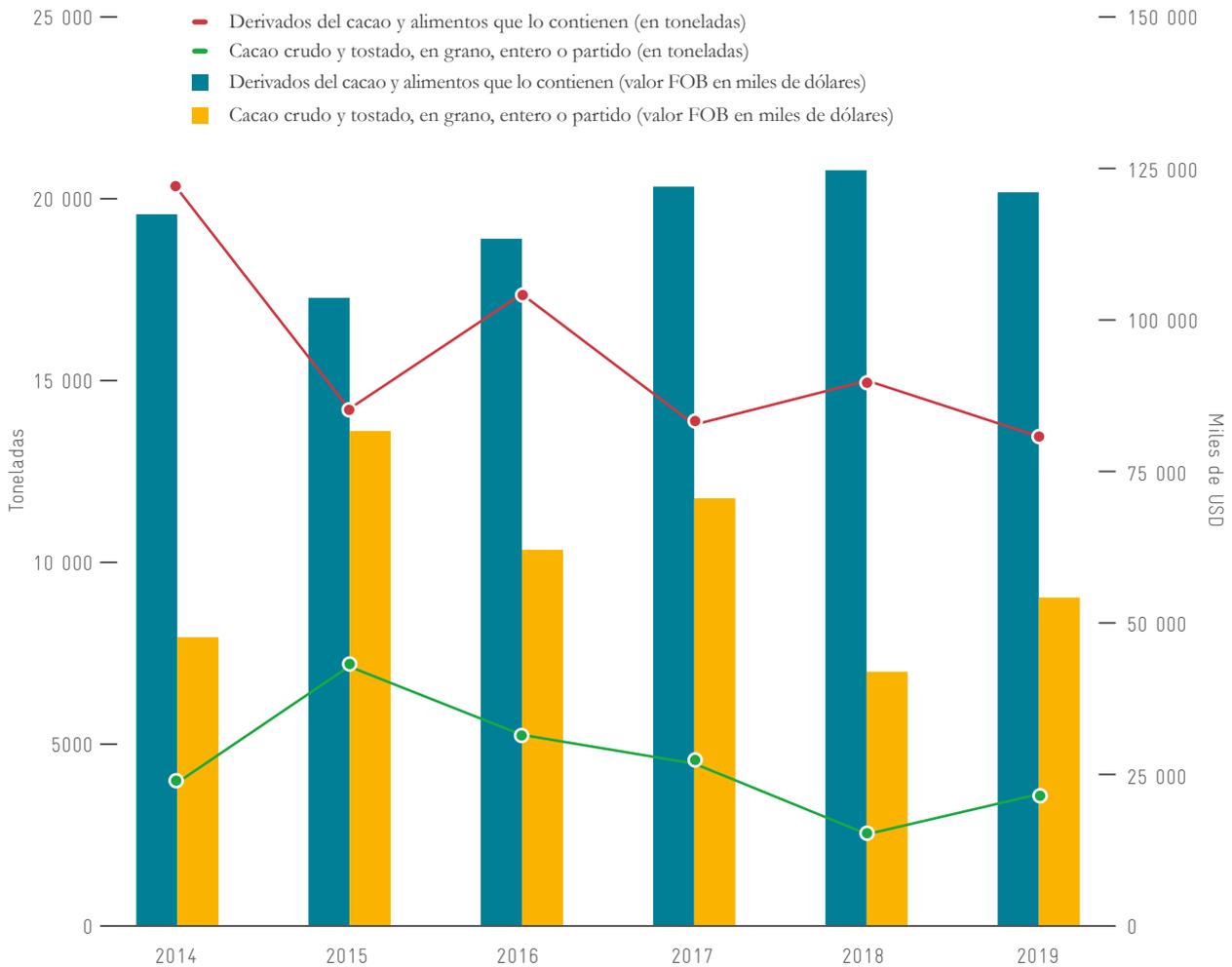
## EXPORTACIONES

Los volúmenes de exportación de cacao crudo y/o tostado pasaron de 8018 t en el 2014 a 9116 t en el 2019, y fluctuaron tal como lo muestra la figura 8. En el 2015 se exportaron 13 744 t, correspondientes al volumen máximo del periodo analizado, que representaron ingresos cercanos a los USD 41 740, mientras que en el 2018 se exportaron 7056 t, cifra que había sido superada de forma consecutiva en los últimos cinco años.

El desmedro de las exportaciones en el 2018 responde, en gran medida y entre otros factores, a la contracción productiva que tuvo lugar el mismo año, que fue del 41 % con respecto al año anterior. En cuanto a los rubros que representaron para el país dichas exportaciones, se incrementaron de manera paulatina entre el 2012 y el 2015, y pasaron de los USD 10 515 478 a los USD 41 740 158, siendo este último el máximo rubro alcanzado en el periodo analizado. Luego, las variaciones experimentadas fueron negativas

año tras año, esto hasta que, en el 2019, factores como el incremento de la producción de cacao, la estabilidad de los precios internacionales y la volatilidad de la tasa de cambio permitieron un escenario óptimo para las exportaciones, que se incrementaron un 29 % con respecto al 2018 y que representaron para el país cerca de USD 22 783 988.

Por otro lado, las exportaciones de derivados y alimentos que contienen cacao pasaron de 19 752 t en el 2014 a 20 368 t en el 2019. En el 2015, las exportaciones relativas a esta categoría registraron la mayor disminución del periodo estudiado (11,7 %), para luego incrementarse de manera continua y en cuantías cada vez más pequeñas en los siguientes tres años. En el 2018 se exportaron 20 970 t, la mayor cifra reportada en la última década luego de la registrada en el 2011 y que representó cerca de USD 91 606 604. En el 2019, estas cayeron cerca del 3 %, tranzándose 20 368 t, equivalentes a USD 82 933 598.



**Figura 8.** Exportaciones de cacao. Fuente: Legiscomex (2020). Nota: las exportaciones se dividieron en dos categorías. La primera corresponde al cacao crudo y tostado (en grano, entero o partido), y la segunda incluye derivados del cacao (manteca, licor, polvo, otros) y demás productos alimenticios que lo contienen.

La tabla 2 presenta las principales firmas exportadoras de cacao en el país en el 2019, de acuerdo con las dos grandes categorías consideradas. En cuanto a las exportaciones de cacao crudo y/o seco, la Compañía Colombiana Agroindustrial S.A.S comercializó el 23,1 % del total de exportaciones del país, por un monto total de USD 5261 millones, seguida por la firma CasaLuker y Fedecacao, cuyas participaciones fueron del 22 % y 17,6 % respectivamente. En conjunto, las exportaciones de las firmas mencionadas representaron el 62,6 % del total de exportaciones del país en esta categoría.

Las exportaciones de los derivados del cacao y demás alimentos que lo contienen estuvieron lideradas por la Compañía Nacional de Chocolates (CNCh) con 10 266 t exportadas, que representaron el 50 % del total de las exportaciones del país en esta categoría. También se destacaron las fir-

mas CasaLuker y Comestibles Aldor con participaciones del 27 % y 7,1 %.

En lo que respecta a los países destino de las exportaciones de cacao, se tiene que para la categoría de cacao crudo o tostado el principal destino de exportación fue México, al que se dirigió el 54,3 % del total de dichas exportaciones. Malasia y Bélgica también se destacaron como países importadores de cacao colombiano. A estos se destinó el 20,3 % y 9,6 % del total de exportaciones en esta categoría, respectivamente. Por otro lado, las exportaciones de derivados del cacao y alimentos que lo contienen se distribuyeron mejor entre los diversos países destino y estuvieron lideradas por Estados Unidos, que compró el 17,6 % del total de exportaciones de esta categoría. De la misma manera, las exportaciones que tuvieron como destino a Ecuador y México contaron con una participación del 16,6 % y 9,1 % respectivamente.

Categoría de exportación	Firma	Cantidad (t)	Valor FOB (miles de USD)
Cacao crudo o tostado (en grano, entero o partido)	Compañía Colombiana Agroindustrial S.A.S.	2223	5261
	Sucesores de Jose Jesús Restrepo y CIA S.A. Casa Luker S.A.	2002	4978
	Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao)	1601	3400
	Cafexport S.A.R.L, sucursal Colombia	905	2720
	Von Alm - Mr Colombia S.A.S.	651	1528
Derivados del cacao y productos alimenticios que lo contienen	Compañía Nacional de Chocolates S.A.S.	10 266	40 728
	Sucesores de José Jesús Restrepo y CIA S.A.S. Casa Luker S.A.S.	5544	27 399
	Comestibles Aldor S.A.S.	1450	2392
	Colombina S.A.S.	1387	5735
	Super de Alimentos S.A.S.	902	2173

**Tabla 2.** Principales firmas exportadoras de cacao por categoría de exportación en el 2019. Fuente: Legiscomex (2020).

Categoría de exportación	País	Cantidad (t)	Valor FOB (miles de USD)
Cacao crudo o tostado (en grano, entero o partido)	México	4948	11 551
	Malasia	1850	4385
	Bélgica (UE)	877	2662
	Estados Unidos	464	1394
	Argentina	275	746
Derivados del cacao y productos alimenticios que lo contienen	Estados Unidos	3587	15 789
	Ecuador	3383	13 882
	México	1863	8298
	Países Bajos (UE)	1342	7178
	Chile	1152	4007

**Tabla 3.** Países destino de las exportaciones de cacao en el 2019. Fuente: Legiscomex (2020).

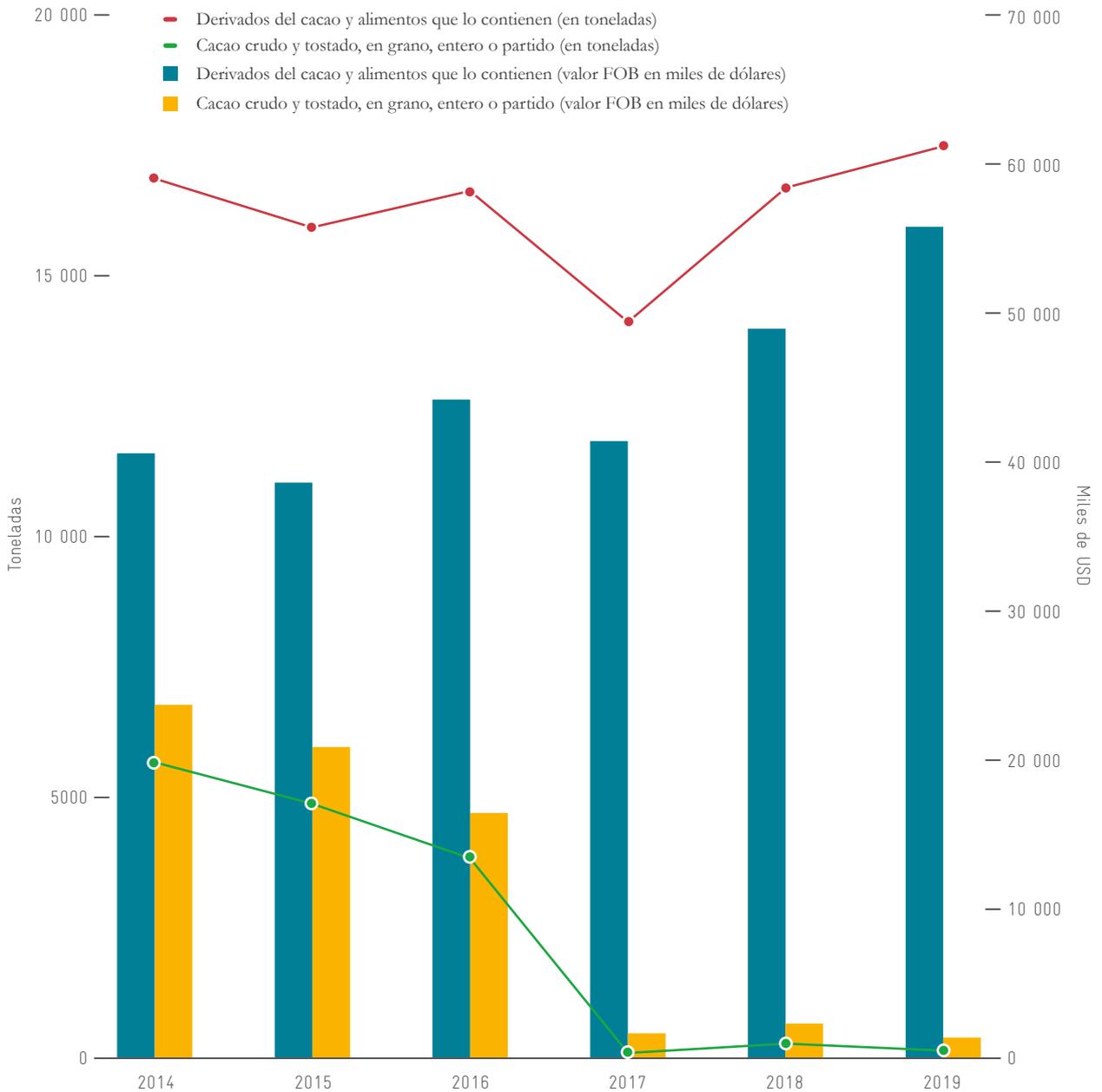


Figura 9. Importaciones de cacao. Fuente: Legiscomex (2020).

## IMPORTACIONES

En los últimos años, la industria nacional se ha abastecido, cada vez en una mayor cuantía, de grano nacional, lo que ha dado paso a un paulatino proceso de sustitución de importaciones (ver figura 9). Luego de que en el 2012 las importaciones experimentaran una pronunciada disminución (77 %), pasando de 8681 t a 4577 t, no siguieron un comportamiento estable. Entre el 2014 y el 2016 los volúmenes experimentaron una leve recuperación y se mantuvieron entre 4000 y 6000 t. Tras el buen desempeño del sector a lo largo del 2017, las importaciones se redujeron un 89,5 % y pasaron de 4643 a 488 t. Pese a

que para el 2018 las importaciones registraron una recuperación del 37 %, en el 2019 se redujeron un 40 % y alcanzaron un volumen mínimo histórico de 402 t (equivalentes a USD 1 028 219).

En contraste con lo anterior, las importaciones de la categoría de derivados del cacao y alimentos que lo contienen se incrementaron en los últimos dos años del periodo analizado. En el 2018 se importaron 13 782 t, un 18,1 % más que el año anterior, y para el 2019 crecieron un 13,9 %, importándose 15 703 t, equivalentes a USD 59 836 298.

## PRECIOS DEL GRANO DEL CACAO

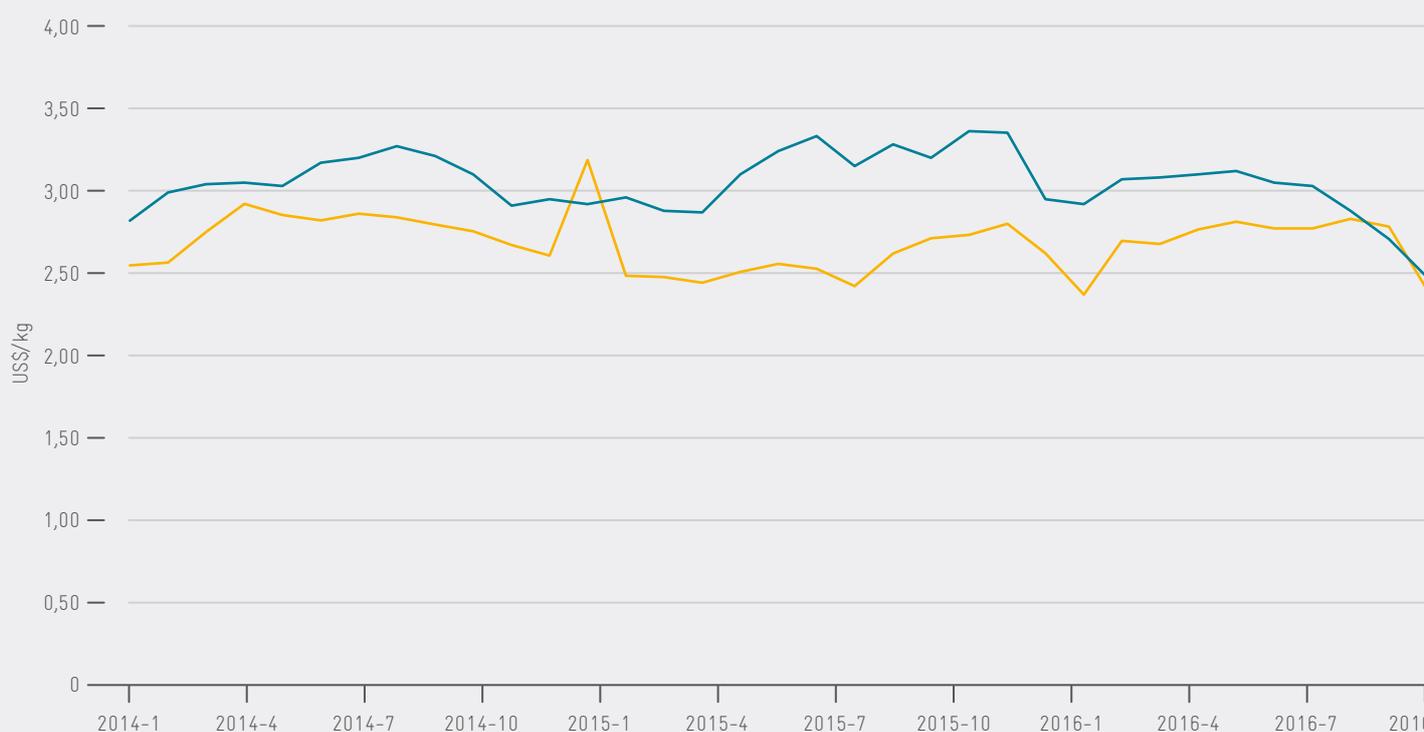
Los precios internacionales del cacao se caracterizan por su volatilidad. La figura 10 muestra su comportamiento en los últimos años y permite identificar tres periodos. El primero corresponde al comprendido entre los años 2014 y 2016, en el que se registraron mejores precios de compra en relación con los años posteriores. Los más altos se dieron en el segundo semestre del 2015, que registró un precio promedio de USD 3,25/kg y alcanzó los USD 3,36/kg en el mes de noviembre, el mayor precio en los últimos nueve años.

El segundo periodo inicia a mediados de 2016 y finaliza a mediados de 2017. Durante poco más de un año, los precios siguieron una tendencia decreciente y pronunciada, y disminuyeron un 3,3 % en promedio y alcanzaron un mínimo de USD 1,96/kg. El tercer periodo abarca del segundo semestre del 2017 en adelante. A lo largo del año la disminución de los precios se detuvo y estos experimentaron leves fluctuaciones entre USD 1,96/kg y USD 2,13/kg, para luego alcanzar un repunte durante los primeros meses del 2018 y llegar a USD 2,66/kg. Posteriormente, los precios disminuyeron y se mantuvieron

relativamente estables a lo largo del 2019 (entre USD 2,19/kg y USD 2,52/kg).

Según Fedecacao (2020b), en el 2019 los precios internacionales del grano superaron las expectativas (USD 2600/t) y alcanzaron los USD 2783/t, lo que no ocurría desde hacía más de un año y que responde en gran medida a los pronósticos realizados por la ICCO, que considerando el hecho de que la demanda del grano se incrementa alrededor del 8 % anual, plantea la posibilidad de llegar a una situación deficitaria global del grano próximamente.

En cuanto a los precios nacionales, se observa que estos han seguido de cerca el comportamiento de los internacionales y sus diferencias variaron entre los tres periodos identificados previamente. En el primer periodo se registraron las mayores brechas (USD 0,40 en promedio), en el segundo las diferencias fueron casi nulas (USD 0,02 en promedio) y en el tercero las diferencias promedio fueron de USD 0,23. En este último periodo las diferencias de los precios variaron significativamente menos con relación al primero.



**Figura 10.** Precios nacionales e internacionales del grano de cacao. Fuente: elaboración propia a partir de los datos dispuestos por Fedecacao (2020), International Cocoa Organization (2020), Indexamundi (2020) y Banco de la República de Colombia (2020).

La demanda del grano se incrementa alrededor del 8 % anual, plantea la posibilidad de llegar a una situación deficitaria global del grano próximamente.



**2783 USD/t**  
en 2019

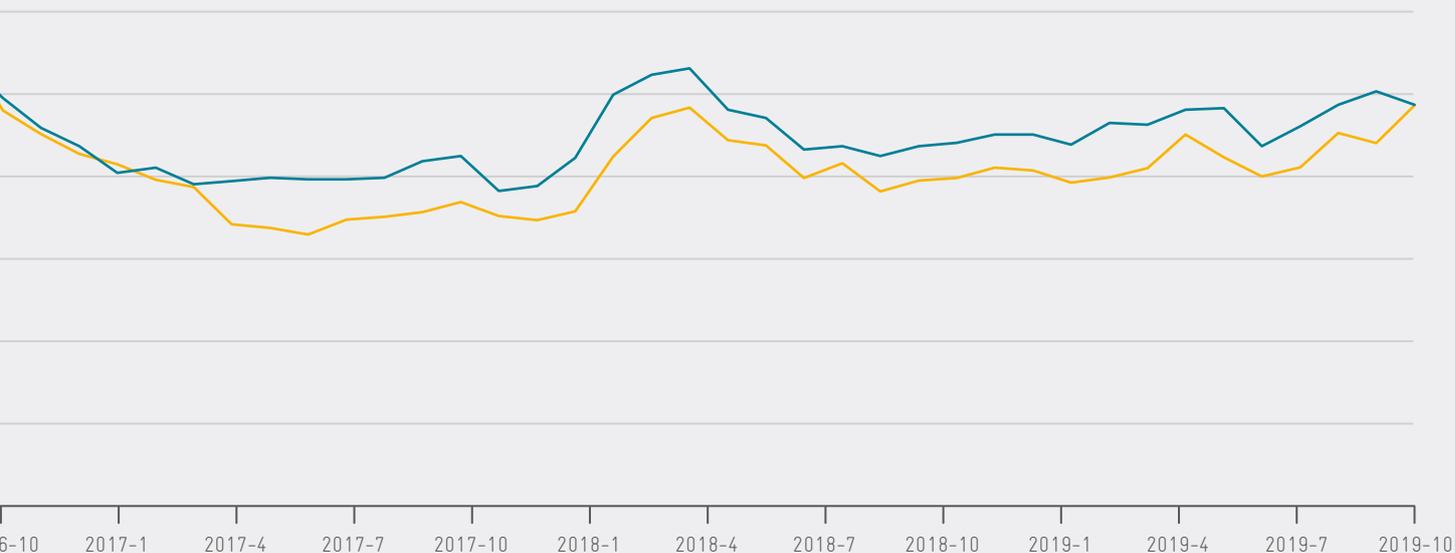
los precios internacionales del grano superaron las expectativas



**8 % ANUAL**  
se incrementa

la demanda del grano

— Precio promedio en la Bolsa de Nueva York (en USD)  
— Precio promedio nacional (en USD)



1.2.7

# TENDENCIAS DEL MERCADO GLOBAL

**La demanda global de cacao se concentra en Europa y Estados Unidos, donde se encuentran las sedes de las principales moliendas y empresas chocolateras.** No obstante, han surgido empresas chocolateras dedicadas a la producción de subproductos en países productores como Ghana, Costa de Marfil, Brasil, México, Malasia, Perú y otros países de Latinoamérica, África y el Sudeste Asiático, que abastecen parte de su demanda interna y compiten en el mercado internacional. Las proyecciones del mercado global estiman un crecimiento de entre el 2 y 3 % anual, más optimistas para el mercado europeo que para el norteamericano. Así mismo, las mayores tasas de crecimiento en las moliendas de cacao en grano se identifican en Europa Oriental y otras economías emergentes, particularmente para la producción de chocolates oscuros, con proyecciones de crecimiento en Europa del 8,5 % anual (CBI, 2019a; Almeida, 2018; National Confectioners Association, 2019).

Europa, con cerca del 50 % de la demanda total de chocolate y una expectativa de crecimiento del 3 % anual, es a su vez es el principal exportador de chocolates con el 70 % del mercado. La mayor parte del mercado de este continente se ubica en

Europa Occidental, donde se espera un crecimiento continuo, particularmente en el segmento de chocolates oscuros del 8,5 % anual (CBI, 2019a, Almeida, 2018). Por su parte, la molienda de cacao en Norte América ha crecido más lentamente que en el caso europeo y en el 2018 se contrajo un 0,1 % (National Confectioners Association, 2019).

**El comportamiento del mercado de cacao europeo sigue diversas dinámicas en cada país:** Holanda es el mayor importador y reexportador de grano de Europa y cuenta también con una capacidad importante de procesamiento a través de multinacionales como Olam y Cargill. Bélgica importa el 12 % del grano en Europa —principalmente para reexportación—, pero a su vez aporta el 11 % de las exportaciones globales de chocolate. Alemania cuenta con la mayor industria chocolatera y la segunda con mayor capacidad de procesamiento de grano en el continente. Además, sus importaciones directas anuales de grano crecen en promedio un 8 % cada año. Francia, España, Italia y Reino Unido suman cerca del 5 % de las importaciones de grano europeas y representan un consumo importante de chocolate; finalmente, los países nórdicos y de Europa oriental registran las mayores ta-

Existen numerosas campañas y organizaciones que ejercen presión en aras de eliminar la **deforestación** de las cadenas, proveer **salarios dignos**, eliminar el **trabajo infantil** y aumentar la **transparencia** y trazabilidad en la cadena.



sas de crecimiento en las importaciones debido a su incipiente industria chocolatera (CBI, 2019a).

**Cerca del 90 % del cacao importado por Europa proviene de África y es transado como *bulk* o corriente. Pese a que los compradores de grano corriente son principalmente orientados por los precios, cada vez se tornan más exigentes en aspectos como calidad, responsabilidad y trazabilidad.** El mercado de cacaos especiales, que representa el 10 % restante del mercado, muestra un mayor crecimiento que el mercado corriente, e incorpora a los cacaos diferenciados bajo diversas clases de certificaciones (Orgánico, Fair Trade, Rainforest Alliance, etc), a los cacaos finos y de aroma, y los *single origin*, que se caracterizan por sus atributos diferenciales de sabor, aroma, calidad y producción responsable en términos sociales y ambientales (CBI, 2019b). En general, la demanda de cacaos certificados es menor a su oferta. Sin embargo, esta última ha crecido de manera continua en los últimos años (Fountain and Hütz-Adams, 2018).

**La conservación de los ecosistemas y la ética a lo largo de la cadena productiva cobran cada vez más fuerza en el mercado internacional.** Existen numerosas cam-

pañas y organizaciones que ejercen presión en aras de **eliminar la deforestación** de las cadenas, proveer **salarios dignos**, eliminar el **trabajo infantil** y aumentar la **transparencia y trazabilidad** en la cadena (Fountain and Hütz-Adams, 2018). Esto se ve reflejado en iniciativas globales como el *Cocoa and Forests Initiative*, *Cocoa Action*, *International Cocoa Initiative* y *Tropical Forest Alliance*, entre otros. A lo anterior se suman varios Estados de la Unión Europea con promesas de fortalecer los aspectos éticos y de responsabilidad social en sus cadenas y eliminar la deforestación, la explotación y la mano de obra infantil relacionada con sus *commodities* (Macleay, 2019; European Commission, 2019).

**En Latinoamérica, la regulación 488/2014 de la EU que limita el contenido de cadmio en los productos con base de cacao ha comenzado a generar cambios en algunas de sus cadenas internas.** Se reportan casos en los cuales los procesadores han modificado sus recetas y mezclas para mantenerse bajo los límites permitidos. Incluso en condiciones extremas, se han restringido parcial o totalmente las compras del grano, obligando a algunas empresas y cooperativas a cambiar el destino de sus exportaciones o incluso a reemplazar el cultivo.



# ACTORES MESO Y MACRO

A continuación, se presenta una breve descripción de algunos de los principales actores de la cadena, pertenecientes a los niveles meso y macro, enfocados en aspectos como la prestación de servicios de asistencia técnica y coordinación institucional (para un listado más detallado, se sugiere consultar Abbott *et al.*, 2018; Charry *et al.*, 2017; Contreras, 2017, y Rios *et al.*, 2017).

**Consejo Nacional Cacaotero (CNC):** creado en febrero de 2002 y reconocido por la Resolución 00329 de 17 de noviembre de 2009 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, es el organismo encargado del desarrollo y aplicación de la política cacaotera. Presidido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura) o un delegado, cuenta con la participación de entidades del sector privado vinculadas a la actividad cacaotera, incluyendo a la industria, representantes del gremio y productores y entidades del sector público, con el fin de identificar y concertar soluciones para lograr el desarrollo competitivo y sostenible de la Cadena del Cacao Chocolate. La cadena del cacao es a su vez reconocida a través de la Ley 811 de 2003, expedida por el Minagricultura. Esta ley asigna un Secretario Técnico de la Cadena, que es miembro del CNC y contribuye con los esfuerzos de coordinación interinstitucional del sector.

**Fedecacao y el Fondo Nacional Cacaotero:** Fedecacao es el gremio del sector cacaotero encargado de proteger los intereses de los cacaoicultores colombianos y contribuir con su desarrollo integral, ofrecer productos y servicios de carácter comercial, científico, tecnológico, social, ambiental, cultural y de extensión rural. Fedecacao administra el Fondo Nacional Cacaotero, el cual se nutre de la cuota de fomento cacaotero y tiene como objetivo fortalecer la investigación, la transferencia de tecnología y la comercialización del sector. En el 2018, el FNC contaba con un presupuesto de COP 15,9 mil mi-

llones y ejecutó COP 17,1 mil millones. Fedecacao cuenta con oficinas en 35 ciudades del país y 11 unidades móviles para brindar sus servicios a los productores de los departamentos de donde se registran recaudos de la cuota de fomento cacaotero.

**Red Cacaotera:** constituida por 100 organizaciones y alrededor de 30 000 productores de 20 departamentos, la red participa en el 35 % de la producción nacional. Esta tiene por objetivo mejorar las condiciones de las familias cacaoteras mediante servicios estratégicos ofrecidos por las organizaciones que los congregan. Entre otros, la Red Cacaotera ha implementado la primera plataforma de servicios de promoción y exportación de cacao especiales y ha facilitado la exportación directa de las organizaciones de productores (Rios *et al.*, 2017).

**Ecocacao:** surge como parte del Proyecto Regional de Cacao impulsado por el Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio y actualmente figura como una de las principales cooperativas del país, trabajando con más de 5000 familias en Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cauca, Cesar, Magdalena y Santander. Presta servicios de comercialización, asistencia técnica, capacitación y asesoría financiera, entre otros.

**Agrosavia:** entidad pública descentralizada de participación mixta, sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, que tiene como objeto desarrollar y ejecutar actividades de investigación y desarrollo tecnológico para el sector agropecuario. Actualmente cuenta con 13 centros de investigación a lo largo del país y en su gestión ha desarrollado variedades de cacao de alto desempeño productivo. Cuenta a su vez con un equipo especializado en cacao, con investigaciones a lo largo de la cadena, desde mejoramiento y selección de genotipos de mayor productividad, calidad, de baja absorción de cadmio y más tolerantes, hasta la optimización de procesos de poscosecha y comercialización.





# PRINCIPALES CUELLOS DE BOTELLA DE LA CADENA DEL CACAO



# 2

Tras llevar a cabo la revisión de literatura pertinente, a continuación se enlistan los principales cuellos de botella que limitan la competitividad de la cadena (para una descripción más detallada se sugiere consultar Abbott *et al.*, 2018; Charry *et al.*, 2017; Contreras, 2017, y Rios *et al.*, 2017).



Zona urbana    Nivel meso  
 Zona rural    Nivel macro

Figura 11. Cuellos de botella en la cadena nacional de cacao.



- ! Baja transferencia de tecnologías.
- ! Red vial secundaria y terciaria en mal estado.
- ! Falta de seguridad y mayor presencia del estado en zonas productoras.
- ! Volatilidad de precios.
- ! Falta de seguridad jurídica de tierras.

! Desconocimiento de nuevas tecnologías para mejorar procesos de poscosecha.

! Necesidad de fortalecer procesos asociativos.

! Falta de visión empresarial en asociaciones de productores.

! Falta de incentivos a la calidad.

! Falta de trazabilidad del grano.

! Bajo poder de negociación de productores y cooperativas.

! Falta de volúmenes constantes y consistentes.

! Falta de diseminación de información sobre los requisitos de los mercados internacionales entre comercializadores y productores.

! Bajo posicionamiento del cacao colombiano en el mercado internacional.



Procesamiento de cacao y manufactura de chocolate



Mercados - comercialización de grano y terminados



! Falta de alcance en extensión e información a productores.

! Falta de articulación entre prestadores de asistencia técnica.

! Baja transferencia y adopción de tecnologías.

! Altos costos de inversión para establecimiento y sostenimiento dificultan el desarrollo de líneas de crédito viables.

! Altos costos de tasas de interés.

! Bajo acceso efectivo al sistema financiero.



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA CADENA DEL CACAO



3



Dado el lento crecimiento del consumo doméstico de chocolate y derivados del cacao, el potencial de desarrollo de la cadena del cacao y chocolate se concentra en el mercado de exportación. En este sentido, la exportación de grano y la producción y exportación de derivados presentan retos comunes, principalmente en términos de calidad y volumen de la oferta. Sin embargo, cada segmento se enfrenta a retos específicos y sus actores tienen prioridades distintas, hecho a considerar para el diseño e implantación de cualquier tipo de intervención.

Dentro de la estructura actual de la cadena compiten y colaboran simultáneamente dos visiones de desarrollo. Por un lado, podemos observar el caso de las dos empresas que dominan el mercado nacional de chocolates de mesa, chocolate-ría y derivados de cacao, quienes a su vez tienen prioridades y estrategias de desarrollo diferentes. La Compañía Nacional de Chocolates, principal compradora de cacao en el país, presenta una orientación hacia el mercado de chocolates y confitería con un enfoque en el mercado nacional y latinoamericano, y aunque ha desarrollado productos especializados para mercados de mayor valor en varios países, su estrategia de negocio se muestra más sensible a los precios del grano. Por este motivo, sus intervenciones en la

cadena favorecen primordialmente el incremento de la productividad de cacao en finca. Aunque la productividad también es uno de los pilares para Luker Chocolates, el segmento de mercado donde reportan un mayor crecimiento en ventas es el de coberturas destinadas a mercados internacionales. En este segmento, Luker Chocolates ha logrado penetrar mercados de alto valor con exigencias en materia de calidad y consistencia, además de otros requerimientos diferenciadores, lo que ha llevado a la firma a explorar diversas alternativas dirigidas a mejorar la calidad del grano y a desarrollar diferenciaciones de origen.

Por otro lado, se puede observar el modelo promovido por los proyectos de cooperación internacional y de desarrollo alternativo, quienes vienen impulsando la exportación directa de grano por parte de las asociaciones de productores hacia mercados de alto valor, empleando cacao fino y de aroma, cacaos especiales y certificaciones. Cabe resaltar que este modelo aun es incipiente en el país y los volúmenes de cacao transados por este medio son marginales. Pese a que aún existen múltiples desafíos para alcanzar los volúmenes, calidades y consistencia que respondan a las exigencias de los mercados internacionales, existen experiencias exitosas de asociaciones en diversos departamentos que han logrado



establecer acuerdos comerciales con otros países, importando de manera directa, a través de cooperativas o con el apoyo de intermediarios. Finalmente, resalta el incremento observado en los últimos años de las inversiones del sector privado e inversionistas de impacto, dirigidas a la promoción de cultivos con vocación exportadora.

Los *traders* y pequeños procesadores que operan en los mercados nicho se caracterizan por tener requisitos más exigentes en materia de calidad y trazabilidad, pero también suelen tener relaciones más cercanas con los productores de cacao, permitiendo el establecimiento de relaciones comerciales más inclusivas en la cadena de suministro. Sin embargo, su capacidad de compra es aún limitada y la competencia con las grandes industrias nacionales les exige explorar y desarrollar continuamente nichos tanto de productores como de compradores.

Es de interés de todos los actores de la cadena afrontar estos retos en cada uno de sus eslabones para garantizar la sostenibilidad del cultivo y su permanencia en el largo plazo, reduciendo riesgos y generando un ingreso digno en las familias cacaoteras, a través del cierre de brechas productivas, promoviendo la diversificación de fuentes de ingreso e incentivando el desarrollo empresarial de

los productores y sus asociaciones. Dada la edad avanzada de los productores, también es indispensable desarrollar estrategias que fortalezcan el rol y los beneficios de la juventud y las mujeres dentro de los sistemas productivos.

Finalmente, en aspectos de cambio climático, los hallazgos revelan que los mayores efectos, así como el mayor potencial de mitigación, parecen ubicarse en el eslabón primario, aunque la literatura relacionada con otros eslabones es escasa al respecto. Existe suficiente evidencia para determinar que la mayor fuente de emisiones (y de potencial de mitigación) en el eslabón primario se encuentra relacionada con el uso del suelo. Evitar la deforestación y lograr procesos de restauración de áreas degradadas representan un gran potencial de mitigación al cambio climático. Sin embargo, los primeros implican mayores costos de monitoreo y los segundos conllevan incrementos en los costos de producción, pues incluyen costos de recuperación de suelos o menor productividad, dada la no ejecución de estos procesos. Ambos factores deben contemplarse en el diseño y ejecución de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en la cadena, dado que sus efectos pueden ser desfavorables en términos competitivos, de sostenibilidad y escalabilidad.





# 2

---

LA CADENA DE  
VALOR DEL CACAO  
ANTE UN CLIMA  
CAMBIANTE





# CONTEXTO DEL CAPÍTULO

Para analizar los riesgos climáticos, niveles de emisiones, y potencial de mitigación, es importante conocer la estructura general de la cadena de valor y cómo funcionan e interactúan sus componentes. Esto ya se analizó con detalle en la primera parte de este documento. Sin embargo, hace falta profundizar en cómo el cambio climático afecta la cadena y cada eslabón en particular. Esto le permitirá al sector cacaotero tomar mejores decisiones en cada parte del proceso de producción, distribución y transformación, de cara a un clima cambiante.

Con el fin de retomar la información ya analizada anteriormente, en la sección sobre producción primaria se analizó material vegetal y producción del producto básico; en la sección de distribución se analizaron la comercialización del grano y la comercialización mayorista y minorista de procesados en mercados nacionales e internacionales, y en la sección dedicada a transformación se analizó el procesamiento del cacao y la manufactura de chocolates. Esta organización permite la estandarización entre las cadenas de valor y la agrupación de eslabones, de acuerdo con actividades que puedan ser afectadas por los fenómenos climáticos. En producción primaria se analizan actividades principalmente agrícolas y de obtención de insumos, mientras que en distribución se analiza primordialmente transporte y edificaciones; finalmente, en transformación el objeto de estudio es fundamentalmente procesos industriales, edificaciones y residuos. Esta división permite analizar los riesgos climáticos sobre una unidad de estudio y asociar las emisiones y datos de la actividad a los sectores recomendados por el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, por sus siglas en inglés).

# MARCO METODOLÓGICO CLIMÁTICO

El enfoque conceptual particular de este análisis se basa en la comprensión de las cadenas agropecuarias como nexos rural-urbanos. En esta medida, las cadenas de valor agropecuarias conectan territorios apartados y rurales con zonas urbanas ligadas estrechamente a los procesos globales. Dicho vínculo, entre zonas urbanas, periurbanas y rurales se manifiesta a través de flujos de personas, recursos naturales, servicios ecosistémicos, capital, conocimiento, energía y materiales, y se le denomina nexo rural-urbano (Gómez, 2016). Este marco es ideal para describir y entender las interconexiones territoriales que tienen los actores y procesos que participan en las cadenas de valor agropecuarias. Usualmente, el marco conceptual es utilizado para describir relaciones más generales entre territorios, pero en este caso particular puede guiar la forma como se relacionan espacialmente los diferentes eslabones de las cadenas de valor y las diferentes interrelaciones entre los mismos.

Las relaciones entre las zonas rurales y urbanas pueden ser sinérgicas o pueden catalizar fenómenos negativos. Cuando la relación es complementaria, las zonas urbanas obtienen de las zonas rurales flujos de materia prima, mano de obra, energía y servicios ambientales. Dichos flujos pueden ser adyacentes o viajar grandes distancias (Gómez, 2016). A su vez, las zonas rurales pueden obtener de las zonas urbanas una diversidad de servicios especializados, recursos financieros, tecnología y conexión cultural, entre otros (Berdegué *et al.*, 2015). Sin embargo, la relación también puede ser negativa. Las zonas urbanas pueden afectar el bienestar de las zonas rurales a través de extracción insostenible de recursos, traslado de recursos degradados o sesgo en inversión pública. Por otro lado, las zonas rurales pueden afectar a

las urbanas mediante la degradación ambiental o interrupciones de la oferta de materiales y energía (Berdegué *et al.*, 2015).

Este enfoque analítico permite rastrear y evaluar las conexiones entre lo urbano y lo rural, por consiguiente, es ideal para cadenas de valor agropecuarias que conectan lugares específicos de maneras específicas. Los nexos rurales-urbanos son por definición un enfoque más amplio que un análisis de cadena de valor específica e involucran diferentes problemas ambientales más allá de la perspectiva de cambio climático. Sin embargo, a partir de los resultados encontrados para cada eslabón frente a riesgos, medidas de adaptación, niveles de emisiones GEI y medidas de mitigación, se sintetizó para cada cadena de valor el nexo rural-urbano de manera conceptual.

Cada una de las cinco cadenas de valor fueron evaluadas para determinar los niveles de emisiones, riesgos y potenciales de adaptación y mitigación en cada eslabón. Debido a que no existen valores numéricos para todas las fases de todas las cadenas, se optó por una evaluación cualitativa basada en la agrupación de criterios binarios. Cada elemento a evaluar (nivel de riesgo, nivel de emisiones, potencial de adaptación y potencial de mitigación) fue desagregado en criterios que se pudieron evaluar binariamente. Cada elemento incorporó cinco criterios y cada criterio puede tomar el valor de *sí* o *no*. De ser afirmativo, dicho criterio tiene un valor de 1. Por ende, cada elemento evaluado puede tener valores de 0 a 5, siendo 0 muy bajo y 5 muy alto. Estas evaluaciones finales se presentan en los subcapítulos de discusión y conclusiones. A continuación se desarrollan los criterios para cada uno de los cuatro elementos evaluados.



El nivel de riesgo climático se evalúa según los siguientes cinco criterios:

1. Se prevén impactos intensos del clima en el eslabón.<sup>1</sup>
2. Se prevén impactos extensos del clima en el eslabón.<sup>2</sup>
3. El eslabón tiene una alta importancia económica.
4. El eslabón es un importante generador de empleos.
5. Se prevén riesgos transicionales relevantes en el eslabón.



El nivel de emisiones de gases de efecto invernadero se evalúa según los siguientes cinco criterios:

1. Los niveles de emisiones son significativos a nivel nacional.<sup>3</sup>
2. Los niveles de emisiones son significativos a nivel sectorial.<sup>4</sup>
3. Los niveles de emisiones son significativos dentro de la cadena de valor.<sup>5</sup>
4. Las emisiones se presentan de forma desconcentrada geográficamente.<sup>6</sup>
5. Las emisiones son provenientes de actividades fundamentales para el eslabón.<sup>7</sup>

1 De acuerdo con los estudios sobre el tema, los efectos del cambio climático en la actividad son críticos y pueden impedir el desarrollo de la misma.

2 De acuerdo con los estudios sobre el tema, los efectos del cambio climático en la actividad son generalizados en la geografía de la actividad y/o la geografía nacional.

3 Se asume como significativo si representa más del 1 % de las emisiones del país, si existen datos.

4 Se asume como significativo si representa más del 10 % de las emisiones del sector IPCC, si existen datos.

5 Se asume como significativo si representa más del 35 % de las emisiones de la cadena de valor, si existen datos.

6 Se asume como concentrado cuando el 90 % de las emisiones se concentran en menos de cuatro departamentos.

7 Las actividades son difícilmente reemplazables.





El potencial de adaptación del eslabón se evalúa según los siguientes cinco criterios:

1. Existen estudios puntuales que valoren el riesgo climático del eslabón.
2. Se han desarrollado medidas de adaptación a través de investigación y participación de las comunidades.
3. Se considera que las medidas desarrolladas pueden disminuir sustancialmente los niveles de riesgo.
4. Existe la posibilidad de generar medidas de adaptación puntuales para el eslabón.
5. Se considera que las instituciones tienen interés en generar medidas de adaptación puntuales para el eslabón.



El potencial de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero del eslabón se evalúa según los siguientes cinco criterios:

1. Existen medidas de mitigación desarrolladas para las actividades que generan emisiones dentro del eslabón.
2. Se considera que las medidas desarrolladas tienen el potencial de disminuir significativamente las emisiones del eslabón.
3. La tendencia de las emisiones es creciente.
4. Los instrumentos de política de desarrollo bajo en carbono del país incluyen medidas que disminuirían las emisiones en el eslabón.
5. Las medidas de mitigación existentes generan cobeneficios importantes

Estos criterios se desarrollaron debido a que a nivel general se cuenta con suficiente información para resolverlos de forma afirmativa o negativa. A su vez, esto permite realizar comparaciones entre las cadenas de valor y los eslabones, a pesar de existir diferencias sustanciales en el estado de la información y el desarrollo de los temas en cada eslabón. Posterior a esta evaluación, se agregarán también en una tabla estos cuatro criterios para todas las cadenas de valor analizadas. Dichas características serán complementadas con otros elementos que pueden ayudar en el análisis para permitir una visión comparativa de la cadena de valor (los criterios son expuestos en el anexo 1).

#### 1. Técnicos:

- Potencial de reducción de emisiones.
- Potencial de adaptación y reducción del riesgo al cambio climático.
- Experiencia de la cadena de valor en la recolección.

#### 2. Gobernanza y gobernabilidad:

- Nivel de consolidación de la cadena de valor.
- Voluntad/interés político de las instituciones relacionadas con la implementación de acciones de cambio climático.
- Voluntad de los gremios y del sector privado para implementar acciones de cambio climático.
- Complementariedad y/o posibilidad de alianzas con otros programas o estrategias presentes en el país.
- Articulación con PIGCCT y otras estrategias regionales (Instrumentos de Planificación).

#### 3. Socioeconómicos:

- Relevancia económica para el país.
- Población vulnerable vinculada con la cadena de valor.
- Generación de empleo.
- Fortaleza del nexo rural-urbano.

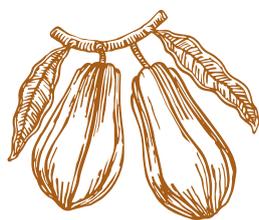




# EL CACAO Y SU NEXO RURAL-URBANO



1



La producción del cacao se realiza en zonas rurales con diferentes agroecosistemas. La mayor parte de la producción se realiza en zonas andinas de baja altitud. Sin embargo, hay agroecosistemas asociados con bosques húmedos –como en las regiones pacífica y amazónica– donde también se produce cacao. En general este cultivo es de zonas húmedas y cálidas, y en dichos lugares se transforman las condiciones atmosféricas de humedad y radiación, en conjunto con las condiciones edáficas, en biomasa en forma de cacao. Para esto, en muchos casos se requieren insumos como gasolina, fertilizantes y químicos para el manejo fitosanitario. Estos vienen de centros industriales nacionales e internacionales, y usualmente se adquieren en los centros poblados cercanos a la zona productora. Las emisiones generadas por el uso de estos insumos ocurren en las unidades productoras y fluyen hacia la atmósfera. Son la fuente más relevante de emisiones en la fase de producción.

Durante el mantenimiento del cultivo se recomienda la poda, que cataliza procesos de reciclaje de nutrientes en el suelo y mejora el desarrollo del cultivo. Luego de la cosecha, los granos y la pulpa de fruto se fermentan para producir las condiciones organolépticas deseadas. En dicha fase, se producen desechos líquidos que contienen azúcares y alcoholes que luego se vierten en los suelos

o en fuentes de agua. Posteriormente, se seca el grano con unas condiciones precisas de radiación y humedad relativa, hasta lograr la calidad que exige el mercado. La cosecha se acopia a través de la acción de diferentes agentes comerciales. Esto permite que se centralice la producción de la cosecha que tiene lugar de forma dispersa a través del transporte del grano. El transporte se realiza a través de automóviles y combustible proveniente de centros industriales internacionales y nacionales.

Una vez el cacao en grano seco se acopia en pequeños centros, ubicados comúnmente en centros poblados, se transporta con camiones para su procesamiento en centros industriales, mayormente hacia los grandes procesadores en Bogotá y Medellín. En dicho proceso, se extrae el grano de zonas rurales y semiurbanas, y se proveen recursos financieros a estos lugares. El proceso de transporte genera emisiones a lo largo de las vías transitadas entre las unidades productoras, los centros de acopio y los centros de procesamiento. Una vez en las instalaciones de las industrias cacaoteras, el grano de cacao se somete a diferentes procesos industriales según el producto final pretendido. Dichos procesos pueden incluir el tostado, la trilla, alcalinización y la molienda, con el objetivo de obtener la pasta de cacao. Posteriormente, existen otros procesos como

la mezcla de otras sustancias como leche y azúcar, y el prensado para generar manteca de cacao. En esta fase, se consumen energía eléctrica, agua y combustible en procesos técnicos con el objetivo de generar derivados del cacao y productos terminados listos para el consumo. Dichos procesos generan emisiones asociadas a la energía utilizada y desechos líquidos y sólidos que usualmente van a los sistemas urbanos de manejo de residuos.

Los productos de los procesos de transformación son posteriormente transportados a los diferentes puntos de consumo. Esto puede implicar el transporte hacia puertos marítimos como Barranquilla y Buenaventura, pero en mayor medida, son transportados a todo el país vía transporte de carga. Si bien el mayor porcentaje de consumo ocurre en los centros urbanos, a las zonas rurales llegan estos productos terminados para el consumo de los habitantes. El consumo genera desechos asociados a la digestión humana y empaques de diferentes materiales como plástico y papel. En general se considera que el nexo rural-urbano del cacao es medio-alto, si bien no es un cultivo tan dependiente de insumos como otros, el consumo de sus derivados es preponderantemente urbano. Este criterio se evalúa y sintetiza en el anexo 1 en conjunto con otros criterios.

**La producción del cacao se realiza en zonas rurales con diferentes agroecosistemas.** La mayor parte de la producción se realiza en zonas andinas de baja altitud. Sin embargo, hay agroecosistemas asociados con bosques húmedos donde también se produce.



# EL CACAO ANTE UN CLIMA CAMBIANTE



# 2

- 2.1 RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
- 2.2 EMISIONES Y MITIGACIÓN EN LA CADENA DE VALOR DEL CACAO
- 2.3 SÍNTESIS DE LAS EMISIONES Y RIESGOS
- 2.4 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA CADENA DE VALOR DEL CACAO

2.1

# RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

## RIESGO Y ADAPTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DEL CACAO

Los riesgos climáticos del cacao en la fase de producción primaria pueden incluir desde interrupciones en la cadena de valor de insumos, afectaciones de los procesos de reproducción vegetal e impactos negativos en la producción. El riesgo climático en la producción primaria del cacao ha sido estudiado fundamentalmente analizando la respuesta geográfica y fisiológica del cultivo a las potenciales condiciones atmosféricas que los escenarios de cambio climático. Dichos análisis en ciertos casos han sido contextualizados añadiendo indicadores ambientales y sociales para la caracterización de la vulnerabilidad de las zonas productoras de cacao. Cabe mencionar que no se han encontrado análisis de riesgo asociados a los insumos de la producción primaria. Se desconoce cómo el clima puede afectar la capacidad de los productores para adquirir fertilizantes y combustible, entre otros. A su vez, no existen análisis de riesgos asociados a la reproducción y distribución del material vegetal. Sin embargo, una vez identificados los riesgos asociados a producción, se pueden hacer algunas inferencias en los efectos (*spillover effect*) sobre el resto de la cadena de valor.

Se encontraron varios estudios de aptitud climática de cultivo a futuro. Estos estudios proyectan espacialmente el cambio de aptitud climática para un cultivo comparando las áreas aptas actualmente con aquellas que se darían en el contexto de los escenarios climáticos. Estos modelos toman como insumos las variaciones en la precipitación y en la temperatura en conjunto con variables ecológicas del cultivo bajo estudio<sup>1</sup>. Ejemplos de estudios que analizan los cambios en aptitud geográfica por transformación de patrones climáticos son PNUMA (2014), Schroth *et al.* (2017), CIAT *et al.* (2013), Bunn *et al.* (2019), Barberán *et al.* (2019) y de Sousa *et al.* (2019).

Los análisis realizados por PNUMA (2014) con proyecciones climáticas a 2050, hechas para la región andina de Colombia, muestran de manera general un incremento de la temperatura media y descenso en la precipitación para dicha región. Se evidencia ganancia en nuevas zonas aptas para el 2050 en el Municipio de Agustín Codazzi, departamento del Cesar, en Arcabuco y Gachantivá en el departamento de Boyacá y en Almaguer, La Vega y San Sebas-

<sup>1</sup> Estos análisis no establecen un análisis directamente sobre la productividad, pues para esto se requieren modelos más robustos que involucren otras variables de respuesta. No se han encontrado estudios robustos para la proyección futura de rendimientos en el sector cacaotero.

tián en el departamento del Cauca. Se evidencian disminuciones en zonas aptas para el departamento de Cundinamarca, especialmente en municipios como Yacopí, Caparrapí y La Palma, que pasan a ser zonas con pérdida ligera. Se puede apreciar zonas con ligera pérdida de aptitud en la zona central de la región andina en el departamento del Tolima. Sin embargo, son más amplias las zonas donde la aptitud climática se incrementa, debido a que se trata de un cultivo de clima cálido.

El estudio realizado por Ramírez-Villegas *et al.* (2012) analizó la respuesta de varios cultivos, incluyendo el cacao, a nivel nacional frente al cambio climático. A través de modelos de nichos ecológicos se determinaron áreas de ganancia y pérdida para el cultivo en los diferentes departamentos. Las zonas costeras y de los Llanos Orientales mostraron pérdidas ligeras, mientras zonas montañosas a lo largo de las cordilleras andinas presentaron ganancias en zonas de mayor altitud donde hoy no se presenta el cultivo.

En el departamento de Cundinamarca, más específicamente en el municipio de Nilo, se hizo una proyección futura con 11 modelos de circulación global, estableciendo las diferencias proyectadas del incremento de la temperatura media anual y la fluctuación de la precipitación a 2050. Lo anterior con el fin de establecer diferencias entre la evapotranspiración del cultivo actual en comparación con la futura, por medio de modelos multivariados y proyectando la ecuación de evapotranspiración de Penman-Monteith con el incremento de la temperatura y cambio en la precipitación. Dicho estudio concluye que a futuro el cultivo necesitará tres veces el requerimiento hídrico actual, dado que se prevé un incremento de la temperatura media anual de 1,8 grados Celsius, la cual tendrá como consecuencia menores lluvias en la mayor parte del año al 2050 (Bermeo & Ospina-Noreña, 2017).

Otro estudio local fue el proyecto de Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación, que evaluó la vulnerabilidad del sector agrícola en el alto Cauca (CIAT *et al.*, 2013). Este estudio puso en evidencia, por

medio de proyecciones de cambio de aptitud climática, el potencial impacto en zonas cacaoteras actuales, mediante proyecciones climáticas a 2050 por medio de modelos de circulación global (GCM, por sus siglas en inglés), en sinergia con un modelo de aptitud climática del cultivo. El estudio muestra un decrecimiento notable de la aptitud climática en la zona baja de la cuenca alta del río Cauca. Las condiciones futuras muestran zonas óptimas para la producción cacaotera y cafetera cercanas a áreas protegidas. Esto podría representar una potencial amenaza para las áreas protegidas del Parque Nacional Natural Munchique y el Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali. Esto es relevante para la regulación del uso del suelo, zonificación ecoproductiva y fortalecimiento de los sistemas de conservación de los parques. Una dinámica similar se puede ver en la figura 3, que hace parte de un estudio aún no publicado.

Según el plan integral de cambio climático del Huila (Plan Huila 2050), el cacao en dicho departamento ganará aptitud climática hacia el 2030 y 2050, haciéndolo más viable en el departamento e incrementando hasta en un 49,7 % la aptitud climática con respecto al área actual para producir cacao. Pese a esta positiva proyección, también se prevé un cambio en la temperatura y precipitación, dando paso a la proliferación de enfermedades y plagas como la monilia para cacao, entre otras enfermedades fúngicas que afectarán la productividad en la zona. En el Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquia, se prevé que el clima futuro traerá oportunidades para el cultivo de cacao en la zona norte de la región. Actualmente esta zona presenta buenas condiciones para la producción, por lo que tiene ya niveles de producción importantes. Sin embargo, los modelos climáticos proyectados predicen unas mejores condiciones para producir este cultivo, incluso con la probabilidad de aparición de nuevas áreas aptas para su producción, por lo que se recomienda una migración de los cultivos. Esto quiere decir que Arauca puede consolidarse y fortalecerse como núcleo productor de cacao en Colombia inclusive en el contexto del cambio climático.

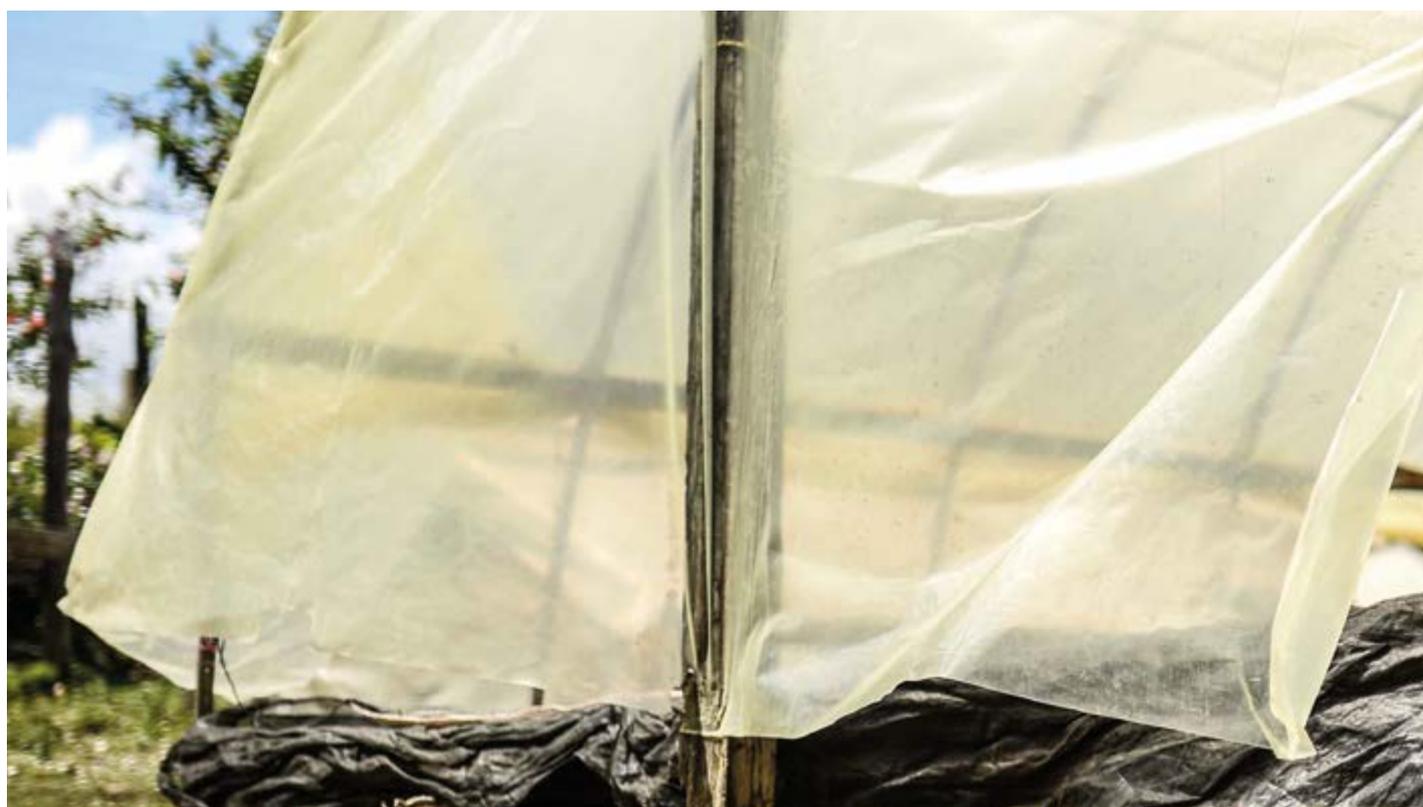
## RIESGO Y ADAPTACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL CACAO

Es importante tener en cuenta que los eslabones de comercialización no solo son procesos de transporte y acopio de mercancía. Como se explica en la figura 2, dichos eslabones incluyen procesos comerciales basados en comunicación y negociación entre actores que ocurren en un contexto político, institucional y económico particular. Sin embargo, los riesgos climáticos sobre estos elementos intangibles de la comercialización en sus diferentes fases son complejos y desconocidos. Por dicha razón, la unidad de análisis para entender la distribución se basa principalmente en los elementos tangibles del transporte y la infraestructura de acopio, ya que estos pueden verse afectados directamente por fenómenos atmosféricos.

Cabe mencionar que no se encontraron análisis puntualmente dirigidos a establecer los niveles de riesgo en el transporte y acopio del cacao. Su inexistencia en Colombia puede deberse a que no

existe suficiente información para realizar análisis profundos sobre esta temática. El transporte del cacao es fundamental para mantener la cadena de valor y conectar los actores que la componen. Este puede ser afectado indirectamente por el clima cuando las condiciones atmosféricas afectan la oferta de cacao, o directamente cuando los eventos climáticos dificultan o detienen la movilización de la carga. En este trabajo en particular se analizan los riesgos climáticos directos a la actividad de transporte.

Para poder realizar análisis de riesgos climáticos en transporte primario se requiere como mínimo establecer los canales particulares por los cuales se transporta el cacao, las cantidades que se transportan y su comportamiento en el tiempo. Sin embargo, se infiere que por ser actividades asociadas al transporte de carga a través de zonas rurales hacia centros poblados y posteriormente



ciudades, las amenazas climáticas están asociadas a la incidencia de fenómenos que afectan las vías como los eventos de remoción en masa. Bajo dicha premisa la calidad de las vías y especificaciones técnicas de los camiones serían elementos primordiales para entender cómo podría afectarse la distribución del cacao respecto al clima.

En la fase de acopio se requeriría información asociada a la ubicación de los centros, el volumen acopiado en el tiempo, la calidad de la infraestructura y reportes de daños. Se infiere que los centros de acopio pueden verse afectados por inundaciones y otros eventos extremos que puedan ser una amenaza para la infraestructura. La ubicación de los mismos y su importancia relativa serían un primer insumo valioso para detectar aquellos que estén en zonas amenazadas por diferentes riesgos climáticos.

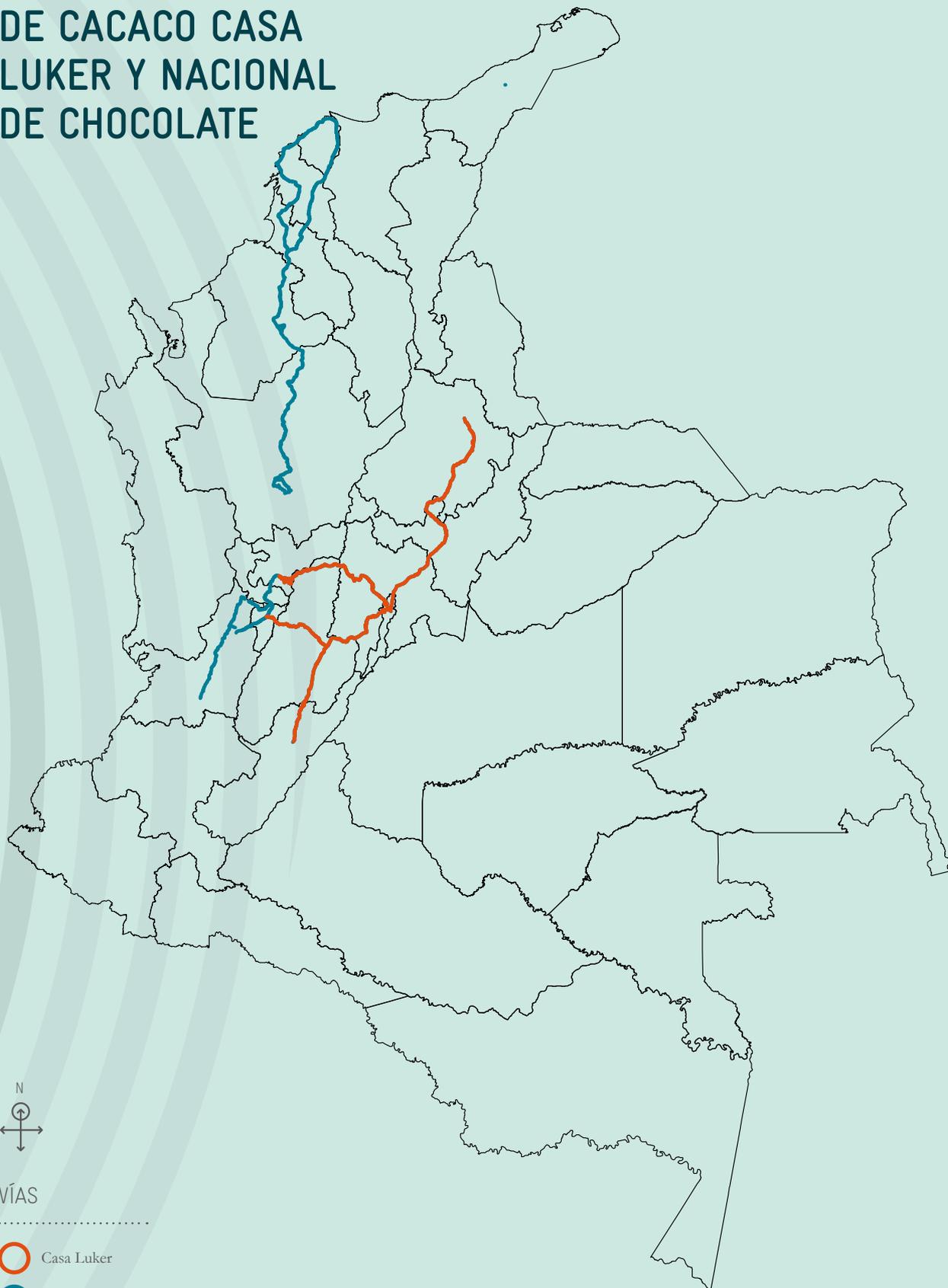
Los pocos estudios y referencias encontrados sobre transporte asocian impactos indirectos como el costo de transporte para suplir las necesidades de empresas transformadoras como Mars, debido al aumento del precio del combustible por regula-

ciones climáticas. Por otro lado, Climate and Clear Air Coalition (2016) referencia que el mal estado de las vías y camiones en Costa de Marfil genera riesgos para la cadena de valor del cacao. Si bien no existen estudios puntuales, podemos mencionar que los países africanos, encargados de producir la mayor parte del cacao mundial, presentan altos riesgos climáticos en las vías, especialmente en épocas de lluvia en carreteras secundarias y terciarias.

En cuanto al transporte en Colombia relacionado con riesgo y cacao es posible identificar dos vías principales utilizadas por dos centros de transformación, aquellas asociadas a las principales industrias nacionales: CasaLuker y la Compañía Nacional de Chocolates. A su vez existen análisis hechos en el marco de la TCN y planes sectoriales de cambio climático sobre los riesgos en vías, siendo la amenaza más importante los fenómenos de remoción en masa. Mapas de esta información se pueden ver en la figura 12. Cabe mencionar que sobre las vías de distribución aún no se tienen en cuenta la cantidad transportada ni las vías de acceso a las fincas productoras y los centros de acopio.



# VÍAS DE TRANSPORTE DE CACACO CASA LUKER Y NACIONAL DE CHOCOLATE



VÍAS

- .....
-  Casa Luker
-  Nacional de Chocolate
- Departamentos

# RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA EN LAS VÍAS NACIONALES



Figura 12. Vías principales para el transporte de cacao y niveles de riesgo por remoción en masa.

## En cuanto al transporte en Colombia, relacionado con riesgo y cacao, es posible identificar dos vías principales utilizadas por dos centros de transformación, **aquellas asociadas a las principales industrias nacionales: CasaLuker y la Compañía Nacional de Chocolates.**

Sin embargo, al cruzar la información referida en el anterior párrafo, es posible entrever que una importante proporción de las vías que utilizan estas dos grandes empresas de la cadena de valor están en amenaza de nivel medio y alto, debido a que son carreteras asociadas a las cordilleras, susceptibles a eventos de remoción en masa catalizados por fenómenos asociados a la precipitación. Las vías de la Compañía Nacional de Chocolate se concentra en la zona central y noroeste, donde vemos que la susceptibilidad de riesgo climático por remoción de masa se presenta un nivel de riesgo medio, probablemente debido a las altas pendientes de las zonas aledañas a las carreteras principales y coberturas que favorecen los deslizamientos en temporadas de lluvia. Las vías usadas por Luker se encuentran en la zona central del país, en la zona andina donde existen altas pendientes y un nivel de riesgo medio. Hasta el momento, aún no se cuenta con información detallada de las vías secundarias y terciarias que permiten el transporte del cacao desde las fincas productoras hasta el centro de acopio. Son probablemente estas vías donde se presentan la mayor parte de los efectos perjudiciales de diferentes amenazas climáticas.

En cuanto a la infraestructura asociada a la distribución es importante mencionar que los centros de acopio, en su mayoría, son pequeños y rústicos. Estos cuentan con la infraestructura necesaria pero poco equipada tecnológicamente para el almacenamiento de cacao. Sin embargo, dicha infraestructura puede verse afectada por diversas amenazas climáticas como inundaciones, incendios, deslizamientos o vendavales. En el caso de la fermentación de cacao, se almacenan en cajones de madera al aire libre. Sin embargo, el riesgo climático para este subproceso de secado se encuentra en el incremento de la humedad relativa del ambiente, que puede influir en el tiempo de fermentación óptimo

del grano de cacao. Sin embargo, se desconoce el número y ubicación de los centros de acopio y su infraestructura. Se intuye que la mayor parte de centros de acopio se ubican en Arauca, Santander, Antioquia, Huila y Tolima. Pero debido a la importancia de esta actividad en dichos departamentos se intuye que la infraestructura sea menos deficiente que en zonas productoras marginales como las del Pacífico y la Amazonía.

Por otro lado, en el secado del cacao, debido a la estructura poco desarrollada de los centros de acopio que efectivamente realizan esta actividad, muy pocos cuentan con hornos para secar el grano. Por lo tanto, se realiza el secado al sol. Lo anterior podría tener algunas desventajas debido a los impactos de los fenómenos atmosféricos, por ejemplo, la temporada de lluvia sería una limitante para esta actividad. Finalmente, el almacenamiento de cacao no puede durar mucho tiempo en el centro de acopio, debido a que la humedad incontrolada podría tender a bajar la calidad del grano; el estado de las vías podría jugar un papel fundamental al momento de establecer el tiempo límite de duración del grano en los centros de acopio; si las vías se encuentran en un mal estado, podrían retrasar el tiempo de envío de grano desde los centros de acopio hasta las fábricas de transformación. A su vez, una pobre infraestructura podría precipitar daños ante eventos climáticos extremos.

Si bien no existe un análisis particular para poblaciones vulnerables a riesgos climáticos en las fases de distribución de la cadena de valor, es posible inferir que los más directamente afectados serían pequeños acopiadores y transportadores. Sin embargo, se desconoce su capacidad para resistir dichas afectaciones, pues indicadores tales como nivel de pobreza y riesgo financiero, entre otros, son desconocidos para estas poblaciones.

En cuanto a medidas de adaptación puntuales, se tienen elementos generales asociados al Plan vías-CC: vías compatibles con el clima, que tiene como finalidad la implementación de varias medidas. Dichas medidas no están determinadas por corredor vial y son más tendientes a consolidar un banco de medidas y articular esfuerzos que a designar actividades puntuales sobre tramos específicos. Frente a medidas en edificaciones rurales no existe un desarrollo extenso en los instrumentos de cambio climático del país. Por ende, no existe un listado de opciones para edificaciones como centros de acopio. Esto era de esperarse, debido a la inexistencia de diagnóstico del problema. Tanto para las vías como para las edificaciones de acopio, el enfoque para desarrollar medidas podría ser tanto adaptación basada en infraestructura (AbI) como adaptación basada en ecosistemas (AbE). Existen ejercicios de gestión de este tipo de riesgos asociados a la incorporación de dichas amenazas a los sistemas de ordenamiento territorial (IDEAM *et al.*, 2012). Aplicar tales recomendaciones podría indirectamente incentivar que algunas infraestructuras asociadas a la distribución se ubicaran en zonas con menores riesgo. Sin embargo, para analizar la viabilidad de estas propuestas para la cadena de valor en cuestión se debe tener claridad de la ubicación de dichas infraestructuras, lo cual se desconoce.

Dado que no existe un diagnóstico claro de los potenciales riesgos infraestructurales, no es claro qué medidas pueden aplicarse. Sin embargo, el fortalecimiento de muros de contención podría reducir los riesgos de deslizamientos. Materiales más resilientes también podrían reducir la incidencia de eventos hidroclimáticos en las edificaciones de acopio. En cuanto a medidas AbE, la restauración de laderas podría disminuir los deslizamientos en vías, mientras canaletes podrían disminuir los riesgos de inundación en edificaciones dedicadas al acopio de cacao. Sin embargo, la aplicabilidad de estas medidas requiere diagnósticos de riesgos de mayor profundidad.

La mayor parte de centros de acopio se ubican en:



La infraestructura en las zonas productoras marginales como las del Pacífico y la Amazonía es deficiente.



## RIESGO Y ADAPTACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN DEL CACAO

Esta fase en Colombia ocurre principalmente en plantas industriales de diversos tamaños. Sin embargo, fundamentalmente ocurren en aquellas asociadas a las empresas CasaLuker y Compañía Nacional de Chocolates, quienes acopian el 85 % del cacao nacional. Amenazas –desde la perspectiva de la TCN que relacionan el clima con estas industrias– son aquellas del sector hábitat humano, ya que es el sector que considera las edificaciones. El sector infraestructura en la TCN no incluye esta perspectiva. No hay indicadores de amenaza o información asociada a daños en infraestructura industrial. Esto invita a pensar que no existen muchos análisis al respecto, como lo demuestra la ausencia de estudios sobre el tema.

El riesgo climático en estas compañías podría ser mínimo, pues cuentan con los recursos suficientes para afrontar eventos climáticos. Además, son edificios que cuentan con una buena infraestructura en su mayoría. Sin embargo, las nuevas condiciones climáticas pueden aumentar costos operacionales para mantener la temperatura y humedad óptimas. Los riesgos más claros para este eslabón son contracciones en la oferta de materia prima, que son indirectos a dicha fase de la cadena de valor. Las grandes industrias suelen tener una capacidad adaptativa alta debido a su acceso a información, tecnología y capital. Sin embargo, trabajadores en estas industrias pueden depender de oportunidades de empleo que pueden verse reducidas por causas asociadas directa y en mayor medida indirectamente a riesgos climáticos. Trabajadores no calificados en condiciones socioeconómicas de vulnerabilidad pueden ser los más afectados. De acuerdo a Fedesarrollo (2007), el trabajo no califi-

cado es 3,5 veces más numeroso que el trabajo calificado en la industria de los derivados del cacao. Sin embargo, estos datos hacen parte de la Encuesta Nacional Manufacturera, lo que implica información de 20 años de antigüedad.

A nivel de adaptación no se han realizado avances en este tema, debido posiblemente a las pocas amenazas directas que se pueden enfrentar en esa fase. No existen medidas puntuales en instrumentos de planificación como el PNACC o los planes sectoriales asociado a la reducción de riesgos climáticos en la infraestructura industrial, pese a que un estudio detallado podría estudiar medidas de manejo y uso eficiente del agua y generación autónoma de energía. Para el desarrollo de medidas de adaptación en esta fase los enfoques Abl y AbE podrían ser útiles. Estrategias de materiales resilientes y edificaciones pueden disminuir riesgos de daños por fenómenos climáticos; de la misma manera, infraestructura verde a los alrededores puede ayudar. Medidas asociadas a seguros financieros para riesgos derivados por fenómenos climáticos podrían disminuir la sensibilidad de la industria, pero la aplicabilidad de estas medidas no ha sido estudiada. Sin embargo, la aplicabilidad de dichas medidas debe validarse y darse posteriormente a un diagnóstico profundo de riesgos climáticos de esta fase de la cadena de valor.



## 2.2

# EMISIONES Y MITIGACIÓN EN LA CADENA DE VALOR DEL CACAO

## NIVEL DE EMISIONES Y MITIGACIÓN EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DEL CACAO

Las emisiones que se podrían incluir en este eslabón están asociadas a los consumos de energía y materiales para la producción y distribución de insumos, los residuos generados por el transporte, el uso de los insumos y las emisiones propias de la actividad agrícola, tales como el uso de combustible para maquinaria y los fertilizantes nitrogenados. A continuación, se presenta una revisión de estudios clave, abordando el panorama nacional e internacional. Con esto se pretende determinar, según la literatura, cuáles son los niveles de emisiones en el eslabón de producción primaria del cacao o, en su defecto, aclarar qué información se requiere para estimarlos y cuál es el estado de dicha información.

Para estimar las emisiones de GEI generadas por la producción primaria de cacao (expresadas en unidades de CO<sub>2</sub> eq.) es indispensable considerar que existen diferencias importantes entre las prácticas agrícolas empleadas en los cultivos agroforestales y convencionales, que determinan la liberación de CO<sub>2</sub> atmosférico. El rendimiento del cultivo es también un factor clave en la producción de emisiones, ya que muchas veces es una variable aproximada por entender los niveles de tecnificación de la unidad productora. Por esto, las emisiones suelen ser

medidas como kg de CO<sub>2</sub> por kg de cacao producido o kg de CO<sub>2</sub> por unidad de área de cacao sembrado.

Por ejemplo, dado que Ghana es el segundo productor mundial de cacao, diversos estudios se han enfocado en evaluar los impactos ambientales que este cultivo puede generar (Afriyie-Kraft, Zabel, y Damnyag 2020; Katy *et al.* 2019). Un estudio de caso particular de la cadena de valor de producción completa, según distintas variables de impacto ambiental, muestra que, siguiendo la metodología de análisis de ciclo de vida ISO 14040-14043, se logró identificar específicamente que las emisiones del sector cacaotero son 0,32 kg de CO<sub>2</sub> eq. kg<sup>-1</sup> de cacao producido, considerando el secuestro por biomasa (Ntiamoah & Afrane, 2008). Sin embargo, dado que el estudio se realizó a nivel nacional y se requería de datos de producción específicos con los que las instituciones locales no contaban, los autores complementaron dicho estudio con proyecciones numéricas calculadas a partir de *softwares* comerciales de análisis de ciclo de vida.

A nivel nacional, empleando el protocolo PAS 2050, Ortiz-Rodríguez *et al.* (2016) llevaron a cabo la medición de huella de carbono para la producción primaria de cacao en predios ubicados en los departamentos



de Antioquia, Arauca, Huila, Norte de Santander y Santander, dado que representan el 95 % de la producción neta nacional. En este estudio se seleccionaron al azar 60 predios con presencia de cacao entre los cuales 30 practican esquemas de cultivo convencional y los otros 30 se rigen por prácticas agroforestales. Se asumió un periodo de vida de 30 años para los árboles en ambos esquemas de cultivo bajo un escenario de producción desde la base hasta que los granos de cacao abandonan la finca, considerando como unidad funcional para la medición de emisiones la producción de  $\text{kg CO}_2 \text{ eq. kg}^{-1}$  de granos de cacao.

Se consideraron tres fases que componen el proceso de producción primaria: i) fase de establecimiento, ii) fase de desarrollo y iii) fase de producción. Cada una de estas fases ha sido estructurada de forma tal que se consideran todos los elementos y procesos que puede generar un aporte de emisiones, tales como el uso de fertilizantes, herbicidas, pesticidas, plásticos, emisiones generadas por fermentación de grano y transporte de insumos, entre otros. Según esta estructura, se logró determinar que el uso de fertilizantes es un

factor determinante en la generación de emisiones. Para este caso de estudio, el fertilizante químico evaluado es Nutrimins, el cual se compone de urea nitrogenada y otros elementos menores. Mientras que el fertilizante orgánico que se consideró son los residuos de biomasa generados por la poda de los árboles de cacao, también se contempló el aporte de emisiones tras el uso de cal.

Siguiendo los protocolos experimentales de uso internacional mencionados anteriormente, se logró determinar que los cultivos de cacao con prácticas convencionales tienen un aporte de emisiones menor por unidad de producto a los sistemas agroforestales, con una emisión promedio de  $8 \text{ kg CO}_2 \text{ eq. kg}^{-1}$  de grano de cacao. El 2 % de esta cantidad corresponde a la fase de establecimiento, mientras que las fases de desarrollo y producción contribuyen con el 12 % y 86 %, respectivamente. Durante la fase de producción se estima que se liberaron  $6,91 \text{ kg CO}_2 \text{ eq. kg}^{-1}$  por grano de cacao, de los cuales el 83 % fue un aporte del uso de cal, el 8 % por el transporte y el 9 % restante corresponde al uso de pesticidas.

Por su parte, el sistema agroforestal liberó 8,89 kg CO<sub>2</sub> eq. kg<sup>-1</sup> por grano de cacao, de los cuales el 96 % se originó en la fase de producción, con un 3 % de emisiones directas por el uso de fertilizantes y el 7 % restante por emisiones indirectas de la cadena de valor. Es importante tener en cuenta que este estudio no incluyó el potencial de captura en biomasa, pues el agroforestal suele ser mayor. Sin embargo, las emisiones por producto son muy similares. Es necesario resaltar que estos resultados son abruptamente mayores si se comparan con lo reportado por Ntiamoah y Afrane (2008) para la producción primaria, incluso un orden de magnitud. Esta diferencia puede ser explicada debido a la diferencia de los protocolos experimentales empleados o por el nivel de segregación y recolección de datos empleados en cada estudio. En este caso, la no inclusión del óxido nitroso dentro del cálculo resulta en un valor abruptamente menor al presentando por Ortiz-Rodríguez *et al.* (2016).

En consecuencia, dada la importancia del aporte de los fertilizantes, la tabla 4 resume la cantidad de emisiones liberadas en unidades de kg CO<sub>2</sub> eq. ha<sup>-1</sup>, de acuerdo con el uso de los distintos fertilizantes bajo las diferentes fases de producción, así como en los dos sistemas agrícolas empleados. Los resultados indican que el fertilizante orgánico y la cal son los productos que generan un mayor aporte de emisiones en fase de producción. Así mismo, este sistema agrícola tiene una menor cantidad de emisiones en las fases de establecimiento y de desarrollo, pero reporta emisiones bajo el uso de los tres tipos de fertilizantes, con altos valores en la fase de producción. Por su parte, el sistema convencional se aventaja en las fases de desarrollo y producción dado que, en este caso de estudio, este sistema no genera emisiones asociadas al uso fertilizante químico en ambas fases, mientras que en la fase de producción no genera emisiones por uso de fertilizante orgánico.

Fase	Producto	Convencional kg CO <sub>2</sub> ha <sup>-1</sup>	Agroforestal kg CO <sub>2</sub> ha <sup>-1</sup>
Establecimiento	Fertilizante químico	876	44
	Fertilizante orgánico	105	84
	Cal	85	85
Desarrollo	Fertilizante químico	-	132
	Fertilizante orgánico	324	2527
	Cal	458	343
Producción	Fertilizante químico	-	1370
	Fertilizante orgánico	-	1096
	Cal	5150	2970
<b>Total</b>		<b>6998</b>	<b>8651</b>

**Tabla 4.** Emisiones directas por el uso de fertilizantes bajo las fases de producción en los sistemas convencional y agroforestal. Fuente: (Ortiz-Rodríguez *et al.*, 2016).

El anterior estudio nacional es clave para entender la dinámica de medición de emisiones en el eslabón de producción primaria de cacao, pues este se rige por una metodología validada a nivel internacional, segrega las fases del eslabón, plantea un esquema para diferenciar las emisiones por sistema agrícola, e identifica que una de las prácticas de mayor aporte de emisiones es el uso de fertilizantes. Sin embargo, la definición del sistema convencional es problemática, ya que se define sencillamente por producción y densidad, ocasionando niveles de heterogeneidad altos en el subgrupo muestreado. A su vez, las emisiones asociadas a los fertilizantes orgánicos no toman en cuenta las absorciones en el suelo. Estudios como el de CIAT & USDA (2019) han contribuido a comprender las heterogeneidades regionales en el uso de nitrógeno para varios cultivos incluidos el cacao, permitiendo comprender algunas diferencias de productividad y emisiones entre las diferentes regiones cacaoteras.

Otro estudio que encontró resultados similares fue el de Marín Q. *et al.* (2016), que estimó emisiones para diferentes tipos de sistemas de cacao en los departamentos de Tolima y Santander. Encontró que los niveles de emisiones varían entre 6 kg de CO<sub>2</sub> eq. y 1 kg CO<sub>2</sub> eq. por kilogramo de cacao seco producido. Los fertilizantes y el combustible para los equipos fueron más del 80 % de las emisiones. Se considera que la relevancia del combustible en maquinaria se debe a que las fincas muestreadas en general eran altamente tecnificadas.

En un estudio similar, CIAT, GASA y Minagricultura (2014) calcularon emisiones asociados al kilogramo de cacao teniendo en emisiones por insumo, transporte de insumos, manejo de arveneses y aplicación de fertilizantes. Dicho estudio, realizado en Caldas, Risaralda, Santander y Valle del Cauca, valoró la huella de carbono de la producción primaria, encontrando valores similares a los de Ortiz-Rodríguez *et al.* (2016), en este caso, un promedio de 8,93 kg de CO<sub>2</sub> eq. kg<sup>-1</sup> por grano de cacao. El grueso de las emisiones (85 %) están asociadas al uso de fertilizantes que se distribuyen mayormente en las fases de desarrollo y producción.

Según el Censo Nacional Agropecuario (CNA) del 2014, Colombia tiene un rendimiento promedio de 533 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, lo cual se encuentra tres veces por debajo del potencial de rendimiento, si se compara con las unidades más productivas. Estos bajos niveles de rendimiento pueden explicarse por la baja tecnificación de los cultivos en muchas áreas de Colombia, resaltando significativamente áreas en el Pacífico, la Amazonía y el sur de los llanos orientales. Debido a estas dinámicas, dichas áreas muy seguramente tienen niveles de emisiones mínimos o inexistentes, pero representan una proporción muy baja de la producción total.

Si bien a nivel local no existe un estudio puntual que determine la huella de carbono de la cadena de valor del cacao, sí existen aproximaciones muy interesantes que pueden informar este ejercicio. Se realizó una aproximación con la información disponible para determinar la huella de carbono de la cadena de valor. Inicialmente, se tomaron los eslabones de producción, acopio, transformación y transporte. Posteriormente, para el cálculo de huella de carbono en el primer eslabón se tomaron las cifras de producción de cacao para el año 2018 reportado por Minagricultura y Agronet. Este valor es igual a 56 867 toneladas de cacao en grano, y esta cifra fue convertida a kilogramos y multiplicado por el factor de emisión 8,43 kg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup>, extraído de Ortiz-Rodríguez *et al.* (2016b). La cifra de kilogramos de carbono para este periodo asciende a 479 957 t de CO<sub>2</sub> o 0,4 Mt de CO<sub>2</sub>. Estos niveles de emisiones representan el 0,15 % de las emisiones nacionales.

Además de determinar la contribución de emisiones de las diferentes fases y componentes de la producción primaria de cacao, para entender el potencial de mitigación de cacao también se requiere estudiar la capacidad de las plantas para retener carbono. Bajo la conducción del Ministerio de Agricultura, se han llevado a cabo estudios que han permitido determinar que los cultivos de cacao han alcanzado remociones promedio de 72,71 kg CO<sub>2</sub> eq. ha<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup> en el departamento de Caldas, 74,43 kg CO<sub>2</sub> eq. ha<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup> en Risaralda, 71,99 kg CO<sub>2</sub> eq. ha<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup> en Santander y 85,08 kg CO<sub>2</sub> eq. ha<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup> en el Valle del Cauca, considerando como unidad funcional 1 kg de cacao producido (CIAT *et al.*, 2014).

La figura 5 presenta el potencial de captura de carbono anual que resulta de la poda. Se estima que para el 2030 esta práctica podría fijar anualmente 96 787 t de CO<sub>2</sub> eq., lo cual representa el 0,14 % del objetivo nacional planteado en el NDC, y el 0,72 % del objetivo del sector agrícola.

Si bien Ortiz-Rodríguez *et al.* (2016) reporta que los sistemas agroforestales no generan más emisiones que los sistemas convencionales, estudios enfocados en la dinámica de fijación de carbono en el cultivo, según la especie de complemento forestal, han concluido que las especies maderables y frutales dan lugar a una mayor fijación de carbono en la biomasa área total a una razón de 61 t de CO<sub>2</sub> eq. ha<sup>-1</sup> respecto al cultivo convencional, lo cual demuestra que robustecer el cultivo de cacao con este tipo de sistemas diversifica la producción, garantiza la seguridad alimentaria de la región y estimula los servicios ecosistémicos (Marín Q. *et al.*, 2016).

Por la razón previamente enunciada, se propuso la expansión de agroforestales de cacao en sistemas de monocultivo, e inclusive como reemplazo de cultivos transitorios y pastos, esto bajo la premisa de ganancias en captura de carbono. La ECDDBC plantea que, dada la capacidad de captura de carbono del cultivo de cacao y su largo periodo de vida, se debe expandir su presencia hacia aquellos territorios donde hubo presencia de cultivos de baja captura (cultivos transitorios), o sistemas de producción con altos niveles de liberación de GEI y baja captura como la ganadería en pastizales. Con base en esto, a través de políticas nacionales como Cacao para la paz, el estado ha estimulado la expansión y crecimiento de este cultivo, por lo que la ECDDBC proyecta que en la siguiente década (2021-2030), el territorio colombiano experimentará un crecimiento acelerado de la producción de cacao.

Por lo tanto, el cultivo de cacao ha sido priorizado como una alternativa de cultivo de crecimiento verde, de acuerdo con la iniciativa que adelanta el Departamento de Planeación Nacional (DNP). Sin embargo, los cultivos agroforestales en Colombia son un arreglo común entre productores, y las nue-

vas áreas de cacao parecen proceder de antiguos cultivos de café y bosque, contexto en el cual deja de ser una alternativa de mitigación (CIAT & USDA, 2019). Por dicha razón, se han generado otras alternativas, como manejo de fertilizantes y mayores densidades, como en la estrategia sectorial del Guaviare (Charry *et al.*, 2017).

En la búsqueda de alternativas, el CIAT, en cooperación con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), ha adelantado esfuerzos en la creación de estrategias para el mejoramiento de las capacidades del desarrollo agrícola bajo en carbono, con un enfoque especial en el cacao, particularmente recomiendan la poda de los árboles del cultivo como alternativa para mejorar el balance de carbono del cacao (CIAT & USDA, 2019). Inicialmente, según la directriz del propósito de la ECDDBC, se cuantificó el potencial de mitigación nacional del cultivo de cacao bajo diferentes sistemas agrícolas: i) sistema agroforestal bajo sombra con manejo tecnológico, con una densidad de 1100 árboles de cacao por ha<sup>-1</sup> con un evento de poda anual, y ii) sistema agroforestal convencional bajo sombra sin manejo tecnológico, con una densidad de 719 árboles de cacao por ha<sup>-1</sup> sin eventos de poda. Así pues, una diferencia clave entre los dos sistemas son los residuos de carbono (C) generados por el evento de poda, los cuales se asumen como elemento de entrada en el balance de carbono, y en este caso se asumió un valor de 1,96 kg C por árbol<sup>-1</sup>.

En este estudio se cuantificaron la biomasa y la concentración de carbono en un total de 35 árboles, con más de 20 años, de diferentes edades en cuatro departamentos: Caldas, Santander, Risaralda and Valle del Cauca, y específicamente en 12 municipios (Caldas: Belalcázar, Viterbo, San José;

Santander: El Playón, La Victoria, Lebrija, Bucaramanga, Río Negro, San Vicente; Risaralda: Marsella, Quinchía; y Valle del Cauca: Obando). Empleando los resultados obtenidos fue posible determinar un modelo alométrico para las partes del árbol de cacao, específicamente raíces, tronco, hojas, ramas y frutos. Dado que el estudio es de carácter nacional, para el resto de las fincas cultivadas con cacao la acumulación de biomasa se estimó a través de modelos alométricos en los cuales la materia seca fue estimada en función de la edad. Con estos elementos experimentales a disposición, la masa de carbono fijado se estimó multiplicando la biomasa total por árbol, el número de árboles y la concentración de carbono en la biomasa del árbol de cacao. El carbono total fue convertido a CO<sub>2</sub> a través del factor adimensional 3,66 que relaciona el peso molecular del carbono con el del dióxido de carbono.

Con base en este modelo, y en la cantidad de C definida previamente para los residuos de poda (1,96 kg C por árbol<sup>-1</sup>), el aporte de C al suelo es de 2,2 t C ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> para el sistema agroforestal I (1100 árboles por ha<sup>-1</sup>), y de 1,4 t C ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> para el sistema convencional II (719 árboles por ha<sup>-1</sup>). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Leuschner *et al.* (2013), en su estudio de un sistema agroforestal de cacao en Indonesia con una

densidad arbórea de 1030 árboles por ha<sup>-1</sup>, cuyo aporte de C al suelo es de 1,7 t C ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>.

Por consiguiente, dado que la poda es una práctica de manejo agrícola que incrementa la productividad y la resistencia a enfermedades, su adopción en los sistemas convencionales podría ser un factor clave en el incremento de aporte de C al suelo, lo cual se puede plantear como una estrategia de mitigación de gran impacto, pues el suelo tiene una capacidad de retención de C cuatro veces mayor que la biomasa área (Jobbágy & Jackson, 2000; Norton, 2017). La figura 13 presenta el potencial de captura de carbono anual que resulta de la poda. Se estima que para el 2030 esta práctica podría fijar anualmente 96 787 t de CO<sub>2</sub> eq., lo cual representa el 0,14 % del objetivo nacional planteado en el NDC, y el 0,72 % del objetivo del sector agrícola.

Las más grandes contribuciones son logradas por los departamentos de Norte de Santander, Antioquia y Tolima. A nivel municipal, el 50 % de la contribución de potencial de mitigación, por consecuencia de la proporcionalidad departamental, se centra en siete municipios (Sardinata, Tibú, Ataco, Turbo, Apartado, Necoclí y El Tarra) de los departamentos de Norte de Santander, Antioquia y Tolima respectivamente, como es posible observar en la figura 14.

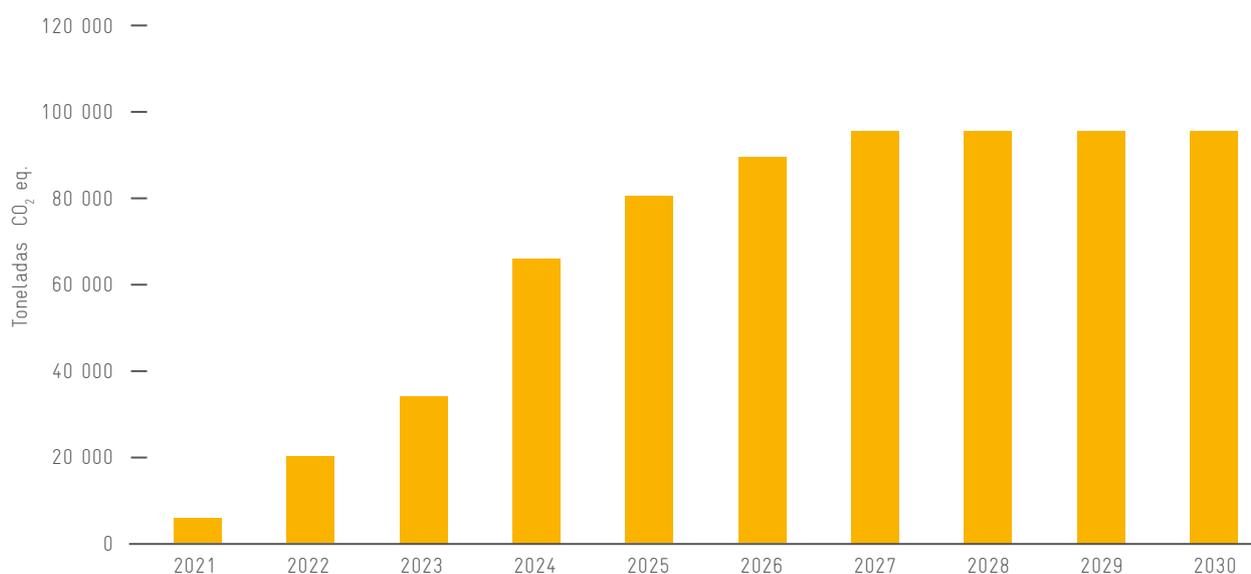


Figura 13. Potencial anual de captura de CO<sub>2</sub> eq. por cacao en Colombia.

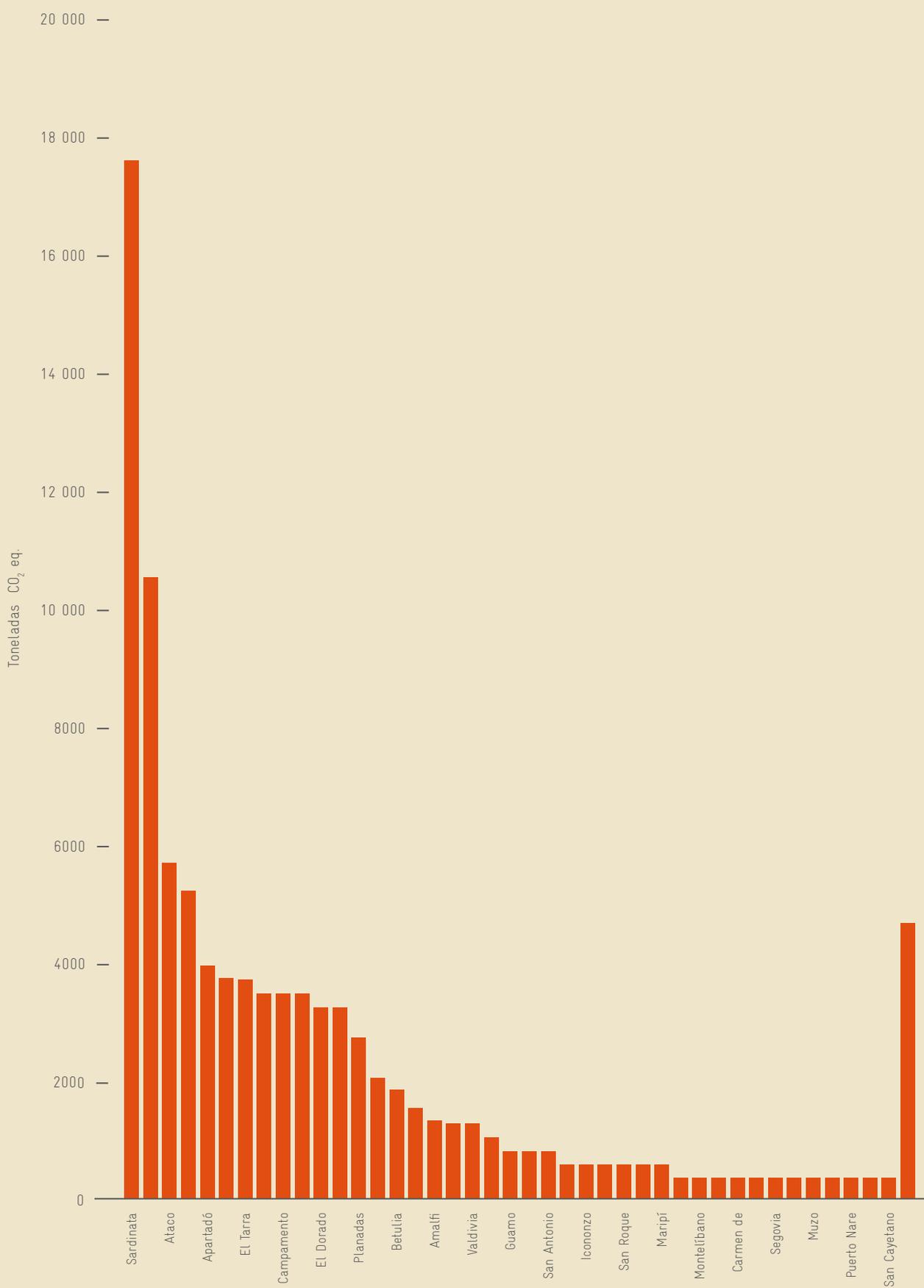


Figura 14. Potencial anual de captura de CO<sub>2</sub> eq. por cacao a nivel municipal.

## NIVEL DE EMISIONES Y MITIGACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE CACAO

Para analizar las emisiones de gases de efecto invernadero en distribución es importante tener en cuenta que hay dos fases principales. De la producción primaria hacia el acopio y la transformación y de los centros de transformación a la comercialización final y el consumo. Las emisiones de estos procesos principalmente están asociadas al consumo de combustible en el transporte y de energía en el acopio y la generación de residuos durante estos procesos. Luego de una búsqueda intensiva de casos de estudio asociados a la caracterización de emisiones en las actividades de transporte del eslabón de distribución, se lograron obtener estudios de índole internacional pero ningún caso en el contexto colombiano. Sobre a las emisiones asociadas al proceso de acopio, que fundamentalmente están asociadas al consumo energético y manejo de residuos, no se encontraron estudios nacionales ni internacionales. Vale la pena resaltar que la contribución en emisiones de esta actividad se infiere como mínima.

En Colombia, Marín Q. *et al.*, (2016) encontró que las emisiones de transporte solo en finca no eran significativas para las emisiones primarias, representando un 7 %. Solo teniendo en cuenta el transporte de insumos, implicaría entre 0,07 kg de CO<sub>2</sub> eq. a 0,56 kg de CO<sub>2</sub> eq. por kg de grano seco producido en finca.

Dada la apropiada disponibilidad de datos, Recanati *et al.* (2018b) logró caracterizar las emisiones de todos los eventos de transporte de la cadena de valor en Italia, incluyendo el transporte de materia prima, transporte de cosecha a puntos de fermentación y/o transformación, transporte de chocolatina, y finalmente transporte de residuos sólidos y líquidos a disposición final. Para lograr esto, los autores requirieron información de las rutas de transporte sin importar que fuesen terrestres, marítimas, férreas o aéreas; los itinerarios de transporte de los elementos; y la cantidad de viajes realizados para transportar la materia prima y el cacao necesario para la producción. Los autores contaron con el apoyo de los productores, quienes proporcionaron los datos necesarios, pero cuando no se contaba con da-

tos de primer orden, los autores lograron derivar dichos datos de la base de datos comercial Ecoinvent 3.3 y de otros bancos de datos europeos. Pese a lo anterior, los autores no han segregado la cantidad de emisiones asociadas al transporte. Este dato se presenta incluido como un componente de cada una de las tres fases del ciclo de vida.

Por otra parte, realiza un estudio similar para Ecuador, pero en este caso sí hacen una segregación de la cantidad de emisiones liberada por el transporte en toda la cadena de valor productiva. Sin embargo, se presenta como una cantidad total de emisiones por transporte y no segrega la fase en la cual se transporta, en este caso la cantidad es de 0,39 kg CO<sub>2</sub> eq. kg<sup>-1</sup> de chocolatina producida, lo cual, bajo una comparación con el total de emisiones presentado por Recanati *et al.* (2018b), representa el 14,83 %, una cantidad no despreciable de la huella de carbono total para producto terminado.

A partir de estos estudios referidos, la información que se requiere para hacer un análisis similar ajustado a las particularidades de Colombia es:

- Rutas de transporte de productos primarios y terminados.
- Límites para el universo de análisis (insumos, materia prima, procesados).
- Tipo de camión empleado y proporción de la carga en producto de interés.
- Tipo de combustible usado por los camiones.
- Frecuencias de los viajes.

Ahora bien, en un intento preliminar y condicionado a la disponibilidad de datos para este caso de estudio, se ha logrado hacer un cálculo de emisiones generadas por la fase de transporte, considerando como punto de origen los lotes de cultivo y como punto de destino los puntos de acopio oficiales con los que se cuenta.

Para esto, se tomó el factor calculado por Recanatì *et al.*, (2018), que incluye transporte a gasolina desde fincas productoras en Ghana y Costa de Marfil, hasta plantas procesadoras de chocolate en Italia. Este factor es igual a 0,22 kg CO<sub>2</sub> eq por kg por grano de cacao, que fue multiplicado con la producción de cacao nacional del 2018 en kilogramos. Este cálculo arroja como resultado 12 510 740 kg de CO<sub>2</sub> eq, representando 2,3 % de las emisiones totales del sector. Es importante resaltar que este factor incluye viajes por barco desde África hasta Europa. Si se usan factores nacionales (1,3 kg CO<sub>2</sub> eq. / km), asumiendo que la producción se transporte en promedio 200 km en camiones en diésel con capacidad promedio de seis toneladas, las emisiones en este eslabón serían de 17 806 t de CO<sub>2</sub> eq.

En cuanto al acopio, no se pudo encontrar literatura asociada a la medición de emisiones en esta fase. Sin embargo, para determinar las emisiones asociadas al acopio se debería poseer la siguiente información.

- Entradas y salidas de volúmenes acopiados.
- Consumos de energía eléctrica en el tiempo.
- Desechos orgánicos generados.
- Manejo de desechos.

Por esta información requerida, se concluye que las emisiones asociadas al acopio serían parte del sector energía y el sector residuos.

En cuanto a políticas asociadas a la mitigación en las actividades de transporte del eslabón de distribución, no hay valores puntuales para las reducciones esperadas del transporte puntual de cacao, debido a la relativamente baja importancia que tiene el transporte de cacao en el to-

tal nacional. Sin embargo, para todo el sector transporte las proyecciones apuntan a que para el 2040 se movilizarán cerca de 600 millones t de carga en camiones, lo cual representa un incremento superior al 300 %, con respecto a los 180 millones de toneladas que se transportaban para el 2014. Al igual se espera que el tamaño de la flota para el 2040 alcance las 700 000 unidades con una edad promedio de 12 años. Por consiguiente, las estrategias que se proponen para la mitigación de emisión están asociados a nuevos y mejores camiones, a mejores prácticas de conducción, cambios en los combustibles y sustitución de tipos de transporte de carretera por fluvial y ferroviario. A nivel de acopio, las medidas de reducción de emisiones estarán asociadas al manejo de los desechos y a la generación autónoma de energía, cuya aplicabilidad a los sistemas rústicos de acopio en cacao puede ser muy limitada.

En la TCN el sector transporte aspira a una reducción de entre el 20 % y el 10 %. Este valor no está desagregado por medida priorizada en dicho documento de política. Por ende, no es recomendable tomar directamente estos valores como potencial de mitigación, ya que muchas de esas medidas están asociadas a transporte urbano. Exactamente cuál será la proporción mitigada por las medidas que aplican al transporte de carga, como la renovación de camiones o cambio de combustible a gas natural, es desconocido. De aplicarse un valor proporcional sectorial, lo cual es una aproximación riesgosa por el grado de incertidumbre, el potencial de mitigación sería de entre 3500 t de CO<sub>2</sub> eq. y 1700 t de CO<sub>2</sub> eq. Para el sector residuos en la fase de acopio es todavía más complejo, pues no existe un estimativo de emisiones al cual aplicar una meta sectorial de reducción. Sin embargo, dado que se infiere emisiones mínimas, el potencial de mitigación se considera insignificante.

## NIVEL DE EMISIONES Y MITIGACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN DEL CACAO

En esta revisión de literatura no fue posible hallar un estudio individual para caracterizar las emisiones generadas por la transformación del cacao para Colombia. Marín Q. *et al.* (2016) realizó un análisis de caso de estudio para dos transformadoras pequeñas en Tolima y Santander. Si bien los resultados no son extrapolables a las grandes industrias del chocolate en Colombia, dicho estudio tuvo resultados interesantes. Se reportan entre 2,9 kg CO<sub>2</sub> eq. y 5,2 kg CO<sub>2</sub> eq. por kilogramo de procesado, y las diferencias se deben a desemejantes sistemas industriales en las dos plantas transformadoras estudiadas.

Pérez Neira (2016b) reportó un total de 0,41 kg CO<sub>2</sub> eq. kg<sup>-1</sup> de chocolatina producida en Ecuador, debido al consumo eléctrico que se requiere para ello. En este estudio esta cifra es similar a la cantidad de emisiones liberada por transporte. Sin embargo, las diferencias en la carbono-intensidad de la energía eléctrica entre el lugar de origen del estudio y Colombia no permiten una aplicación directa.

Para llegar a dichos análisis en Colombia sería necesario obtener la siguiente información sobre las fuentes de emisiones en procesos de transformación de cacao:

- Cantidad de electricidad por kg de producto terminado.
- Cantidad de desechos por kg de producto terminado.
- Cantidad de desechos generados por tipo.
- Manejo de desechos (vertedero, biogás, etc.)
- Fuente de energía autónoma si aplica.

Si bien esta información no existe y es necesaria para estimar emisiones con grados responsables de certidumbre, se puede generar una aproximación a las emisiones por consumo eléctrico. De acuerdo a Fedesarrollo (2007), la industria del cacao utiliza el 1,29 % del consumo eléctrico de las industrias de alimentos.

Esto implicaría para 2018 un consumo total de 7 968 901 KW/h/año, que asociado al factor de emisión de la UPME para el sistema interconectado nacional, resultaría en emisiones aproximadas de 1530 t de CO<sub>2</sub> eq. al año, lo que implicarían emisiones muy por debajo de aquellas asociadas al transporte y a la producción primaria. La base de esta información es muy antigua y genera unos altos niveles de incertidumbre, por lo que se recomienda valorar dichas emisiones teniendo las dificultades para obtener información de calidad.

En cuanto a desechos la cifra tampoco existe y es complejo estimarla. Sin embargo, si se asume que el 12 % del cacao en grano procesado se transforma en cascarilla, podría generarse un estimado de desechos generados por los procesos de transformación. Esto da un total de cascarilla de 6204 t, que si se resta la cantidad reportada por la Encuesta Nacional Manufacturera (ENM)<sup>2</sup>, genera un total de cascarilla desechada de 5278 t. Si se asume que el 70 % de esta va hacia rellenos sanitarios y el 30 % a otros sistemas, cada kilogramo de cascarilla genera 0,15 kg de metano. Es decir, 291 t de metano que por potencial de calentamiento son lo mismo que 8160 t de CO<sub>2</sub> eq., y son valores bajos comparados con las emisiones por producción o transporte. Sin embargo, los desechos generados en los procesos de transformación pueden ser mayores a la cantidad total de cascarilla y puede que mucha de esta cascarilla sea utilizada para procesos de cogeneración de energía. La información disponible actualmente no permite hacer estas importantes precisiones.

Las políticas de mitigación que podrían asociarse a este tipo de industria están en los sectores de energía y residuos. El mejoramiento de la carbono-intensidad de la generación eléctrica de Colombia reduciría las emisiones en todos los usuarios de dicha electricidad. A su vez, dependiendo del sistema de manejo de residuos, el aprovechamiento de residuos orgánicos para la generación de biogás podría ser una alternativa para reducir emisiones, si en este momento los centros de transformación están enviando los residuos a los vertederos.

2 El valor reportado es de 900 000 toneladas sin embargo se considera que esto no es factible, por ende, se toman como kilos y se asume un error en las unidades presentadas para este producto en la ENM.



2.3

## SÍNTESIS DE LAS EMISIONES Y RIESGOS

Una síntesis gráfica bajo enfoque de cadena de valor se puede observar en la figura 15. Es importante tener en cuenta que los valores de emisión asociados a las fases de distribución y transformación son estimaciones muy generales e incompletas. Estas requieren completarse y validarse con infor-

mación confiable para las regiones específicas, que represente efectivamente la cantidad de combustible usado en el transporte de todas las mercancías asociadas a la cadena de valor del cacao. A su vez, se requiere información actualizada del uso de energía y residuos en la fase de transformación.



0,40 Mt CO<sub>2</sub>

0,09 Mt CO<sub>2</sub>

0,02 Mt CO<sub>2</sub>

0,02 Mt CO<sub>2</sub>

0,01 Mt CO<sub>2</sub>

?

### Factores determinantes de emisiones

Uso de fertilizantes nitrogenados.

Uso de cal.

Residuos orgánicos.

Biomasa vegetal.

Consumo de combustible.



Producción primaria

Consumo de combustible.

Tipo de camiones.

Distancia recorrida.

Residuos orgánicos.



Distribución

Consumo de combustible.

Consumo de electricidad.

Residuos orgánicos.



Transformación

### Riesgos determinantes

Pérdida de aptitud geográfica.

Competencia con hábitat natural.

Pérdida de modos de vida en población vulnerable.

Pérdidas de calidad.

Pérdidas de rendimiento.

Disrupciones en las vías.

Daños en la infraestructura de acopio.

Afectación en el almacenamiento por cambios en la humedad.

Daños en la infraestructura de transformación.

Limitantes para acceder a la materia prima.

Mayores consumos de energía por aumento de temperatura.

Cambios en la calidad por condiciones ambientales.

Figura 15. Emisiones y riesgos de la cadena de valor de cacao.



2.4

# EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA CADENA DE VALOR DEL CACAO

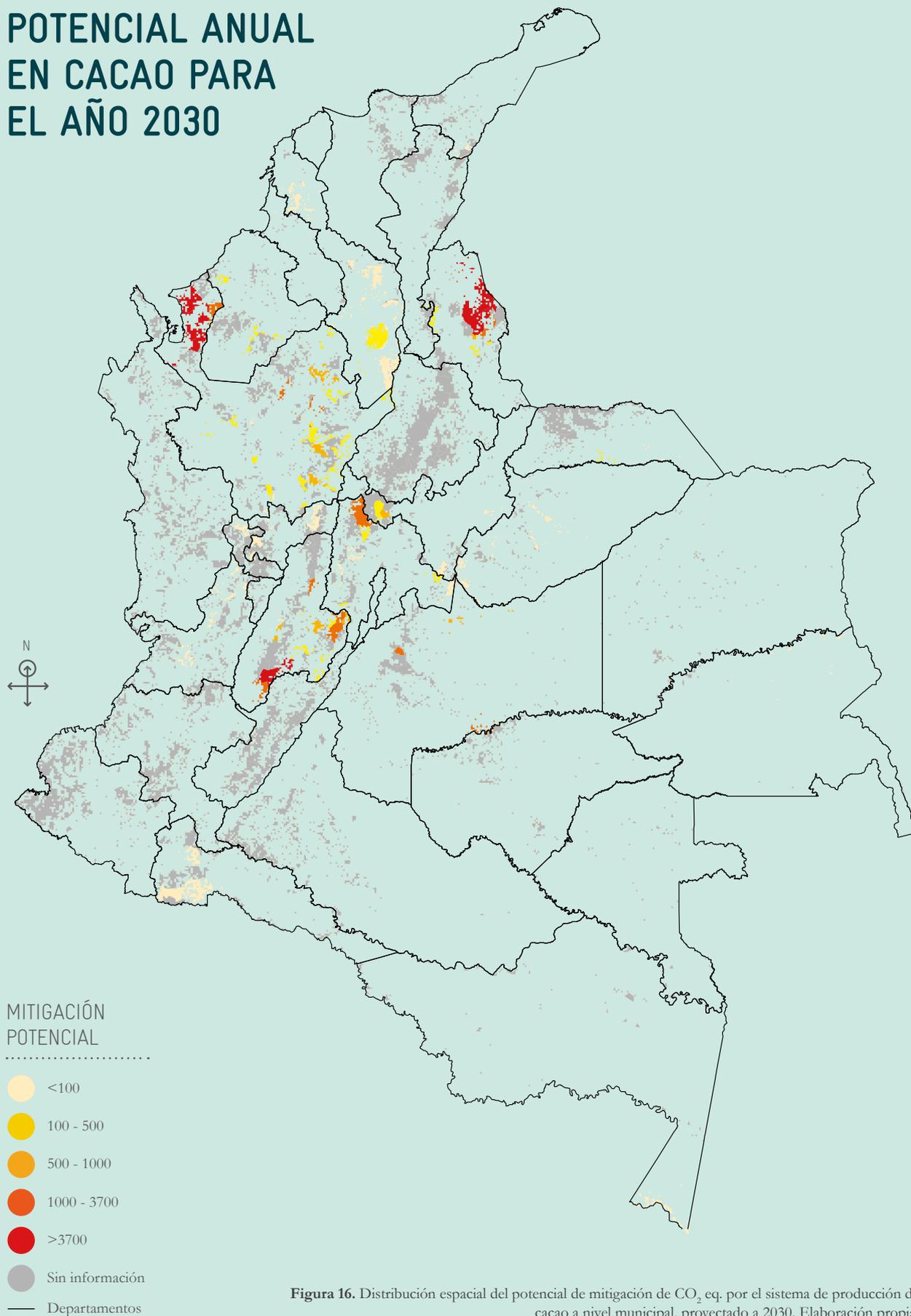
Con base en lo expuesto en el capítulo del marco metodológico, se procederá a evaluar cualitativamente el nivel de emisiones y riesgo climático y el potencial de adaptación y mitigación, a través de criterios binarios expuestos en el capítulo 2 de esta sección. Bajo esta premisa se considera que el nivel de emisiones del cacao en la producción primaria es bajo (2). Los niveles de emisión son insignificantes frente a las emisiones nacionales de GEI, incluso incluyendo gastos en combustible y energía, las emisiones totales de la producción primaria de cacao no alcanzan el 0,2 % de las emisiones nacionales de GEI. Las emisiones de este eslabón también son poco significativas a nivel sectorial, pues son proporcionales al 4 % de las emisiones asociadas exclusivamente con actividades agrícolas<sup>3</sup>. Se considera que las emisiones de este eslabón son las más altas entre los eslabones de la cadena de valor. Sin embargo, estas tienen un alto grado de concentración geográfica, como se puede notar en la figura 15. Las emisiones asociadas a la producción primaria son producto de actividades fundamentales para el cultivo, como la fertilización nitrogenada. Por ende, la producción primaria de cacao cumple con dos de los cinco criterios determinados para evaluar los niveles de emisiones.

En cuanto al nivel de emisiones, y a pesar de que no se puede determinar con confianza los niveles de emisiones en cada eslabón, infiriendo con base en los resultados preliminares y otros estudios sobre el tema, el grueso de las emisiones se genera en la producción primaria y responden a emisiones asociadas al manejo de los residuos de biomasa y el uso de fertilizantes. Las emisiones en transporte se infiere que son pocas, debido a que la transformación del cacao está concentrada geográficamente y el peso total de la producción no es significativo frente a la carga total que se mueve en las carreteras colombianas. Las emisiones en transformación se desconocen, pero seguramente son bajas debido a la reducida carbono-intensidad de la energía eléctrica colombiana. Los elementos calculables de las emisiones se pueden apreciar en la figura 16.

En cuanto a las emisiones en el eslabón de transporte, se debe mencionar que no existe suficiente información para estimarlas con solidez. Sin embargo, con la información disponible fue posible hacer la estimación con base en un supuesto de distancia. Estas emisiones estimadas en 0,02 Mt de CO<sub>2</sub> eq. son insignificantes a nivel nacional y también son poco significativas dentro de los 10 Mt de CO<sub>2</sub> eq. asociadas al transporte de carga.

3 Este valor se incluye como referencia, ya que no son completamente comparables los valores estimados para cacao.

# MITIGACIÓN POTENCIAL ANUAL EN CACAO PARA EL AÑO 2030



# EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EQ. DE LA AGROINDUSTRIA DEL CACAO EN COLOMBIA

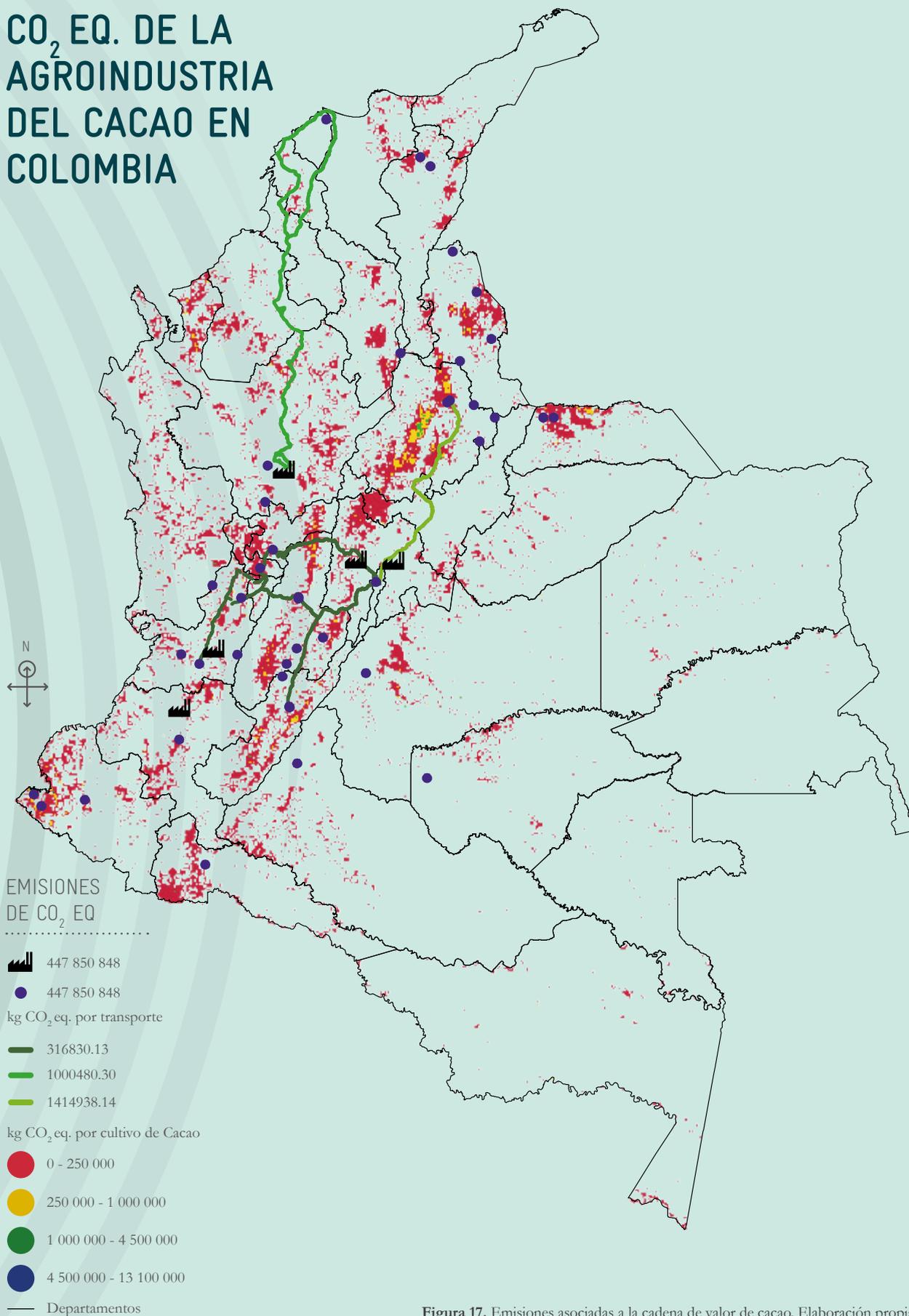


Figura 17. Emisiones asociadas a la cadena de valor de cacao. Elaboración propia.

Dentro de la cadena de valor, se estima que tampoco son importantes comparadas con las emisiones de la producción primaria. Se considera que las emisiones están concentradas geográficamente, ya que la mayoría de la carga recorre corredores específicos desde los grandes centros productores hasta los dos grandes centros de transformación (Medellín y Bogotá). Sin embargo, estas emisiones son fundamentales para la actividad, pues son propias de la energía requerida para mover la carga producida hacia los lugares de agregación de valor. Este eslabón cumple con uno de los cinco criterios para evaluar el nivel de emisiones. Por ende, su calificación es muy bajo (1). Las emisiones de transformación se estiman poco significativas tanto a nivel nacional como a nivel sectorial. Respecto a las emisiones de energía eléctrica (7,5 Mt de CO<sub>2</sub> eq. por termoeléctricas) y combustibles en procesos industriales (16,7 Mt de CO<sub>2</sub> eq. por combustibles fósiles), las emisiones por transformación de cacao son probablemente mínimas. Las emisiones por transformación están muy concentradas geográficamente en Medellín, Manizales y Bogotá. Dichas emisiones por consumo eléctrico y de combustibles son fundamentales para los procesos de transformación del cacao. Por esta razón, este eslabón solo cumple con uno de cinco criterios que evalúan los niveles de emisiones. Por ende, el nivel de emisión se estima muy bajo (1).

El potencial de mitigación del cacao en producción primaria ha sido ampliamente estudiado. Es así como existen medidas ya desarrolladas y estudiadas para Colombia para reducir emisiones en este cultivo. Se considera que las medidas desarrolladas tienen un potencial limitado para reducir las emisiones propias del cultivo. Sin embargo, son importantes en el contexto de unas emisiones con tendencia creciente, debido a la expansión del cacao. Esto podría cambiar si se encuentran maneras de lograr que la expansión del cacao se dé en zonas específicas. A su vez, los instrumentos de política como la NAMA de ganadería, el PAS agropecuario, los documentos de soporte de la NDC, entre otros, contemplan al cacao como un mecanismo de desarrollo bajo en carbono. Las medidas asociadas a podas y enriquecimiento forestal pueden traer importantes cobeneficios como la mejora de retención de agua en los suelos y el reciclaje de nutrientes. De acuerdo con estos criterios, se con-

sidera que el potencial de mitigación en producción primaria es medio (3). A nivel geográfico, el potencial de mitigación se puede apreciar en la figura 15. Este se concentra en Norte de Santander, Santander, Antioquia y Tolima.

Sobre el potencial de mitigación de la fase de distribución de cacao, es más lo que se desconoce que lo que se sabe. No existen medidas puntuales desarrolladas para el transporte de cacao, pese a que las tradicionales medidas asociadas al transporte de carga aplican. Debido a que no hay medidas desarrolladas, no es posible determinar su potencial particular de cara a las emisiones por distribución de cacao. La tendencia de las emisiones no es clara, debido a que si bien los aumentos en la producción requieren más transporte, la incorporación de motores más eficientes puede reducir la carbono-intensidad del transporte. Sin embargo, instrumentos de política como el PAS de transporte desarrollado en el marco de la ECDBC y los documentos de soporte de la NDC desarrollan medidas que podrían disminuir las emisiones en este eslabón. Las medidas de estos instrumentos pueden generar cobeneficios importantes como mejor calidad de aire. Bajo la calificación de estos criterios, se considera que el potencial de mitigación es bajo (2).

El potencial de mitigación en cuanto a transformación no es conocido, debido a que existen muchas dudas sobre el nivel de emisiones. No existen medidas desarrolladas ni estudiadas específicamente para la transformación de cacao, a pesar de que medidas de eficiencia energética puedan aplicar, su pertinencia en la industria del cacao es desconocida. Por estas razones, las medidas genéricas existentes para procesos industriales puede que no puedan disminuir significativamente las emisiones en este eslabón. La tendencia de las emisiones en este eslabón seguramente es creciente, debido al aumento de la producción y las potencialidades para exportar. Las medidas de reducción de la carbono-intensidad de la energía colombiana contempladas en instrumentos como el plan de cambio climático del sector minero-energético pueden reducir indirectamente las emisiones de la transformación del cacao. A partir de esos criterios, se considera que el potencial de mitigación es bajo (2).

# REFERENCIAS

- Abbott, P.C., Benjamin, T.J., Burniske, G.R., Croft, M.M., Fenton, M., Kelly, C.R., Lundy, M., Rodriguez Camayo, F., Wilcox M.D. (2018). An analysis of the supply chain of cacao in Colombia. United States Agency for International Development – USAID. Cali. CO. 208 p.
- Agronet. (2019). Área, producción y rendimiento nacional por cultivo [base de datos]. Recuperado de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Almeida, I. (2018, October 19). The world can't get enough chocolate. Bloomberg. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-10-19/world-s-chocolate-addicts-are-driving-higher-demand-for-cocoa>
- Banco de la República de Colombia (2019). Estadísticas. Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas>
- CBI. (2019a). What is the demand for cocoa in Europe? Recuperado de <https://www.cbi.eu/market-information/cocoa/trade-statistics>
- CBI. (2019b). Which trends offer opportunities on the European cocoa market? Recuperado de <https://www.cbi.eu/market-information/cocoa/trends>
- Charry A; Jäger M; Hurtado JJ; Rosas G; Orjuela JA; Ramos PF; Giraldo E; Romero M; Sierra L & Quintero M. (2017). Estrategia Sectorial de Cacao en Caquetá, con Enfoque Agroambiental y Cero Deforestación. Publicación CIAT No. 449. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 96 p
- Charry, A; Castro-Llanos, F & Castro-Nunez; A. (2019). Colombian cacao, forests and peace initiative = Estudio de línea base de la cadena del cacao en Colombia. International Center for Tropical Agriculture CIAT, Cali. CO. 57 p. Recuperado de <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/102209>
- Colombia Productiva (2020). Programa Colombia Productiva. Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-sectores/agroindustria/cacao-y-sus-derivados>
- Contreras, C. A. (2017). Análisis de la cadena de valor del cacao en Colombia: generación de estrategias tecnológicas en operaciones de cosecha y poscosecha, organizativas, de capacidad instalada y de mercado. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística Dane (2017). PIB por ramas de actividad. [Base de datos]. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/>
- European Commission. (2019, July 22). Commission steps up EU action to protect and restore the world's forests. Recuperado de [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_19\\_4470](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_4470)
- Fedecacao (2018). Alianza de cacao en el Quindío. Recuperado de <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-33/736-alianza-de-cacao-en-el-quindio>
- Fedecacao (2019a). Economía nacional. Recuperado de <https://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-02-12-17-20-59/nacionales>
- Fedecacao (2019b). Informe de ejecución plan de ingresos, inversiones y gastos del fondo nacional del cacao durante el cuarto trimestre y consolidada vigencia 2018. Recuperado de [http://www.fedecacao.com.co/portal/images/INFORME\\_2018.pdf](http://www.fedecacao.com.co/portal/images/INFORME_2018.pdf) el 9 de septiembre de 2019.

16. Fedecacao (2019c). Colombia Cacaotera – Periódico de la Federación Nacional de Cacaoteros. Año 11. Edición 51. Recuperado de [http://www.fedecacao.com.co/porta1/images/Colombia\\_Cacaotera\\_-\\_NOVDIC\\_2019\\_-\\_20PAG\\_-FINAL\\_OKK\\_-baja\\_compressed.pdf](http://www.fedecacao.com.co/porta1/images/Colombia_Cacaotera_-_NOVDIC_2019_-_20PAG_-FINAL_OKK_-baja_compressed.pdf)
17. Finagro (2018). Inteligencia de mercado: cacao. Recuperado de [https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/ficha\\_cacao\\_version\\_ii.pdf](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/ficha_cacao_version_ii.pdf)
18. Fountain, A.C. & Hütz-Adams, F. (2018). Cocoa Barometer 2018.
19. Indexmundi (2019). Precios de mercado, cacao en grano. Recuperado de <https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=granos-de-cacao>
20. Instituto Colombiano Agropecuario ICA (2017). Viveros Registrados 2017 [Base de datos]. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Agricola/Servicios/Certificacion-de-Semillas/VIVEROS-REGISTRADOS-2017.pdf.aspx?lang=es-CO>.
21. Legiscomex (2020). Sistema de inteligencia artificial; estadísticas de comercio exterior [Base de datos]. Recuperado de <https://www.legiscomex.com/>
22. Lundy, M., Gottret, M. V., Ostertag Gálvez, C. F., Best, R., & Ferris, S. (2007). *Participatory market chain analysis for smallholder producers. Good practice guide 4*. CIAT.
23. Maclean, R. (2019, July 25). EU moves to tackle deforestation caused by chocolate and other products. The Guardian. Recuperado de <https://www.theguardian.com/global-development/2019/jul/25/eu-moves-to-tackle-deforestation-caused-by-chocolate-and-other-products>
24. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Minagricultura & Fedecacao (2013). Guía ambiental para el cultivo de cacao. Segunda edición. Recuperado de [https://www.fedecacao.com.co/porta1/images/recourses/pub\\_doctecnicos/fedecacao-pub-doc\\_05B.pdf](https://www.fedecacao.com.co/porta1/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_05B.pdf)
25. National Confectioners Association. (2019). Cocoa Grinds Report. NCA. Recuperado de <https://candyusa.com/cocoa-grinds-report/>
26. Organización internacional del cacao ICCO. (2019). Statistics/cocoa prices. Recuperado de <https://www.icco.org/statistics/>
27. Ortiz D. (2019, 07 02). El cacao se ha fortalecido en Risaralda debido a la crisis cafetera. Caracol Radio. Recuperado de [https://caracol.com.co/emisora/2019/07/02/pereira/1562067928\\_631993.html](https://caracol.com.co/emisora/2019/07/02/pereira/1562067928_631993.html)
28. Portafolio. (2014, 27 de octubre). El mercado de chocolates y de dulces crecerá 16 %. Recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/mercado-chocolates-dulces-crecera-16-49328>
29. Ríos F., Ruiz A., Lecaro J. & Rehpani C. (2017). Estrategias país para la oferta de cacao especiales –Políticas e iniciativas privadas exitosas en el Perú, Ecuador, Colombia y República Dominicana. Fundación Swisscontact Colombia. Bogotá D. C. 140 p.
30. Springer-Heinze A. (2007). ValueLinks Manual. The Methodology of Value Chain Promotion (Primera edición). GTZ. 221 p. Recuperado de <https://www.valuelinks.org/material/manual/ValueLinks-Manual-2.0-Vol-1-January-2018.pdf>
31. UPRA (2019). Gestión de información agropecuaria y planificación del desarrollo agropecuario Putumayo. Recuperado de [https://drive.google.com/file/d/1HyeCheq6\\_m1clqUXFkpe39Xg3GHnq773/view](https://drive.google.com/file/d/1HyeCheq6_m1clqUXFkpe39Xg3GHnq773/view)

## ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

AbE	Adaptación basada en ecosistemas
AbI	Adaptación basada en infraestructura
Agronet	Red de información y comunicación del sector agropecuario colombiano
AGROSAVIA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CNA	Censo Nacional Agropecuario
CNC	Consejo Nacional Cacaotero
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
ENM	Encuesta Nacional Manufacturera
EPSEA	Entidades Prestadoras del Servicio de Extensión Agropecuaria
Fedecacao	Federación Nacional de Cacaoteros
FINAGRO	Fondo para el financiamiento del sector agropecuario
FNC	Fondo Nacional Cacaotero
GASA	Proyecto de Gestión Ambiental y Servicios Agropecuarios
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
Minagricultura	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Minambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
NDC	<i>Nationally Determined Contributions</i> Contribuciones Nacionalmente Determinadas
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (de Colombia)
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Hoy OnuAmbiente)
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SGR	Sistema General de Regalías
TCN	Tercera Comunicación Nacional
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
UMATA	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria

## LISTA DE FIGURAS

1. Mapa de la cadena de valor del cacao en Colombia	20
2. Producción, área cosechada y rendimientos promedio del cultivo de cacao en Colombia	25
3. Área sembrada de cacao por departamentos año 2010 - 2018	26
4. Producción de cacao por departamentos año 2010 - 2018	28
5. Rendimiento de cacao por departamentos año 2010 - 2018	30
6. Clasificación empresas del subsector cacaotero	39
7. Consumo nacional de productos de la cadena de valor del cacao	41
8. Exportaciones de cacao	43
9. Importaciones de cacao	45
10. Precios nacionales e internacionales del grano de cacao	46
11. Cuellos de botella en la cadena nacional de cacao	54
12. Vías principales para el transporte de cacao y niveles de riesgo por remoción en masa	78
13. Potencial anual de captura de CO <sub>2</sub> eq. por cacao en Colombia	89
14. Potencial anual de captura de Co <sub>2</sub> eq. por cacao a nivel municipal	90
15. Emisiones y riesgos en la cadena de valor de cacao	96
16. Distribución espacial del potencial de mitigación de CO <sub>2</sub> eq. por el sistema de producción de cacao a nivel municipal, proyectado a 2030	97
17. Emisiones asociadas a la cadena de valor de cacao	98

## LISTA DE TABLAS

1. Clones recomendados por Fedecacao	23
2. Principales firmas exportadoras de cacao por categoría de exportación en el 2019	44
3. Países destino de las exportaciones de cacao en el 2019	44
4. Emisiones directas por el uso de fertilizantes bajo las fases de producción en los sistemas convencional y agroforestal.	86





Alliance



Implementado por



Por encargo de:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza  
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



PRO-NDC  
APOYO A COLOMBIA EN  
SUS METAS CLIMÁTICAS