

Guía global para los sistemas de cultivo de cacao

PRIMERA EDICIÓN

Compilado y editado por:

Andrew Daymond¹, Diana Giraldo Mendez¹, Paul Hadley¹ and Philippe Bastide²

Consultores expertos que contribuyeron en este documento:

Soetanto Abdoellah (Indonesia) Kofi Acheampong (Ghana) Freddy Amores (Ecuador) Dario Anhert (Brasil) Dany Claude Konan (Costa de Marfil)

Proyecto Financiado por la Organización Internacional del Cacao (ICCO) y la Fundación Suiza para la Economía del Cacao y el Chocolate

Fotos de portada: Andrew Daymond

3 Introduccion

- 6 Agricultor de Cacao
- 8 Finca de Cacao
- 9 Materiales de Siembra
- 10 Manejo de Sombra / Agroforestería
- 11 Manejo del Suelo y el Agua
- 12 Manejo de Cultivo
- 13 Manejo de Plagas y Enfermedades
- 14 Diversificación de la Finca
- 15 Manejo de Poscosecha y Venta de Cacao
- 16 Economía de la Finca
- 17 Matriz Comparativa de Sistemas Agrícolas
- 19 Descripción de los Sistemas Agrícolas
- 19 Minifundio Tradicional: Rústico con Gestión Limitada
- 21 Minifundio Estructurado de Cultivos Intercalados: Cultivo Intercalado Bien Gestionado, Sin Riego
- 23 Grandes Plantaciones Fertilizadas
- 27 Conclusiones
- 29 Referencias

Descargo de responsabilidad

Esta guía está destinada a ayudar a los elaboradores de política y productores a resumir la gama de prácticas y modelos de producción vigentes para la producción de cacao a nivel mundial, ilustrando así las rutas hacia una producción mejorada y más sostenible. La información proporcionada se basa en la literatura publicada disponible (artículos arbitrados, informes y tesis), así como en el conocimiento de primera mano de los colaboradores y no refleja necesariamente las opiniones de la Organización Internacional del Cacao (ICCO) y la Fundación Suiza para la Economía del Cacao y el Chocolate. En algunos casos, la información de dominio público se limita a una faceta particular del cultivo del cacao y, por lo tanto, la información presentada no siempre representa la totalidad de las prácticas del cultivo del cacao.

Los gráficos y tablas se presentan como ejemplos de la variabilidad global en las prácticas. Se presentan más figuras y tablas en un informe completo adjunto titulado "Una revisión global de los sistemas de cultivo del cacao".

¹School of Agriculture, Policy and Development, University of Reading, Whiteknights, Reading, UK ²Cacao Consultant & Cie, Montpellier, France

Se estima que entre cinco y seis millones de agricultores cultivan el cacao en los trópicos húmedos, una gran parte de los cuales son pequeños agricultores.

De acuerdo con la FAO (2021), 61 países producen actualmente cacao, aunque casi el 90% de la producción mundial es producida por solo siete países, con Costa de Marfil y Ghana representando más del 60% de la producción mundial para el año 2019/20 (Tabla 1). La mayor proporción de cacao se cultiva en África Occidental, donde el 75,7% del cacao producido fue en la temporada 2019/20 (ICCO, 2021). También se producen importantes volúmenes de cacao en América Latina, y en Asia meridional y sudoriental.

La productividad del cacao, es decir, el rendimiento producido por unidad de superficie varía mucho entre fincas y de un año a otro. Seis impulsores clave de la productividad en la finca son: la variedad cultivada, suelos, manejo de la finca, edad de la finca, factores abióticos (clima) y factores bióticos (plagas, enfermedades, malezas, plantas parasitarias) (Figura 1). Estos factores no son mutuamente excluyentes, por ejemplo, una variedad mejorada solo puede alcanzar su máximo potencial de rendimiento en suelos fértiles y con un clima favorable, mientras que el impacto de plagas y enfermedades puede ser contrarrestado mediante métodos mejorados de control y manejo, combinados con la adopción de variedades más tolerantes a las enfermedades.

La rentabilidad de una finca de cacao no solo depende del rendimiento del grano de cacao, sino que también depende de varios factores, incluido el precio en la puerta de la finca, cualquier prima pagada (p.ej., Comercio justo, orgánico, fino o de sabor), ingresos derivados de otras actividades agrícolas (p.ej., cultivos complementarios, ganado), mano de obra y costos de insumos. La optimización de las prácticas agrícolas puede reducir los costos agrícolas. Por ejemplo, el uso específico de fertilizantes reducirá los costos, mientras que la siembra de variedades más resistentes a enfermedades reducirá la dependencia de costosos agroquímicos y costos laborales asociados.

Una economía cacaotera sostenible debe emplear métodos de cultivo que maximicen la productividad, minimizando el impacto ambiental y manteniendo la salud del suelo, permitiendo así que la misma tierra sea utilizada para la producción de cacao por las generaciones futuras. Este enfoque sostenible mejora los medios de vida de los agricultores a través de la continuidad de los ingresos y la optimización de los recursos al tiempo que maximiza la diversidad biológica.



Esta Guía global de sistemas de cultivo de cacao es un resumen de una revisión exhaustiva de los sistemas de cultivo de cacao preparada por la Universidad de Reading para la Organización Internacional del Cacao. La revisión integral de los sistemas agrícolas, The Global Review of Cocoa Farming Systems, se puede encontrar aquí: www.icco.org. La revisión abarcó la literatura publicada sobre las características de fincas de cacao en 28 países (Figura 2). Además, consultores proporcionaron un análisis de los sistemas de cultivo de cacao en cinco países productores clave: Brasil, Costa de Marfil, Ecuador, Ghana e Indonesia. Esta quía, proporciona un resumen de las características de las fincas de cacao en el mundo, la información recopilada se utilizó para caracterizar diferentes sistemas agrícolas a nivel mundial e identificar rasgos clave que los diferencian mediante una matriz comparativa. Al caracterizar los sistemas agrícolas de esta manera, la revisión integral y la presente quía tienen como objetivo ayudar a las partes interesadas a identificar mejor las rutas hacia una producción de cacao más elevada y sostenible.

Tabla 1: Producción de cacao estimada de los siete principales países productores de cacao para el año 2019/20 (ICCO, 2021). Los valores son para cacao en grano seco.

País	Producción (1000 toneladas)	% del total
Costa de Marfil	2225	43,3%
Ghana	1040	20,2%
Ecuador	350	6,8%
Camerún	290	5,6%
Nigeria	270	5,3%
Indonesia	200	3,9%
Brasil	180	3,5%
Otros países	586	11,4%
Total	5141	



Figura 1: Los seis pilares de variabilidad en el rendimiento del cacao en la finca (espacial y temporal).

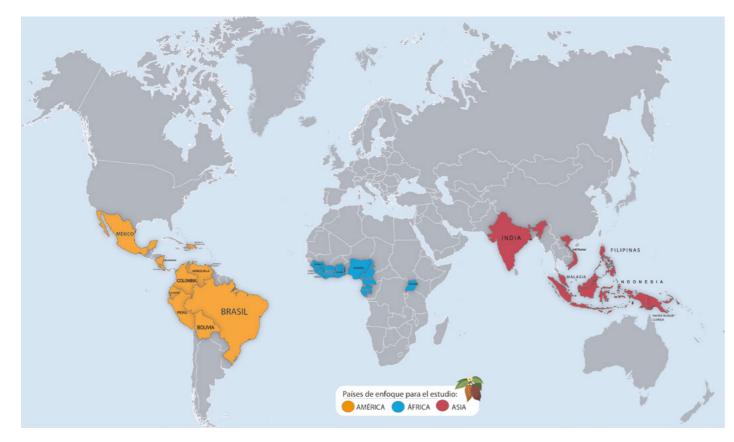


Figura 2: Países de enfoque para el estudio. En África = Camerún, Costa de Marfil, Gabón, Ghana, Guinea, Liberia, Nigeria, Sierra Leona, Togo, Uganda. En América = Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Republica Dominicana, Ecuador, Haití, México, Nicaragua, Perú, Trinidad y Tobago, Venezuela. En Asia = India, Indonesia, Malasia, Papúa Nueva Guinea, Filipinas, Vietnam.

Agricultor de Cacao

Resultados clave.

Se observa una amplia gama de perfiles de edad de agricultores en diferentes países productores de cacao (Figura 3).

Entre los países mas destacados que tienen una población de agricultores que envejece se incluyen Ghana, Colombia y Ecuador.

Los resultados de encuestas publicadas revelan un mayor nivel de educación en algunos países productores de cacao en comparación con otros; en Costa de Marfil y Sierra Leona el analfabetismo es alto entre los agricultores.

Varios estudios han demostrado un vínculo entre el nivel de educación de los agricultores con la adopción de tecnología y los ingresos del cacao.

Una familia numerosa puede ser beneficiosa para los hogares cacaoteros ya que, dependiendo de la edad de los miembros del hogar, pueden depender más del trabajo doméstico que de la mano de obra contratada. Por otro lado, un hogar grande también puede significar un mayor número de dependientes, lo que aumenta los costos de vida generales de un hogar.

Se observan familias especialmente numerosas en Nicaragua, Camerún, Nigeria y Costa de Marfil.

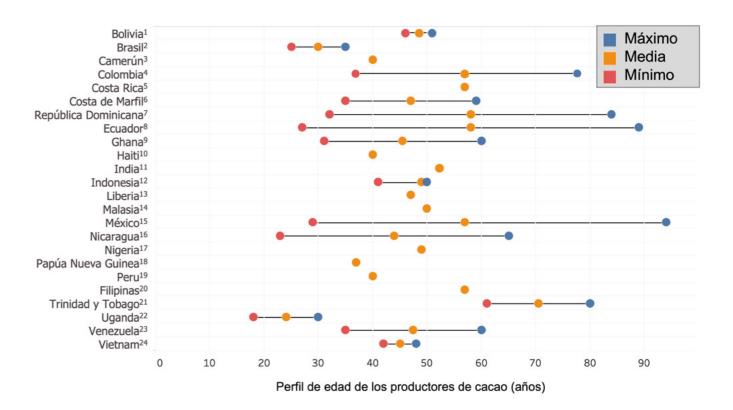


Figura 3: Perfil de edad de los agricultores en diferentes países productores de cacao. El punto naranja representa la media (tenga en cuenta que en algunos casos solo se informa la edad media). Los puntos rojos y azules corresponden a la edad mínima y máxima del agricultor respectivamente reportada en las encuestas. Los datos provienen de múltiples fuentes de referencia.

¹Cruz & Condori (2005); ²Censo Agropecuário IBGE (2017), Estival et al. (2016); ³Wessel & Quist-Wessel (2015); ⁴Abbott et al. (2018); ⁵UCR (2020); ⁶Zanh et al. (2019), Yao et al. (2016), Tano (2012); ⁷Berlan & Bergés (2013); ⁸Anzules et al. (2018), Barrezueta Unda & Chabla Carrillo (2017); Agama et al. (2009); ⁹Löwe (2017); ¹⁰Chery (2015); ¹¹Jaganathan et al. (2015); ¹²Daymond et al. (2018); ¹³English (2008); ¹⁴Yusof et al. (2017); ¹⁵Diaz-José et al. (2014); ¹⁶Aguad (2010); ¹⁷Ojo et al. (2019); ¹⁸Daniel et al. (2011); ¹⁹Higuchi et al. (2010); ²⁰Hamrick et al. (2017); ²¹Maharaj et al. (2018); ²²FAO (2018); ²³Alvarado et al. (2014); ²⁴Ruf & Paulin (2005)



Finca de Cacao

Resultados clave.

La mayoría de las fincas de cacao alrededor del mundo son pequeñas propiedades; el tamaño de la finca afectará sus funciones, el uso de mano de obra y la combinación de cultivos (Figura 4).

Hay ejemplos destacados de grandes plantaciones de cacao en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Costa de Marfil e Indonesia.

Los países con mayor superficie de producción de cacao son Costa de Marfil, Ghana, Indonesia y Nigeria.

La densidad de siembra óptima varía según la variedad cultivada y la cantidad de radiación solar recibida por el cultivo.

En varios países (por ejemplo, Costa de Marfil, Ghana e Indonesia) la densidad de siembra a menudo se desvía considerablemente de las recomendaciones, con un impacto potencial en los rendimientos y el manejo de los cultivos (Daymond et al., 2018).

Se ha informado de una amplia gama de edades de fincas a nivel mundial; se puede esperar que se vean disminuciones en el rendimiento en fincas que cuentan con árboles envejecidos.

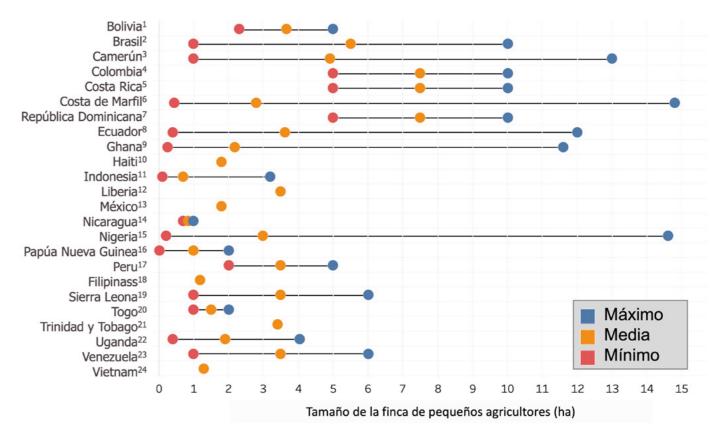


Figura 4: Tamaño de la finca de pequeños productores (ha). El punto naranja representa la media (tenga en cuenta que en algunos casos solo se informa la media). Los puntos rojos y azules corresponden al tamaño mínimo y máximo de la finca respectivamente.

¹Jacobi et al. (2015); ²Censo Agropecuário IBGE (2017), Estival et al. (2016); ³Belek & Jean-Marie (2020); ⁴Eschavarría et al. (2010); ⁵Amburo (2017); ⁶Daymond et al. (2018); ⁷Siegel et al. (2004); ⁸Ecuador Consultant; ⁹Daymond et al. (2018); ¹⁰Chery (2015); ¹¹Daymond et al. (2020); ¹²GrowLiberia (2016); ¹³Díaz-José et al. (2013); ¹⁴Trognitz et al. (2011); ¹⁵Eyitayo et al. (2011); ¹⁶Garnevska et al. (2014), Singh et al. (2019); ¹⁷Scott et al. (2015); ¹⁸Amara et al. (2015); ²⁰Buama et al. (2018); ²¹Maharaj et al. (2018); ²²Gopaulchan et al. (2019); ²³Alvarado et al. (2014); ²⁴Ruf & Paulin (2005)

Materiales de Siembra

Resultados clave.

Casi todo el cacao cultivado en África occidental se propaga por semillas, mientras que en Asia y las Américas se siembra una mezcla de material clonal y propagado por semillas.

Los agricultores a veces usarán semillas de sus propias fincas debido a la falta de reconocimiento de la importancia de usar híbridos de polinizaciones controladas o como resultado de una infraestructura y un suministro deficientes.

Tanto actores públicos como privados tienen roles en el suministro de materiales de siembra en diferentes países productores de cacao. El sector público es particularmente importante en Costa de Marfil y Ghana para el suministro de híbridos mixtos (Tabla 2).

El cultivo de cacao fino de sabor puede proporcionar una ruta para que algunos agricultores reciban mejores ingresos de la venta de granos de cacao.

Los premios por chocolate de alta calidad pueden proporcionar a los productores a pequeña escala y las cooperativas de agricultores una marca de reconocimiento por su producto. Los premios Cocoa of Excellence-International Cocoa Awards son los premios de chocolate más reconocidos a nivel mundial (www.cocoaofexcellence.org/).



Tabla 2: Materiales de plantación recomendados y su procedencia en cinco de los principales países productores de cacao

País	Materiales de siembra suministrados	Fuente de los materiales	
Brasil	Híbridos entre el pariente superior e inferior del Amazonas (región del Amazonas)	1 - Semilleros: en la Amazonía, estos son provistos por el gobierno, a través de CEPLAC.	
	Los cultivares clonales han sido ampliamente adoptados en Bahía.	2 - <i>Material de siembra clonal</i> : en Bahía, en los estados del Nordeste y del Centro son suministrados por el sector privado.	
Ecuador	Se recomienda una variedad de clones. El INIAP no recomienda actualmente ninguna variedad híbrida.	Viveros INIAP (capacidad limitada para producir material de siembra)	
		Viveros privados (gran capacidad para producir material de siembra, en particular el clon CCN 51).	
Costa de Marfil	Híbridos mixtos (cruces biparentales).	La mayoría de los árboles de cacao cultivados se	
	El término "Cacao Mercedes" se utiliza a menudo para describir la mezcla de híbridos que se suministran.	obtienen de semillas recolectadas de campos existentes. ANADER proporciona semillas mejoradas (híbridas) a los agricultores.	
Ghana	Híbridos mixtos (cruces biparentales).	Unidad de producción de semillas de COCOBOD.	
Indonesia	Se recomienda una variedad de clones.	Huerto de semillas del sector público y privado.	

Manejo de Sombra / Agroforestería

Resultados clave.

Se puede observar una amplia gama de sistemas de sombra en las fincas de cacao que van desde ninguna hasta mucha sombra; los árboles de sombra pueden estar estructurados en hileras o esparcidos por la finca. Como ejemplo, la Figura 5 ilustra la variedad de árboles de sombra que se encuentran en las pequeñas fincas encuestadas en Ghana e Indonesia.

Además de la protección contra el pleno sol, las ventajas de los árboles de sombra incluyen la protección contra altas temperaturas y bajas humedades, el ciclo de nutrientes y el incremento de materia orgánica del suelo y la supresión de algunas plagas de insectos, como los

Los árboles de sombra también pueden proporcionar una importante fuente adicional de ingresos para el agricultor, así como un medio de diversificación de

Las desventajas de los árboles de sombra pueden incluir la reducción del rendimiento bajo mucha sombra y una mayor prevalencia de enfermedades fúngicas.



Créditos de la foto: Philippe Bastide

a) Indonesia		
Uso potencial	Nombre del árbol	
NA	Sin sombra	
Forrajes para ganado	Dadap (Erythrina variegata)	
Frijol comestible	Petai (Parkia speciosa)	
Flores comestibles, usos medicinales.	Sesbania (Sesbania grandiflora)	
Fruta comestible	Aguacate (Persea americana)	
	Plátano (Musa paradisiaca)	
	Clavo (Eugenia aromatica)	
	Durian, rey de la fruta (Durio zibethinus)	
	Fruto globular (Arenga pinnata)	
	Fruta de Jack (Artocarpus heterophyllus)	
	Árbol de Lansium (Lansium domesticum)	
	Mango (Mangifera indica)	
	Rambután (Nephelium Iappaceum)	
Frutas / semillas comestibles	Nuez moscada (Miristica fragrans)	
Frutas comestibles, forrajes para ganado	Leucena sp.	
Nuez comestible	Mascar nuez (Areca catechu)	
	Coco (Cocos nucifera)	
Semillas comestibles	Jengkol (Pithecellobium lobatum)	
Medicinal	Árbol de cananga (Cananga odorata)	
Ninguno	Gliricidia sepium	
Roscado de caucho	Caucho (Hevea brasiliensis)	
Madera	Balsa (Ochroma pyramidale)	
	Bayur (Pterospermum javanicum)	
	Mindi (Melia azedarach)	
	Teca (Tectona grandis)	•
Madera / forraje para ganado	Albizzia (Paraserianthes falcataria)	

Uso potencial	Nombre del árbol	
Comestible	Persea americana	•
Hojas comestibles, madera	Ceiba pentandra	
Hojas comestibles, madera, medicina tradicional.	Albizia zygia	
Medicina tradicional comestible	Lannea welwitschii	
Forraje para ganado	Bombax buonopozense	
Madera	Celtis mildbraedii	
	Discoglypremna caloneura	•
	Milicia excelsa (& Milicia regia)	•
	Terminalia ivorensis	•
	Terminalia superba	
Madera, combustible, teñido de ropa	Antiaris toxicaria / A. africana	
Madera, combustible, medicinal	Morinda alucida	
Medicina tradicional	Amphimas pterocarpoides	•
	Entandrophragma angolense	
	Erythrophleum ivorense	
	Holarrhena floribunda	
	Pycnanthus angolensis	
	Rauwolfia vomitoria	
	Ricinodendron heudelotii	
Medicina tradicional, combustible	Funtumia elastica	

Figura 5: Frecuencia de especies de sombra clave en a) Indonesia (Daymond et al., 2020) y b) Ghana (MCP, 2017).

Manejo del Suelo y el Agua

Resultados clave.

A nivel mundial, el cacao se cultiva en una amplia gama de tipos de suelo. Las deficiencias en los principales nutrientes, así como un pH bajo del suelo (menos de 5.0) tienen un impacto negativo en la producción.

Un decline general en la salud del suelo, particularmente en términos de disponibilidad de nutrientes clave y materia orgánica del suelo reducida, son un problema para los productores de cacao.

Se han puesto en marcha varias iniciativas para abordar este problema, por ejemplo, el proyecto de suelos de cacao (https://cocoasoils.org/).

Las altas concentraciones de cadmio pueden ser un problema en suelos de origen volcánico, pero también el continuo uso de ciertos fertilizantes fosfatados.

El uso de fertilizantes es muy variable en las áreas de cultivo de cacao. En muchas áreas es necesario adaptar las recomendaciones de fertilizantes a las condiciones locales del suelo. Los agricultores de todo el mundo utilizan una variedad de fertilizantes orgánicos, incluidos estiércol de pollo y ganado, cáscaras de vainas compostadas, ramas, basura y residuos compostados de otros cultivos.

En algunos países productores de cacao, en particular Côte d'Ivoire y Ghana, se han implementado planes gubernamentales en diferentes momentos para promover y, en ocasiones, subsidiar los fertilizantes. En otros casos (por ejemplo, en Brasil) los agricultores solo pueden obtener fertilizantes en el mercado.

La disponibilidad de agua es un determinante significativo del rendimiento del cacao. Para el cacao de secano, las precipitaciones totales y la distribución anual son factores importantes que determinan dónde se puede y podrá cultivar el cacao.

Actualmente, solo una pequeña proporción del cacao a nivel mundial se riega. Estos incluyen algunas plantaciones grandes (Figura 6) y también hay ejemplos de minifundios de regadío.

Manejo de Cultivo

Resultados clave.

Volver a re-sembrar árboles viejos es importante para mantener y mejorar la productividad. En Costa de Marfil y Ghana planes de resiembra impulsados por el gobierno se están desarrollando. En otras áreas productoras de cacao, por ejemplo en Bahía, Brasil, la propagación de enfermedades ha sido un factor que impulsó la replantación de materiales más tolerantes.

Si bien la poda se practica a menudo, la calidad de la poda puede ser deficiente.

Puede observarse un gradiente en todo el sistema agrícola, desde poco manejo hasta un manejo intensivo. Las prácticas de gestión agrícola, junto con las propiedades del suelo y el clima, son factores que impulsan la variación del rendimiento de una finca a otra.

La temporada de cultivo es impulsada principalmente por las lluvias estacionales, aunque la temperatura también puede ser un factor importante, particularmente en regiones que tienen una estación fría (Bahía, Brasil).

Si bien los rendimientos por hectárea varían de un país a otro, también hay una variación considerable de rendimiento dentro de los países productores de cacao (Figura 7).

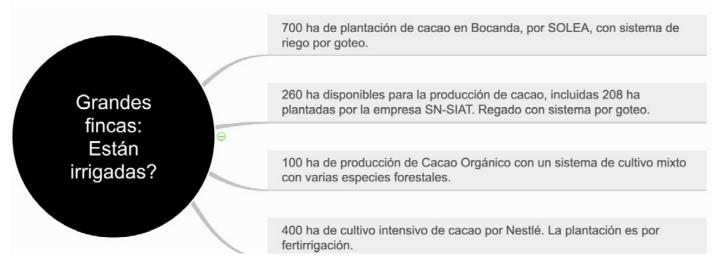


Figura 6: Ejemplos de grandes fincas agrícolas irrigadas en Costa de Marfil.

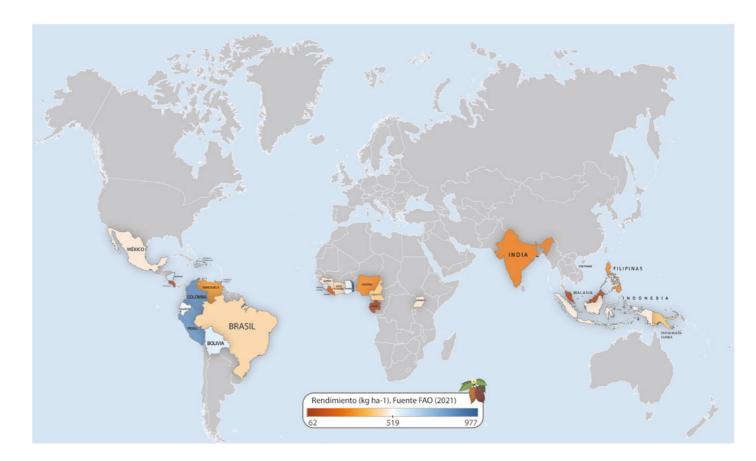


Figura 7: Rendimiento (kg ha⁻¹) utilizando cifras de la FAO de 2019 (FAO, 2021).

Manejo de Plagas y Enfermedades

Resultados clave.

Las plagas y enfermedades representan una pérdida de rendimiento estimada del 30% al 40% de la producción potencial.

Si bien algunas plagas y enfermedades son ubicuas, otras se limitan a determinadas partes del mundo (ver Tabla 3 para ejemplos).

El control de plagas y enfermedades incluye el uso de agroquímicos, el manejo (por ejemplo, la poda, la eliminación de las vainas enfermas), el control cultural (por ejemplo, la recolección frecuente) y el control biológico.

En Ghana, la División de Extensión y Salud del Cacao (CHED, una división de COCOBOD) brinda servicios gratuitos para la aplicación de fungicidas y pesticidas a través del esquema CODAPEC.

A menudo se han seleccionado variedades mejoradas para mejorar la resistencia a plagas y / o enfermedades.

Tabla 3: Prevalencia de plagas y enfermedades y ejemplos de medidas de control reportadas. La información sobre la prevalencia de plagas y enfermedades proviene principalmente de End et al. (2017) y referencias adjuntas. P. palmivora es ubicuo en casi todas las áreas de cultivo de cacao, así como en varias especies de mirid, por lo que no se enumeran por país.

País	Principales plagas y enfermedades	Control de plagas y enfermedades	
Ghana	Cacao necrosis virus (CNV)	Los productores de cacao de Ghana informan que utilizar	
	Cacao swollen shoot virus (CSSV)	fungicidas frecuentemente. Los agricultores obtienen fungicidas principalmente del gobierno de Ghana a través	
	Phytophthora megakarya	del programa CODAPEC.	
	Thread Blight Disease, Pink Disease, Anthracnose Disease		
	Parasitic mistletoe (<i>Tapinanthus bangwensis</i>)		
Costa de Marfil	Cacao swollen shoot virus (CSSV)	Los fungicidas se utilizan en el control de blackpod. El	
	Phytophthora megakarya	control de la enfermedad del virus del brote hinchado del cacao es agronómico, es decir, mediante el corte y la	
	Parasitic mistletoe (<i>Tapinanthus bangwensis</i>)	replantación.	
	Stem borer		
Indonesia	Cocoa pod borer	El mantenimiento de las fincas y la aplicación de	
	Vascular streak dieback	productos químicos son las principales actividades de manejo. Los controles culturales incluyen la poda sanitaria	
	Rosellinia root rot	y la cosecha frecuente.	
Brasil	Moniliophthora perniciosa	Se estima que la proporción de agricultores que aplican	
	Various Phytophthora spp	agroquímicos es del 30%. La poda sanitaria se lleva a cabo para eliminar las vainas, ramas y escobas de cojín	
	Ceratocystis wilt	infectadas. Todas las fuentes de fungicidas provienen del	
	Rosellinia root rot	sector privado.	
Ecuador	Moniliophthora perniciosa	Los fungicidas se aplican solo en plantaciones de cacao	
	Moniliophthora roreri	grandes y medianas. Una media del 40% de las mazorcas de cacao se pierde por enfermedades. En la mayoría de	
	<i>Ceratocystis</i> wilt	las granjas de cacao clonales, los productores enfrentan este problema al eliminar las mazorcas enfermas en el momento de la cosecha.	

Diversificación de la Finca

Resultados clave.

La diversificación en la finca es un medio tanto para aumentar los ingresos como para reducir la dependencia de un solo cultivo (ver Tabla 4 para ejemplos).

Se puede lograr una valorización adicional de la cosecha de cacao mediante la producción de chocolate por medio de agricultores o cooperativas de agricultores, así como la utilización de subproductos del cacao (por ejemplo, pulpa y cáscara).

La siembra de cultivos adicionales y la producción ganadera son otras fuentes de diversificación en la finca.

Tabla 4: Ejemplos de productos de cacao (chocolate o subproductos) elaborados por agricultores o cooperativas de agricultores.

País	Productos de cacao
Costa de Marfil	Farmers Solidarity, una cooperativa de productores de cacao presentó recientemente sus primeras barras de chocolate. Las 200 mujeres de la Coopérative du Bélier elaboran manteca de cacao de alta calidad. El jugo de mucílago de cacao se ha utilizado en la producción de mermelada.
Ghana	La Ley COCOBOD 84 de Ghana no permite a los agricultores transformar su propio cacao en chocolate. Recientemente se han hecho solicitudes para que esta ley sea enmendada para que los agricultores puedan producir chocolate, con el permiso de COCOBOD. Un número creciente de empresas está transformando los granos en cacao en polvo principalmente para el consumo local.
Indonesia	Algunas cooperativas de productores de cacao procesan los granos en chocolate, p. Ej. La cooperativa Guyub Santoso (Kampung Cokelat / Chocolate Village) en Blitar, Java Oriental; Rumah Cokelat (Casa del chocolate) en Trenggalek, Java Oriental; Soccolate en Pidie, Aceh; Además, hay algunas cooperativas que producen chocolate en South Sulawesi y Central Sulawesi.
Bolivia	El Ceibo (cooperativa propiedad de más de 1.200 familias de agricultores) vende chocolate caliente, cacao en polvo y barras de chocolate (Bazoberry et al., 2008).
Brasil	En Bahía, los subproductos elaborados por los agricultores incluyen:
	1 – La pulpa se vende en el mercado local, pero a pequeña escala, se vende a alrededor de US\$ 1 por kg.
	2 - Miel vendida a pequeña escala para la comunidad local a US\$ 2 el litro
	3 - Gelatina vendida a pequeña escala en la comunidad por US\$ 2 por 300 g
	4 - La placenta se utiliza para dulces y comida de pescado que se vende a 20 centavos de dólar el kilo
	5 - Cachaça de miel de cacao vendida a US\$ 30 por botella de 700 ml
	6 - El vino se vende a pequeña escala por US\$ 10 por una botella de 700ml.
Ecuador	El jugo de pulpa es el subproducto más común, que se vende en los supermercados y en los tours de agroturismo. También puede estar disponible mermelada hecha con pulpa de cacao. Existe al menos una empresa que exporta pulpa de cacao congelada. El costo de una tonelada exportada es US\$ 1200
México	Los productores de cacao de Chontalpa producen chocolates artesanales (Jaramillo-Villanueva et al., 2018).

Manejo de Poscosecha y Venta de Cacao

Resultados clave.

La fermentación es importante para mejorar el sabor del producto final. Los métodos de pila y caja son los más utilizados (Figura 8).

En algunos países, el cacao debe estar bien fermentado para garantizar el acceso al mercado. Cuando no exista tal requisito o no se pague una prima, los agricultores no se sienten incentivados a fermentar sus granos.

El método más común de venta de cacao es en grano seco (fermentados o sin fermentar). En algunos países productores de cacao (por ejemplo, Indonesia, Ecuador y Nicaragua) existen mercados localizados para los granos de cacao húmedos.

Los dos ejemplos más notables de mercados seminacionalizados, donde la Junta del Cacao del gobierno fija un precio fijo para la temporada de cultivo, son Costa de Marfil y Ghana. En la mayoría de los demás países, el precio del cacao sigue el mercado internacional.

El Diferencial de Ingresos de Vida (LID, acrónimo en Ingles) ha sido un avance importante en Costa de Marfil y Ghana.

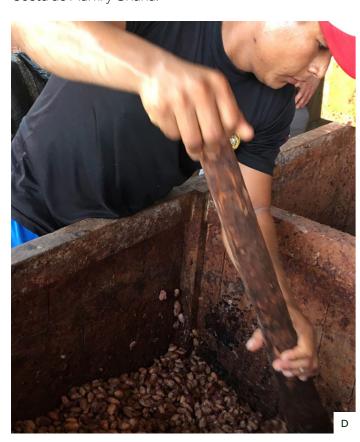








Figura 8: Métodos de Fermentación. A. y B. Fermentación en pila en Ghana. C. y D. Fermentación en caja en Perú. Los granos se transfieren de una caja a la siguiente todos los días para garantizar una fermentación uniforme.

Créditos de la foto: Andrew Daymond

Economía de la Finca

Resultados clave.

La cantidad y el tipo de mano de obra utilizada en una finca de cacao depende de una variedad de factores que incluyen el tamaño de la finca, el manejo de la finca, la edad del agricultor y factores culturales (ver la Figura 9 como un ejemplo de uso de mano de obra en Côte d'Ivoire y Ghana).

Los roles de género definidos son a veces evidentes en las fincas de cacao.

Las leyes de adquisición y herencia de tierras que pueden conducir a la división de la tierra de los agricultores se encuentran entre los desafíos de tenencia de la tierra que enfrentan los pequeños agricultores.

La proporción de cacao certificado ha ido en aumento, lo que brinda oportunidades de obtener primas a los agricultores. El número de agricultores a nivel mundial en cooperativas parece estar aumentando. La membresía cooperativa es a menudo un requisito previo para participar en esquemas de certificación.

Los beneficios de ser miembro de una cooperativa incluyen: acceso a asistencia gubernamental, acceso a préstamos, financiamiento a bajo interés y fondos sociales, acceso a capacitación y uso compartido de equipo agrícola.

Los servicios de extensión pueden ser proporcionados por el sector gubernamental, el sector privado o una combinación. La extensión gubernamental es más activa en algunos países (por ejemplo, Ghana y Costa de Marfil) en comparación con otros (por ejemplo, Indonesia y Brasil).

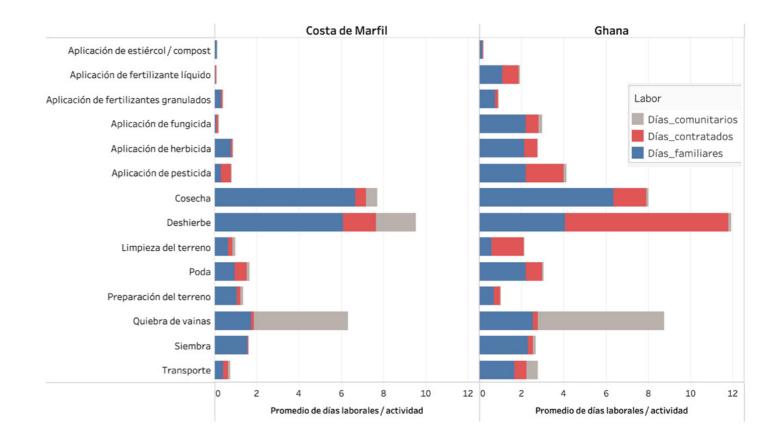


Figura 9: Días laborales medios por actividad cacaotera, por hectárea en Costa de Marfil y Ghana. Adaptado de Audet-Belanger et al. (2018). Azul = trabajo doméstico, Rojo = trabajo asalariado y Gris = trabajo comunal. La figura ilustra las similitudes en los días laborales para algunas actividades (por ejemplo, la cosecha) entre los dos países y las diferencias para otros (por ejemplo, más tiempo dedicado a la aplicación de pesticidas y fertilizantes en Ghana en compartimentos con Côte d'Ivoire). La figura también destaca un mayor uso de mano de obra contratada para algunas actividades en Ghana.

Matriz Comparativa de Sistemas Agrícolas

Tabla 5: Matriz comparativa de los sistemas de cultivo del cacao

	Características	Categorías
Estado del	Propiedad de la Finca	Propia & Manejada/ Propietario/ Aparcería
Capital y la Tierra	Tamaño de la Finca	Minifundio (<5 ha)/ Medio (5-20 ha)/ Largo (20-100 ha)/ Plantación (>100 ha)
	Tierra Dedicada a Cacao	Todo/ La Mayoría de la Finca/ Parte de la Finca
	Acceso a la Tierra y Recursos	No es Posible la Expansión/ Reservas de Tierra Disponibles/ Expansión Sistemática de la Tierra
Labor	Labor	Familiar/ Familiar + Trabajo Casual/ Mano de Obra Contratada
	Estructura de Manejo	Minifundistas/ Gerente + Mano de Obra Contratada
	Nivel de Profesionalismo	Única Fuente de Ingresos/ Fuente Principal de Ingresos/ Fuente Ocasional de Ingresos
Distribución y Manejo de la Finca	Material de Plantación: Genético	Variedades Tradicionales/ Utiliza Semillas de su Propia Finca/ Mejoradas
	Material de Plantación: Propagación	Semilla/ Clones
	Plantación de Cacao Organizada en Filas	Si/ No
	Resiembra	Nunca/ Según las Necesidades/ Sistemática
	Rehabilitación	Nunca/ Parcial/ Fuerte
	Intensidades de Sombra	Libre Exposición/ Suave/ Moderado/ Fuerte
	Distribución de Sombra	Ninguna/ Dispersa/ Organizada en Filas
	Uso Económico de Sombra	No sombra/ Sombra sin Valor Económico/ Sombra de Valor Económico Pero no Utilizado/ Se Utiliza el Valor Económico de la Sombra

	Características	Categorías
Operaciones de la Finca	Aplicación de Fertilizantes Inorgánicos	No Aplicado/ Aplicado Ocasionalmente/ Aplicado Regularmente
	Aplicación de Fertilizantes Orgánicos	No Aplicado/ Aplicado Ocasionalmente/ Aplicado Regularmente
	Muestras de Suelo	No Llevada a Cabo/ Llevada a Cabo
	Fertirrigación	No Practicado/ Practicado
	Manejo del Agua y Riego	Ninguno/ Según las Necesidades/ Riego Sistemático
	Manejo de Malezas	Ninguno/ Según las necesidades/ Sistemático
	Manejo de Plagas y Enfermedades	Ninguno/ Según las necesidades/ Sistemático
	Mecanización en Finca	Ninguno/ Ocasional/ Integrado en el Sistema
Manejo Postcosecha	Frecuencia de Cosecha	Según las Necesidades/ Bastante Frecuente/ Frecuente/ Muy Frecuente
	Fermentación	Ninguno/ Pequeña Escala/ Larga Escala/ Subcontratada
	Secado	Ninguno/ Pequeña Escala/ Larga Escala/ Subcontratada
	Mercado	A Granel – Fermentado/ A Granel - No fermentado/ Especializado - Sabor Fino / Orgánico
Apoyo al Agricultor	Servicio de Extensión	Proporcionado por el Estado/ Proporcionado por el Sector Privado/ Proporcionado por ONGs/ Ninguno
	Suministro Subsidiado de Insumos / Servicios	Proporcionado por el Estado/ Proporcionado por el Sector Privado/ Proporcionado por ONGs/ Ninguno

La matriz comparativa presentada en la Tabla 5 se puede utilizar para diferenciar sistemas agrícolas contrastantes con diferentes rasgos y categorías identificados dentro de la revisión.

En la Tabla 6, se identifican cinco categorías generales de sistemas agrícolas y once sistemas agrícolas específicos. Las categorías y sistemas se diferencian por parámetros dentro de la matriz comparativa, que incluyen la variedad de cacao cultivado, si el cacao se siembra con otros cultivos, la intensidad del manejo del cultivo y el mercado en el que se vende el cacao. Cabe señalar que, si bien esta lista cubre sistemas clave, en muchas regiones productoras de cacao se puede observar un espectro de sistemas. Por ejemplo, en los pequeños minifundios de África occidental, la cantidad de manejo agrícola empleado varía mucho de una finca a otra, lo que también se refleja en la variabilidad del rendimiento. A continuación una descripción detallada de tres de estos sistemas.

Minifundio Tradicional: Rústico con Gestión Limitada

Ubicación: Ghana

Sistemas sinónimos en otras partes de África Occidental, el factor principal que varía entre países es la cantidad de apoyo que recibe el agricultor en términos de insumos subsidiados del gobierno respectivo.

Estado del Capital y la Tierra

En este sistema, pueden existir varios tipos de acuerdos de propiedad (por ejemplo, propiedad y operación, propietario y aparcería). El tamaño de una finca típica sería de 2 a 3 hectáreas, con una gran proporción dedicada al cacao, pero parte de ella destinada a otros cultivos. Los rendimientos son bajos (200-400 kg ha⁻¹) debido al bajo nivel de manejo, pocos insumos (si los hay) y árboles envejecidos. La finca está rodeada de otras pequeñas propiedades, por lo que el potencial de expansión de la tierra es limitado.

Labor

El funcionamiento de la finca es familiar y no se consideraría una operación profesional ya que la familia también tiene otras fuentes de ingresos.

Distribución y Manejo de la Finca

La finca está sembrada con variedades tradicionales (Amelonado más posiblemente híbridos de primera generación), que se siembran de manera irregular. La reserva de árboles es vieja y no se ha realizado ninguna replantación o rehabilitación sistemática. La intensidad de la sombra es moderada y los árboles de sombra se encuentran esparcidos por la finca. Cualquier valor económico de los árboles de sombra no se utiliza particularmente (si hay árboles frutales entre el cacao, estos pueden ser utilizados por la familia).



Operaciones de la Finca

Por lo general, el agricultor no agregaría ningún fertilizante ni llevaría a cabo ningún manejo de plagas. El deshierbe se llevaría a cabo periódicamente al igual que la poda. Sin embargo, el agricultor puede beneficiarse del programa de fumigación del gobierno (ver más abajo).

Manejo Postcosecha

La cosecha se lleva a cabo de forma necesaria y la familia del agricultor va a la finca durante los períodos pico de cosecha, pero pasa poco tiempo en la finca en otros momentos. Los granos se fermentan utilizando el método en pilas (es decir, se apilan sobre hojas de plátano) y se secan al sol. Luego se venden a los agentes de la empresa compradora local.

Apoyo al Agricultor

El agricultor recibe apoyo periódico para el control de plagas a través del esquema CODAPEC, mediante el cual cuadrillas de fumigación rocían las plantas contra los mirids y la pudrición de las mazorcas por *Phytophthora*.



Minifundio Estructurado de Cultivos Intercalados: Cultivo Intercalado Bien Gestionado, Sin Riego

Ubicación: Indonesia, Sulawesi

Sistemas sinónimos en Perú

Estado del Capital y la Tierra

En este sistema, la pequeña propiedad es un área de tierra que es propiedad del agricultor y generalmente es alrededor de 1 hectárea. Toda la finca está dedicada al cacao y, debido al buen manejo, se obtienen rendimientos de cacao relativamente altos de 1-1.5 toneladas ha⁻¹. La finca está rodeada de otras pequeñas propiedades, por lo que el potencial de expansión de la tierra es limitado.

Labor

Las pequeñas explotaciones como ésta son principalmente operaciones familiares, pero pueden implicar mano de obra ocasional, por ejemplo, durante los períodos de máxima cosecha o durante el establecimiento / replantación. La finca puede verse como una operación profesional en el sentido de que todo, o de lo contrario, la gran mayoría de los ingresos del agricultor proviene de la finca. La mayor parte de los ingresos agrícolas proviene de la venta de granos de cacao, pero también se obtienen ingresos adicionales del cultivo intercalado.

Distribución y Manejo de la Finca

La finca se presenta de manera estructurada con el cacao plantado a una distancia de 3 * 3 metros en un arreglo de plantación cuadrada. La sombra es proporcionada por arboles cocoteros, plantados en hileras a una distancia de seis metros. Esta disposición estructurada de sombra es suficiente para proporcionar cierta protección a los árboles de cacao, por ejemplo contra las altas temperaturas, pero no es tan densa como para una reducción significativa de los rendimientos de cacao. El cultivo intercalado de sombra también proporciona un ingreso suplementario útil para el agricultor.

La finca ha sido rehabilitada reemplazando el cacao original cultivado con variedades clonales mejoradas que tienen un alto potencial de rendimiento y también una resistencia parcial a las enfermedades. En una parte de la finca, se ha logrado la rehabilitación mediante el injerto lateral de material clonal sobre las existencias de árboles viejos y, posteriormente, la eliminación de la copa del árbol original. Este método permite un reemplazo relativamente rápido de árboles. En otras partes de la finca, los árboles originales han sido reemplazados por plantas clonales injertadas.

Operaciones de la Finca

Las aplicaciones regulares están hechas de fertilizantes inorgánicos, que pueden complementarse con fertilizantes orgánicos (por ejemplo, estiércol de pollo). Las plagas y enfermedades se controlan mediante una combinación de prácticas culturales (poda fitosanitaria y recolección frecuente) y mediante la aplicación de pesticidas / fungicidas.

Si bien la finca puede considerarse bien administrada, no se practican más innovaciones de alta tecnología como el riego, la fertirrigación o la mecanización. En el caso del manejo del agua, el riego no necesariamente sería de gran beneficio ya que los períodos secos tienden a ser cortos (excepto quizás en los años de El Niño). No hay mecanización en la finca.

Manejo Postcosecha

Las cosechas se realizan con mucha frecuencia (de 2 a 4 semanas dependiendo del número de mazorcas de los árboles) para reducir las infestaciones por el barrenador de la mazorca del cacao. Los granos se secan al sol en la finca o cerca de ella; no se fermentan ya que no hay ningún beneficio para el agricultor al hacerlo. El agricultor vende los granos a compradores locales que pasan con frecuencia por la zona.

Apoyo al Agricultor

Si bien el agricultor no recibe ningún subsidio por los insumos, puede obtener asesoramiento de los organismos gubernamentales.





Grandes Plantaciones Fertilizadas

Ubicación: Ecuador

Sistemas sinónimos en Brasil y Colombia

Estado del Capital y la Tierra

En este sistema, el estado de la propiedad es propio y operado o arrendado a un propietario de la tierra. El tamaño de estas fincas puede oscilar entre 100 y 500 ha. La naturaleza organizada de la finca combinada con altos niveles de insumos y el uso de materiales de siembra mejorados significa que los rendimientos en dicha plantación son altos, en las regiones de 1,5 a 2,5 toneladas ha⁻¹. Puede existir la posibilidad de una expansión física, por ejemplo, si se compran fincas vecinas.

Labor

La finca es una empresa altamente profesional con mano de obra que consta de un administrador de la finca y personal central permanente. A menudo se contrata mano de obra necesaria para realizar tareas específicas, como la poda. El cacao puede ser la única fuente de ingresos, o bien se puede cultivar una segunda cosecha o madera (ya sea como cultivo intercalado o en otra parte de la finca).

Distribución y Manejo de la Finca

La finca está sembrado con material clonal de alto rendimiento, típicamente CCN 51, que se siembra en líneas regulares. Muchas de las fincas de alta tecnología en Ecuador son relativamente jóvenes, pero se esperaría que, con el tiempo, las fincas se replanten de manera sistemática. El cacao puede cultivarse a pleno sol, o bien puede existir una disposición de sombra sistemática (por ejemplo, hileras de árboles maderables).

Operaciones de la Finca

Con el fin de hacer coincidir los aportes de fertilizantes con las condiciones latentes del suelo, se realizan periódicamente pruebas de suelo. Luego se aplican fertilizantes inorgánicos apropiados. El riego es esencial en tales sistemas agrícolas debido a la larga estación seca. Algunos nutrientes se aplicarán a través del sistema de riego, es decir, fertirrigación. La ubicación de la plantación en un área seca significa que las presiones de enfermedades latentes son relativamente bajas. El manejo de plagas y enfermedades es sistemático mediante la aplicación de pesticidas / fungicidas. Los aspectos de la mecanización están integrados en el sistema, por ejemplo, se utilizan tractores para transportar las vainas cosechadas a un área de procesamiento.

Manejo Postcosecha

Las mazorcas se recolectan con frecuencia, siendo esta una operación continua durante los períodos pico de cosecha. Una parte de la plantación se reserva como zona de fermentación y secado. Los granos secos y fermentados se venden luego en el mercado de cacao a granel.

Créditos de la foto: Philippe Bastide



Tabla 6: Categorías de los sistemas agrícolas

Categoría	Sistema	Características principales del sistema	Ubicación (es)
Gran plantación	Gran plantación – con fertirriego	Plantación administrada profesionalmente (> 100 ha) con gerente(s) y personal contratado. Se cultiva cacao clonal. La marcada estación seca requiere riego y el fertilizante se suministra a través del riego (es decir, Fertirrigación). El mercado se fermenta a granel. Los rendimientos suelen oscilar entre 1.5-2.5 ton. ha ⁻¹ .	Ecuador –Costa Oeste; Brasil (Bahia), Espirito Santo, Republica Dominicana
	Gran plantación - no irrigada	Plantación administrada profesionalmente (> 100 ha) con gerente(s) y personal contratado. Se cultiva cacao clonal y fertilizantes son aplicados. No hay riego/fertirriego. El mercado puede ser a granel, de sabor fino o ambos. Los rendimientos son típicamente superiores a 1 ton. ha ⁻¹ .	Indonesia- Java
Mediana plantación, cultivos mixtos	Cultivo mixto con cacao	Aquí, el tamaño total de la finca es de 20 – 100 ha. El sistema se caracteriza por tener áreas de la finca dedicadas a diferentes cultivos, siendo el cacao uno de ellos. De esta manera, el agricultor diversifica su riesgo. Rendimientos en el rango de 600 - 1000 kg ha ⁻¹ . El mercado suele fermentarse a granel.	Costa de Marfil, Brasil, Ecuador
	Cultivo mixto con cacao intercalado	Similar al sistema anterior; el principal factor diferenciador es que en la parte de la finca donde se cultiva el cacao se intercalan con otros cultivos, por ejemplo, con caucho. El mercado suele fermentarse a granel. Los rendimentos suelen oscilar entre 600-1200 kg ha ⁻¹ .	Costa de Marfil, Brasil, Ecuador
Minifundio estructurado con cultivos intercalados	MF: Cultivo intercalado con buen manejo, sin riego	Minifundio (MF) (~1 ha) con cacao clonal y árboles de sombra plantado en líneas regulares. La finca se fertiliza y se controlan las plagas/enfermedades. Rendimientos son altos (1-1.5 ton. ha-1) y el mercado es a granel (a menudo sin fermentar, o a veces fermentado). Los ingresos adicionales se derivan de los arboles de sombra.	Indonesia, Perú
	MF: Cultivo intercalado con Riego	Minifundio (MF) (~1 ha) con cacao clonal y árboles de sombra (típicamente coco o nuez de areca) plantado en líneas regulares. Riego es necesario ya que hay una diferenciada temporada seca. El mercado es a granel fermentado. Los ingresos adicionales se derivan de los arboles de sombra. Los rendimentos suelen oscilar entre 525-950 kg ha ⁻¹ .	India

Categoría	Sistema	Características principales del sistema	Ubicación (es)
Minifundio con un buen manejo	Fincas a pleno sol cultivando CCN 51	Minifundios (normalmente < 5 ha) que cultivan CCN 51 sin condiciones de sombra. Se utilizan fertilizantes y los rendimientos son altos (a menudo superiores a 1 ton. ha ⁻¹). El mercado es a granel (usualmente fermentado).	Ecuador
	Minifundios con buen manejo, con sombra suave	Minifundios (típicamente 1-5 ha). Sembrados con híbridos mejorados que son fertilizados. Se manejan plagas y enfermedades. Los rendimientos son razonablemente altos (0.8-1.2 ton ha ⁻¹). El mercado es a granel fermentado.	Ghana, Costa de Marfil
Minifundio tradicional	Cabruca- sistema de sombra biodiverso	Fincas pequeñas y medianas cultivadas bajo árboles (agroforestería) que son remanentes de la sombra del bosque y, por lo tanto, son ricas en biodiversidad. La alta intensidad de la sombra significa que los rendimientos suelen ser moderados (120-180 kg ha ⁻¹). El mercado es fermentado a granel o sin fermentar.	Brasil: Bahía, Costa Rica, Camerún
	Productores de aromas finos tradicionales	Caracterizado por el cultivo de cacao fino de sabor nacional. El cacao no siempre es la principal fuente de ingresos de los agricultores. No se usa fertilizante los rendimientos oscilan entre 100 y 500 kg ha ⁻¹ . El mercado es de aroma fino.	Ecuador
	Manejo rustico limitado	Minifundio familiar donde el cacao no es la principal fuente de ingresos. Las variedades cultivadas son tradicionales y el manejo de la finca es mínimo (fertilizantes limitados o nulos). Los rendimientos son bajos (típicamente 200-400 kg ha ⁻¹) y el mercado es fermentado a granel.	Ghana, Costa de Marfil

Conclusiones

Los sistemas de producción de cacao en todo el mundo siguen dominados por pequeños agricultores, aunque el número de fincas a escala de plantación va en aumento. La gran proporción de agricultores de edad avanzada en algunos países productores (aunque no en todos) ilustra la necesidad de atraer a una generación más joven. Una ruta hacia este fin es mediante la adopción de tecnologías que mejoren la eficiencia de la producción y los beneficios para los agricultores, es decir, la profesionalización de la agricultura.

La revisión ha destacado una amplia gama de sistemas de cultivo de cacao y una considerable variabilidad en la intensidad del manejo entre Fincas. Esto se refleja en una gran variación de rendimiento de una finca a otra. Al considerar los parámetros clave que limitan el rendimiento, se puede concluir lo siguiente:

La adopción de variedades mejoradas varía mucho dentro y entre los países productores de cacao. La proporción de agricultores que plantan variedades mejoradas en Costa de Marfil y Ghana sigue siendo relativamente baja.

Las plagas y enfermedades representan un desafío para la producción en mayor o menor medida en las regiones productoras de cacao. El manejo más efectivo de plagas y enfermedades se logra a través de un manejo integrado que involucra una combinación de cultivar más variedades tolerantes a plagas / enfermedades y si se aplican pesticidas / fungicidas, esto junto con el control cultural. Un modelo alternativo es cultivar cacao de regadío en áreas más secas (como la costa oeste de Ecuador) donde la presión de las enfermedades es menor.

La degradación del suelo es un problema en muchas regiones productoras de cacao, especialmente en partes de África occidental. Si bien el uso de fertilizantes ha ido en aumento en el sector, la adopción varía dentro y entre los países productores de cacao. Existe una necesidad particular de orientar las formulaciones de fertilizantes a las condiciones locales del suelo para reflejar la considerable heterogeneidad de los tipos de suelo. También existe la necesidad de mejorar la salud del suelo en general, p. Ej. mediante el aumento del contenido de materia orgánica del suelo.

Se pueden ver ejemplos notables de prácticas de innovación para mejorar el rendimiento y la rentabilidad, por ejemplo, en el manejo del agua, la adopción de variedades mejoradas y la agroforestería. Este último, aunque no es adecuado para todos los agricultores, puede brindar oportunidades para la diversificación de ingresos, además de generar beneficios ambientales.

Con respecto a las prácticas posteriores a la cosecha, la principal barrera para la adopción de la fermentación en particular parece ser la falta de incentivos financieros para el agricultor, o simplemente que tales prácticas no están arraigadas en las culturas agrícolas locales. Los sistemas modelo mediante los cuales los agricultores venden granos húmedos a instalaciones centrales de fermentación representan una ruta alternativa para mejorar la calidad del cacao.

El análisis económico de la producción de cacao realizado por una serie de autores ha calculado diferentes números de días laborales para actividades particulares en diferentes países (por ejemplo, la comparación entre Côte d'Ivoire y Ghana presentada en la Figura 9), aunque no siempre está del todo claro por qué debería ser así. Se necesitan estudios económicos más detallados de diferentes sistemas agrícolas para comprender mejor el costo: los beneficios de un sistema dado.

Para concluir, para que la producción de cacao sea más sostenible tanto para el productor de cacao como para el medio ambiente, particularmente en el contexto de un cambio climático y otros desafíos en el sector, existe la necesidad de que los productores adopten nuevas prácticas. Se recomienda que los responsables de la formulación de políticas consideren las mejores prácticas adoptadas a nivel mundial, así como las nuevas innovaciones y si alguna de ellas puede adoptarse localmente.

Esta guía proporciona una descripción general de los principales sistemas de cultivo de cacao en todo el mundo. Sin embargo, la adopción de prácticas en un contexto particular requeriría una comprensión profunda del funcionamiento de los modelos de cultivo de cacao más exitosos y de cualquier restricción potencial antes de que puedan aplicarse a una ubicación. Por lo tanto, este análisis podría profundizarse mediante la realización de análisis detallados de estudios de caso de los sistemas de cultivo de cacao seleccionados, incluida su estructura de costos.



Referencias

 $Abbott, P.C., Benjamin, T., Burniske, G.R.\ et\ al.\ (2018).\ An\ analysis\ of\ the\ supply\ chain\ of\ cacao\ in\ Colombia\ climate-smart\ agriculture.\ Technical\ Report.\ https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19395.04645$

Agama J., Suarez, C., & Amores, F. (2009). Estudio base sobre el conocimiento y desarrollo de tecnologías para el Manejo Integrado del Cultivo de Cacao aplicado a las Escuelas de Campo en el Ecuador. In: 16th International Cocoa Research Conference, Bali, 2016.

 $Aguad, C.P.S. (2010). Farmers' knowledge of tree attributes and shade canopy management of cocoa agroforestry systems in Waslala, Nicaragua. \\MSc Thesis. University of Wales, Bangor. Available at:$

https://repositorio.catie.ac.cr/

Alvarado, M.L., Portillo, E., Boulanger, R., Bastide, P., & Macia, I. (2014). Socioeconomic characterization of cocoa producers (Theobroma cacao L.) in Portuguesa State-Venezuela. Revista de La Facultad de Agronomia, 31, 856–864.

Amara, M.K.D., Momoh, J.J.E., & Oladele, A.T. (2015). An economic analysis of the production and export of cocoa in Sierra Leone. Research Journal of Agricultural Sciences, 5(1), 65-71.

Amburo, D. (2017). Condiciones productivas de cacao de los territorios rurales de la zona norte y caribe de Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación Para La Agricultura. http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6460/BVE18029637e.pdf;sequence=1

Anzules, V., Borja, R., Julca, V., & Castro, A. (2018). Caracterización de fincas productoras de cacao (Theobroma cacao L.) en Santo Domingo de Los Tsachilas, Ecuador. Bosques Latitud Cero, 8(2), 39–50.

 $Audet-Belanger, G., Buurman, B., Minneboo, E., \& Vaast, C. (2018). Demystifying the cocoa sector in Ghana and Costa de Marfil. \\ \begin{picture}(t) https://www.kit.nl/project/demystifying-cocoa-sector/(t) https://www.kit$

Barrezueta Unda, S.A., & Chabla Carrillo, J.E. (2017). Características sociales y económicas de la producción de cacao en la provincia El Oro, Ecuador. La Técnica-Revista de Las Agrociencias, Special Edition, 25-34. https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i0.952

Bazoberry, C.B., & Salazar Carrasco, C. (2008). El cacao en Bolivia: una alternativa económica de base campesina indígena. CIPCA, Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. 282 p.

Belek, A., & Jean-Marie, A. N. (2020). Microfinance services and the productivity of cocoa family farms in Cameroon. Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies, 10, 557-571. https://doi.org/10.1108/JADEE-12-2018-0186

Berlan, A., & Bergés, A. (2013). Cocoa production in the Dominican Republic: sustainability, challenges and opportunities. Report of findings commissioned by Green and Black's. https://www.cocoalife.org/~/media/CocoaLife/News%20Articles%20PDF/SCI cocoa report.pdf

Buama, M., Matthess, A., Rommel, A., M'Bo, Y., & Apedo, D. (2018). Technical business services for cocoa farmers.

Concepts developed and experience from in Côte d' Ivoire, Ghana and Togo.

 $https://www.snrd-africa.net/wp-content/uploads/2018/05/2018_Techn.-business-services-SSAB-programme-2.pdf$

Censo Agropecuário IBGE (2017). https://censos.ibge.gov.br/agro/2017

Chery, W. (2015). Factors influencing sustainable cocoa production in northern Haiti. Masters Thesis. Louisiana State University.

 $\label{eq:cruz} Cruz, L., \& Condori, G. (2005). Desarrollo de base. Revista de la Fundacion Interamericana, 26. Available at: <math display="block">https://www.google.co.uk/books/edition/Desarrollo_de_base/XJf-4mGRjQIC?hl=encorrollo_de_base/XJf-$

Available at. https://www.googie.co.uk/books/edition/besarrollo_de_base/XJI-4mGkjQiC:fil=en

Daniel, R., Konam, J.K., Saul-Maora et al. (2011). Knowledge through participation: The triumphs and challenges of transferring Integrated Pest and Disease Management (IPDM) technology to cocoa farmers in Papua New Guinea. Food Security, 3(1), 65-79. https://doi.org/10.1007/s12571-011-0115-6

Daymond, A.J., Acheampong, K., Prawoto et al. (2018). Mapping cocoa productivity in Ghana, Indonesia and Côte d'Ivoire. International Symposium on Cocoa Research (ISCR). Lima, Peru. https://www.icco.org/wp-content/uploads/T2.47.MAPPING-COCOA-PRODUCTIVITY-IN-GHANA-INDONESIA-AND-COTE-DIVOIRE.pdf

Daymond, A.J., Prawoto, A., Abdoellah, S., Susilo, A.W., Cryer, N.C., Lahive, F., & Hadley, P. (2020).

Variation in Indonesian cocoa farm productivity in relation to management, environmental and edaphic factors.

Experimental Agriculture, 56(5), 738–751. https://doi.org/10.1017/S0014479720000289

 $\label{eq:discrete_property} Diaz-José, O., Aguilar-Ávila, J., Rendón-Medel, R., & Santoyo-Cortés, V. H. (2013). Situación actual y perspectivas de la producción de cacao en México. Ciencia e Investigacion Agraria, 40(2), 279–289.$ https://doi.org/10.4067/S0718-16202013000200004

Díaz-José, J., Díaz-José, O., Mora-Flores, S., Rendón-Medel, R., & Tellez-Delgado, R. (2014). Cacao in Mexico: Restrictive factors and productivity levels. Chilean Journal of Agricultural Research, 74(4), 397–403. https://doi.org/10.4067/50718-58392014000400004

End, M.J., Daymond, A.J., & Hadley, P. Eds. (2021). Technical Guidelines for the Safe Movement of Cacao Germplasm. Fourth Update. Bioversity International. https://www.cacaonet.org/information-resources/publications-and-reports/publication/technical-guidelines-for-the-safe-movement-of-cacao-germplasm.

English, A. (2008). Determinants for Liberian farmgate cocoa prices. Masters Thesis, University of Tennessee. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2769.3280

Eschavarría, R.A., Vasquez, A.G., & Baena, J.A.A. (2010). Análisis socioeconómico del sector cacaotero Colombiano. Thesis. Universidade EIA. Available at: https://repository.eia.edu.co/

Estival, K.G.S., Corrêa, S.R.S., Mariani, M.A.P., & Benini, M.A.P. (2016). Análisis de la participación de los productores de la agricultura familiar de los asentamientos y comunidades rurales del sur de Bahía, Brasil, en la cadena de valor del cacao (Chocolate). Revista Espacios, 37, 17. https://revistaespacios.com/a16v37n17/16371702.html

Eyitayo, O.A., Chris, O., Ejiola, M.T., & Enitan, F.T. (2011). Technical efficiency of cocoa farms in Cross River State, Nigeria. African Journal of Agricultural Research, 6(22), 5080–5086. https://academicjournals.org/article/article1381498684_Eyitayo%20et%20al%20pdf.pdf

 $FAO.\ (2018).\ Rural\ youth\ employment\ and\ agri-food\ systems\ in\ Uganda.\ http://www.fao.org/3/ca5739en/CA5739EN.pdf$

FAO. (2021). FAO statistics. www.fao.org/faostat/en/#home

GrowLiberia (2016). Cocoa market systems analysis. https://www.growliberia.com/resources/cocoa

Garnevska, E., Joseph, H., & Kingi, T. (2014). Development and challenges of cocoa cooperatives in Papua New Guinea: case of Manus province. Asia Pacific Business Review, 20(3), 419–438. https://doi.org/10.1080/13602381.2014.931046

Gopaulchan, D., Motilal, L.A., Bekele, F.L., Clause, S., Ariko, J.O., Ejang, H.P., & Umaharan, P. (2019). Morphological and genetic diversity of cacao (Theobroma cacao L.) in Uganda. Physiology and Molecular Biology of Plants, 25(2), 361–375. https://doi.org/10.1007/s12298-018-0632-2

 $Hamrick, D., Fernandez-Stark, K., \& Gereff, G. (2017). The Philippines in the cocoa-chocolate global value chain. Report prepared for USAID. \\ http://industry.gov.ph/wp-content/uploads/2017/08/The-Philippines-in-the-Cocoa-Global-Value-Chain.pdf$

Higuchi, A., Moritaka, M., & Fukuda, S. (2015). Socio-economic characteristics impact on Peruvian cocoa farmers' welfare: Acopagro Cooperative - A Case Study. Agrarian Perspectives, 2015, 71–76.

ICCO. (2021). Production statistics. www.icco.org

Jacobi, J., Schneider, M., Pillco Mariscal, M., Huber, S., Weidmann, S., Bottazzi, P., & Rist, S. (2015). Farm resilience in organic and nonorganic cocoa farming systems in Alto Beni, Bolivia. Agroecology and Sustainable Food Systems, 39(7), 798–823. https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1039158

Jaganathan, D., Thamban, C., Jose, C.T., Jayasekhar, S., Muralidharan, K., & Chandran, K.P. (2015). Analysis of organic farming practices in cocoa in India. Journal of Plantation Crops, 43(2), 131-138.

Jaramillo-Villanueva, J.L., Córdova-Lázaro, C.E., & Córdoba-ávalos, V. (2018). Willingness to pay for cultural attributes in handmade chocolates from the Chontalpa region, Tabasco, México. Economia Agraria y Recursos Naturales, 18(2), 53–73. https://doi.org/10.7201/earn.2018.02.03

 $L\bar{o}we, A. (2017). Creating opportunities for young people in Ghana's cocoa sector. Overseas Development Institute, Working Paper 15. \\www.pdaghana.com/images/opinion_papers/2017/Creating%20Opportunities%20for%20Youth%20in%20Ghana.pdf$

Maharaj, S., Pemberton, C., De Sormeaux, A., & Patterson-Andrews, H. (2018). Are cocoa farmers in Trinidad happy? Exploring factors affecting their happiness. The Journal of the Caribbean Agro-Economic Society, 10(2), 14-32.

MCP. (2017). Mapping cocoa productivity. A project conducted by the University of Reading, the Cocoa Research Institute of Ghana and the Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute and supported by Mondelez International.

Ojo, T. F., Kolodeye, G. F., & Oladele, T. S. (2019). Agrochemical based information usage among farmers: A pathway to sustainable cocoa production in Osun state. Scientific Papers Series - Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 19(1), 331–338.

Quilloy, K.P. (2015). Empowering small farmers through cooperatives: The success story of Subasta Integrated Farmers Multi-Purpose Cooperative. International Review of Management and Business Research, 4(1), 361–375.

 $Ruf, FO, \& \ Paulin, D. \ (2005). The Success Alliance Cocoa Project in Vietnam. Contribution to its monitoring and evaluation system. CIRAD Technical Report. Available at: <math display="block"> https://www.researchgate.net/publication/296835061$

Scott, G.J., Donovan, J., & Higuchi, A. (2015). Costs, quality, and competition in the cocoa value chain in Peru: An exploratory assessment. Custos e Agronegocio, 11(4), 324-358.

Siegel, P. B., Alwang, J., & Tech, V. (2004). Export commodity production and broad-based rural development: Coffee and cocoa in the Dominican Republic. World Bank Policy Research Working Paper, 3360.

Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=610351

Singh, K., Sanderson, T., Field, D., Fidelis, C., & Yinil, D. (2019). Soil security for developing and sustaining cocoa production in Papua New Guinea. Geoderma Regional, 17, e00212. https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2019.e00212

Tano, A.M. (2012). Crise cacaoyère et stratégies des producteurs de la sous-préfécture de Meadji au sud-ouest ivoirien. PhD Thesis. Toulouse University. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00713662/document

Trognitz, B., Scheldeman, X., Hansel-Hohl, K., Kuant, A., Grebe, H., & Hermann, M. (2011). Genetic population structure of cacao plantings within a young production area in Nicaragua. PLoS ONE, 6(1).

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016056

UCR. (2020). La agricultura costarricense se reinventa frente a la pandemia del COVID-19.

https://www.ucr.ac.cr/noticias/2020/05/16/la-agricultura-costarricense-se-reinventa-frente-a-la-pandemia-del-covid-19.html

Wessel, M., & Quist-Wessel, P.M.F. (2015). Cocoa production in West Africa, a review and analysis of recent developments. NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences, 74-75, 1-7. https://doi.org/10.1016/j.njas.2015.09.001

Yao, C.Y.A, Kpangui, K.B, Vroh, B.T.A., & Ouattara, D.O. (2016). Revue d'ethnoécologie, 9 https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.2474

Yusof, N. M., Syahlan, S., Zulkefli, F., & Bakar, M.A. (2017). Factors influencing the cocoa smallholders behaviour decision making in Hilir Perak International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 7(10), 637–643. https://doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i10/3418

Zanh, G.G., Kpangui, K.B., Barima, Y.S.S., & Jan, B. (2019). Migration and agricultural practices in the peripheral areas of Costa de Marfil state-owned forests. Sustainability (Switzerland), 11(22), 1–13. https://doi.org/10.3390/su11226378

Cómo citar este documento:

Daymond, A.J., Giraldo Mendez, D., Hadley, P. and Bastide, P. (Editors). 2022. A Global Guide to Cocoa Farming Systems. International Cocoa Organisation, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Resumen

La Guía global de sistemas de cultivo de cacao es un resumen de una revisión exhaustiva de los sistemas de cultivo de cacao preparada por la Universidad de Reading para la Organización Internacional del Cacao. Se presenta una descripción general de las características y la variabilidad que existe en la producción de cacao a nivel mundial, concentrándose en 10 áreas temáticas: agricultor de cacao, finca de cacao, materiales de siembra, manejo de sombra / agroforestería, manejo de suelo y agua, manejo de cultivos, manejo de plagas y enfermedades, finca diversificación, pos-cosecha y venta de cacao y economía agrícola. Se presenta una matriz como un medio para comparar sistemas agrícolas basados en una variedad de características del sistema agrícola junto con ejemplos de diferentes sistemas. Se recomienda que los responsables de la formulación de políticas consideren las mejores prácticas adoptadas a nivel mundial, así como las nuevas innovaciones y si alguna de ellas puede adoptarse localmente.

