Guía Global para la Implementación de la Agroforestería Sostenible de Cacao

Buenas Prácticas de los Paises de
África Occidental Y América Latina

Junio 2022

WORLD BANK GROUP

FOREST CARBON PARTNERSHIP FACILITY

KINOMÉ

© 2022 Banco Mundial
1818 H Street NW, Washington DC 20433
Teléfono: 202-473-1000; Internet: www.worldbank.org

Título

Guía global para la implementación de la agroforestería sostenible de cacao
[en francés: Guide global pour la mise en œuvre d'une agroforesterie cacaoyère durable]
[en inglés: Global guide for the implementation of sustainable cocoa agroforestry]

Autores

Guillaume Arthaud, Emile Balembois, Jean-Michel Brou, Léa Castellier, Yohann Fare (coord.), Bettina Mathorel, Camille Navarette, María del Pilar Ruiz, Silvio Roberto.

En el Grupo del Banco Mundial, el trabajo fue dirigido por Salimata D. Follea. Los autores desean agradecer al equipo del Banco Mundial por la orientación, revisión y contribuciones: Salimata D. Follea, Jeanne Coulibaly, Jean-Domonique Bescond, Cristina Ruiz, Alexandra Stefanescu, Maria S. Requejo..

Algunos derechos reservados

Este trabajo ha sido desarrollado por el personal del Banco Mundial con contribuciones externas. Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresados en este trabajo no reflejan necesariamente las opiniones de los Directores Ejecutivos del Banco Mundial o los gobiernos que representan. El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este trabajo.

Esta publicación es el resultado de un trabajo llevado a cabo por el Banco Mundial bajo el paraguas del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF). El FCPF brinda oportunidad a los países que deseen preparar un programa de reducción de emisiones, lo que incluye buscar el compromiso del sector privado en pos de los objetivos planteados a través de acuerdos estratégicos con empresas privadas que apoyan los objetivos de protección forestal. Con el fin de sanar las lagunas de conocimiento y facilitar acciones efectivas en terreno y con el objetivo de mejorar la escala del sector privado en las actividades de sostenibilidad, el Banco Mundial ha elaborado una guía global para la implementación de la agroforestería sostenible del cacao.

Derechos y permisos

El material de este trabajo está sujeto a derechos de autor. Debido a que el Banco Mundial fomenta la difusión de su conocimiento, este trabajo puede ser reproducido, total o parcialmente, con fines no comerciales, siempre que se reconozcan la autoría del trabajo.

Photography

Todas las imágenes fueron producidas por ©AADO MEDIA.

Autoría

Cite el trabajo de la siguiente manera: «Banco Mundial. Guía global para la implementación de la agroforestería sostenible del cacao 2022 © World Bank.»

Todas las consultas sobre derechos y licencias, incluidos los derechos subsidiarios, deben dirigirse al departamento de Publicaciones del Banco Mundial, Grupo del Banco Mundial, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EE. UU.; fax: 202-522-2625; correo electrónico: pubrights@worldbank.org.

Descargo de responsabilidad

Las informaciones esenciales y el análisis de costo-beneficio de este informe se desarrollaron gracias a una serie de entrevistas y la información brindada por los participantes a nuestros grupos focales. Si bien se han realizado considerables esfuerzos para garantizar que el contenido de esta publicación sea cabalmente correcto, el Banco Mundial no se responsabiliza por la exactitud o integridad de su contenido y no será responsable por pérdidas o daños que puedan ocasionarse directa o indirectamente debido al uso o a la confianza en la veracidad del contenido de esta publicación.

Resumen

Abreviaturas v

Resumen ejecutivo 1

Introducción 7

CONTEXTO DEL ESTUDIO, OBJETIVOS Y MÉTODO 8

Contexto del estudio 8

Objetivos de la guía 8

Enfoque y metodología 9

1. ELEMENTOS SOBRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CACAOTERA EN EL MUNDO 10

1.1 Diversidad de los sistemas de producción de cacao 10

1.2 Dinámicas de uso del suelo y amenazas al medio ambiente 14

1.3 Agroforestería de cacao en el mundo, situación e intereses 15

2. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS IDENTIFICADAS 17

2.1 Ecología y prácticas de Theobroma cacao 17

2.2 Análisis de prácticas e innovaciones actuales a promover 18

2.3 Tipología de los sistemas agroforestales de cacao (SAC) 20

2.4 Análisis de campo y prácticas recomendadas 27

3. ACOMPAÑAR LA TRANSICIÓN HACIA UNA AGROFORESTERIA DE PAISAJES CACAOTEROS SOSTENIBLES 36

3.1 Análisis sociocultural 36

3.2 Análisis ambiental 37

3.3 Análisis de costos-beneficios 42

3.4 Alianzas y financiamiento innovadores para incorporar el cacao sostenible 56

3.5 Certificación del cacao sostenible 62

4. BARRERAS Y OPORTUNIDADES 65

4.1 Las barreras 65

4.2 Oportunidades 73

Conclusión y recomendaciones 74

Referencias 78

Apéndices 83

Lista de apéndices

Apendice 1 : Compromisos nacionales relacionados con el clima o los bosques y la creación de un entorno propicio para los sistemas agroforestales 83

Apendice 2 : Enfoque en las estrategias de cacao y REDD+ 85

Apendice 3 : Ilustración de modelos multiestratificados e intercalados (fuente: Climate Focus, 2020) 88

Apendice 4 : Resumen de análisis de campo de modelos intercalados 89

Apendice 5 : Resumen de análisis de campo de sistemas multiestratificados 90

Apendice 6 : Resumen del contenido de la norma regional ARS 1000-1:202 91

Apendice 7 : Extractos de los manuales técnicos oficiales de Ghana y de Côte d'Ivoire 94

Apendice 8 : Árboles recomendados y no recomendados en los manuales nacionales África Occidental (fuente: CCC, 2015; CNRA) 99

Lista de tablas

Tabla 1 : Posibles acciones de cada actor del sector para asegurar la transición hacia la agroforestería de cacao sostenible 5

Tabla 2 : Cifras clave de los países productores miembros del programa de intercambio 11

Tabla 3 : Principales características de los sistemas de cultivo actuales y los sistemas de agroforestería sostenibles recomendados 19

Tabla 4 : Diversidad de sistemas agroforestales según el nivel de sombra Fuente: Amiel, 2018 22

Tabla 5 : Tipología de funciones dadas por los cultivos asociados al cacao 24

Tabla 6 : Caracterización de diferentes estratos de una parcela agroforestal compleja según las regiones (Fuente: Rivain S., 2018 y estudios de caso realizados durante el programa) 24

Tabla 7 : Seis parámetros principales que permiten caracterizar el cultivo agroforestal según el ángulo de prácticas 25

Tabla 8 : Parámetros de estructuración de los dos sistemas analizados en este informe 27

Tabla 9 : Caracterización de los sistemas agroforestales de cacao estudiados en África 28

Tabla 10 : Caracterización de sistemas agroforestales de cacao en América Latina 28

Tabla 11 : Trayectorias de transición hacia la producción de cacao agroforestal. 31

Tabla 12: Principales análisis de biodiversidad en estudios de capital natural del cacao 38

Tabla 13 : Enfoques de análisis de funcionalidad en estudios de capital natural de campos cacaoteros 39

Tabla 14 : Composición del modelo de cultivos intercalados para el análisis de costos-beneficios en África 44

Tabla 15 : Costos de instalación del modelo intercalado en África 45

Tabla 16 : Costos de cultivo del modelo intercalado en África 45

Tabla 17 : Valor medio de los beneficios del sistema de cultivos intercalados en África occidental 45

Tabla 18 : Composición del modelo de cultivos multiestratificado para el análisis de costos-beneficios en África 47

Tabla 19 : Costos de instalación del modelo multiestratificado en África 48

Tabla 20 : Beneficios promedio relacionados a sistemas de cultivos intercalados en África occidental 49

Tabla 21 : Rentabilidad de los modelos intercalado y multi-estrato en África 50

Tabla 22: Composición del modelo de cultivos intercalados para el análisis de costos-beneficios en América Latina 52

Tabla 23: Costos de instalación del modelo intercalado en América Latina 54

Tabla 24: Costos de instalación intercalado en América Latina 54

Tabla 25 : Beneficios medio del sistema intercalado en América Latina 54

Tabla 26: Resumen de la evaluación de necesidades en el contexto de la implementación de prácticas sostenible 57

Tabla 27: Fondos privados que pueden estar interesados en financiar proyectos de agroforestería de cacao y paisajes sostenibles 60

Tabla 28: Puntos de entrada de los fondos que financiarían cambios sistémicos en el sector nacional del cacao. 61

Tabla 29 : Problemas de tenencia de árboles y tierras para la agroforestería (FAO e ICRAF, 2019) 68

Tabla 30 : Oportunidades de tenencia de árboles y tierras para la agroforestería (FAO e ICRAF, 2019) 69

Tabla 31 : Posibles acciones de cada actor del sector para asegurar la transición hacia la agroforestería de cacao sostenible 76

Lista de figuras

Figura 1 : Fases del estudio 9

Figura 2 : Estructura del mercado de producción y consumo del cacao en el mundo (adaptado de Alliot et al., 2016) 10

Figura 3 : Evolución de los rendimientos y el área cosechada en África y América Latina (fuente: Chen Y., 2016) 12

Figura 4 : Evolución de la producción y el rendimiento del cacao en África y América Latina (fuente: Chen Y., 2016) 13

Figura 5 : El espiral del cacao no sostenible 14

Figura 6 : Diversidad de los sistemas agroforestales según el nivel de sombra 22

Figura 7 : Pobreza de la población productora de cacao en Ghana y Côte d'Ivoire 36

Figura 8 : Producción agrícola, funcionalidades (adaptación y mitigación climática) y conservación de la biodiversidad (análisis de múltiples taxones) en comparación con el monocultivo de cacao en un gradiente de cobertura de árboles de sombra (10%-80%) para árb 40

Figura 9 : Cultivo intercalado de cocoa y limba (fuente: Adden A., 2017) 44

Figura 10 : Costos del análisis de costos-beneficios del modelo intercalado en África (costos externos marcados en azul) 46

Figura 11 : Organización espacial de un sistema multiestratificado en Côte d'Ivoire (fuente: Programa Equité) 47

Figura 12 : Costos del análisis de costos-beneficios del modelo multiestratificado en África (costos externos marcados en azul) 49

Figura 13 : Organización espacial de un sistema intercalado en América Latina 53

Figura 14 : Análisis de costo-beneficio del modelo intercalado en América Latina 55

Figura 15. Esquema de gestión de los "bosques protegidos" por categoría, como sugiere el PNPREF de Cote d'Ivoire 84

Figura 16. Esquema general de distribución de beneficios de carbono para Ghana y Côte d'Ivoire 87

Lista de cuadros

Cuadro 1 : El área basal, un indicador clave (Nitidae, 2019) 21

Cuadro 2 : Compensación entre la longevidad y el rendimiento del cacao al variar el nivel de sombra (medido con el área basal de los cacaoteros) 23

Cuadro 3 : El modelo de "complantación" de SODEFOR, un sistema agroforestal temporal para la rehabilitación de bosques clasificados 29

Cuadro 4 : La importancia de tomar en cuenta las características de los árboles de sombra y el cacao (Kofituo K. R. et Asare R., 2022) 34

Cuadro 5 :Caso sobre las diferentes zonas de impacto climático de Ghana (Kofituo K. R. et Asare R., 2022)9 41
Cuadro 6 : El fondo URAPI. 60
Cuadro 7 : Tambopata-Bahuaja: Transformando el uso de la tierra y la conservación de la biodiversidad en Perú..... 60
Cuadro 8 : Descripción del mecanismo de fondo rotatorio orientado al autofinanciamiento de los productores. 62
Cuadro 9 : Ambrosía en República Dominicana: la finca de cacao y coco orgánico más grande de América 64
Cuadro 10 : Superando las barreras sociales: algunas experiencias compartidas por los participantes en el programa de intercambio de conocimientos..... 67
Cuadro 11 : El PNPREF de Cote d'Ivoire, un plan ambicioso..... 84

Abreviaciones

AF	Agroforestería
APP	Alianzas Público-Privadas
ARS	Estándares Regionales para África (African Regional Standards)
AVC	Alto Valor de Conservación
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
CCN51	Colección castro naranjal 51 (clon de cacao)
CHED	División de Salud Cacaotera de Ghana (Cocoa Health And Extension Division of Ghana)
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNRA	Centro Nacional de Investigación en Agronomía de Côte d'Ivoire (Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire)
COCOBOD	Junta de Cacao de Ghana(Ghana Cocoa Board)
CREMA	Área de Gestión de Recursos Comunitarios (Community Resource Management Area)
CSSVD	Virus del brote hinchado del cacao
CTA	Centro Técnico de Cooperación Agrícola y Rural (Centre technique de coopération agricole et rurale)
DBH/DAP	Diámetro a la altura del pecho
ERP / PRE	Programa de reducción de emisiones de gas de efecto invernadero (Emissions Reduction Program)
ERPA	Acuerdo de pago para la reducción de emisiones (Emissions Reduction Payment Agreement)
ERPD	Documento del programa de reducción de emisiones (Emissions Reduction Program Document)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FC	Bosques protegidos (Fôret Classée)
FCPF	Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (Forest Carbon Partnership Facility)
FIP / PIF	Programa de inversión en Bosques (Forest Investment Program)
FT	Comercio Justo (Fair Trade)
GCFRP	Programa REDD Cacao-Bosque para Ghana (Ghana Cocoa-Forest REDD Program)
ICF	Iniciativa Cacao & Bosques
ICRAF	Centro Internacional de Investigación Agroforestal (International Centre for Research in Agroforestry)
IMF	Instituto de Microfinanzas
ISO	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)
LAC	América Latina y el Caribe

Latam	América Latina
LDF	Fondo de Neutralidad de la Degradación de Tierras (Land Degradation Fund)
OGM	Organismos genéticamente modificados
ONG	Organización No gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OP	Organización de Productores
PDB	Plan de Distribución de Beneficios
PNPREF	Política Nacional de Preservación, Rehabilitación y Extensión de los Bosques (Politique Nationale de Préservation, Réhabilitation et Extension des Forêts)
PNUD	Programa de las Naciones Unidas por el Desarrollo
PNUE	Programa de las Naciones Unidas por el Ambiente
PSE	Pago por Servicios Ambientales
R&R	Renovación y Rehabilitación
RA	Rainforest Alliance
RCI	República de Côte d'Ivoire
RE	Reducción de emisiones
REDD+	Reducción de emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques
RSE	Responsabilidad Social Empresarial
SAF	Sistemas Agro-Forestales
SAN	Red de Agricultura sostenible
SODEFOR	Sociedad de Desarrollo de Bosques (Société de dévelopement des forêts)
UTCC	Unidad Técnica de Café-Cacao (Togo)
WCF	Fundación Mundial del Cacao (World Cocoa Fondation)

RESUMEN EJECUTIVO

Contexto

El crecimiento del sector del cacao oriundo de la deforestación tiene un impacto negativo en los servicios ecosistémicos proporcionados por los bosques a nivel local, nacional y global, pues cambia los ciclos del agua, aumenta la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera y degrada la biodiversidad y los suelos, entre otros efectos nocivos. La deforestación también socava la productividad a largo plazo de los paisajes forestales y los sistemas de producción agrícola. Se espera que la demanda de cacao continúe creciendo y que la competencia por tierras agrícolas también aumente, por tanto, el sector enfrenta la urgencia de establecer prácticas de producción más sostenibles y reducir la degradación ambiental, y al mismo tiempo mejorar los rendimientos de los productores.

La transición a un crecimiento en la producción y el procesamiento del cacao bajo en emisiones de carbono y resiliente al clima requerirá un nivel considerable de inversión e innovación. El sector privado puede desempeñar un papel sustancial en esta transformación. Durante mucho tiempo, la agroforestería ha sido considerada como parte de la solución para restaurar paisajes degradados y mejorar la sostenibilidad de la producción de cacao y otros cultivos. Esto implica la integración planificada de árboles en los paisajes agrícolas según un esquema de arreglo espacial o secuencia temporal, con el fin de obtener los beneficios de las interacciones ecológicas y económicas entre estos organismos[1]. La agroforestería es parte del conjunto de opciones para reducir la presión sobre los bosques en un enfoque jurisdiccional. Un sistema agroforestal no tiene el mismo nivel de capital natural que un bosque natural en términos de biodiversidad, secuestro de carbono y servicios ecosistémicos. Sin embargo, la agroforestería es una mejor alternativa a las prácticas tradicionales de pleno sol, ya que contribuye a mejorar la resiliencia de los agricultores y la vida útil de los huertos de cacao. Su desarrollo apunta a la protección de los bosques naturales contra nuevos frentes de deforestación[2], la restauración de bosques degradados y la gestión de la seguridad alimentaria.

En un contexto en el que los países productores y el sector privado han asumido numerosos compromisos para eliminar la deforestación relacionada con el cacao y mejorar los medios de subsistencia, se hizo evidente la necesidad de una guía técnica y práctica para apoyar a los sectores público y privado y mejorar la adopción de la agroforestería en la producción de cacao. Se diseñó y realizó un estudio en conjunto con el Cocoa & Forest Knowledge Exchange, un programa de intercambio de diez meses entre partes interesadas de seis países productores de cacao (Brasil, Côte d'Ivoire, Colombia, Ghana, Perú y República Dominicana) con el objetivo de compartir experiencias y construir soluciones para el cacao sostenible.

La guía resultante evalúa los modelos agroforestales implementados actualmente a nivel mundial, con un enfoque en su viabilidad financiera y la capacidad técnica necesaria para su implementación. También considera el equilibrio entre los costos y beneficios ambientales y económicos para los diferentes actores de la cadena de valor, incluido el sector privado. Además, la guía demuestra modelos de negocios agroforestales viables, con casos claros, descripciones y simulaciones técnicas, económicas y de carbono basadas en parámetros clave de modelos agroforestales.

En general, esta guía proporciona herramientas prácticas y concretas para contribuir a la transformación de la cadena de valor de los sistemas de producción de cacao en África, América del Sur y otros lugares, teniendo en cuenta los desafíos

1 ICRAF y CTA, 1993.
2 La mayoría de los auges en el cultivo de cacao se relacionan con migraciones masivas, exploraciones pioneras y deforestación, junto con prácticas de monocultivo. Cuando los suelos y los árboles de cacao se agotan, los agricultores abren nuevos bosques para beneficiarse de los ingresos forestales (Ruf F., 1995).

encontrados en el campo. Este producto es un resultado de los debates, revisión de la literatura e intercambios del programa Cocoa & Forest Knowledge Exchange. La guía se enriquece con las buenas prácticas e impulsores de éxito identificadas por los participantes del programa. Para acompañar la guía, se han producido seis películas para «Traer el campo a la red» (Bring the field online) y permitir a los participantes experimentar de forma interactiva lo que sucede en el campo.

Prácticas sostenibles recomendadas

Las prácticas sostenibles propuestas tienen como objetivo mejorar el mantenimiento de la funcionalidad de los agroecosistemas (fertilidad de suelos, secuestro de carbono, ahorro de agua etc.) y huertos de cacao, y mejorar la diversificación de cultivos en los sistemas de producción. Algunas de las prácticas sostenibles propuestas en esta guía, como la no deforestación, son también aplicables a los cacaotales a pleno sol. Incluyen:

- **Selección de lugar**: la instalación de nuevos huertos en suelos no forestales permite un aumento de la producción sin presionar los bosques naturales. Esto debe ir acompañado de la replantación o rehabilitación de los huertos de cacao enfermos y excesivamente envejecidos que ya se encuentran en el lugar mediante técnicas agroforestales.
- **Buenas prácticas agrícolas**: manejo de sombra, manejo de suelos (compost, acolchado, reciclaje de residuos locales y materiales orgánicos como mazorcas), reemplazo de árboles de cacao no productivos, buen manejo de árboles de sombra y maderables, biodiversificación del sistema agroforestal, diversificación de las funcionalidades de árboles y plantas asociadas al cacao, insumos nutricionales, manejo de la floración, controles fitosanitarios, tratamientos y fertilizantes orgánicos.
- **Optimización de la funcionalidad a través de la mejora de la biodiversidad (diversificación de cultivos maderables, árboles frutales, con buen manejo de sombra) y preservación del suelo:** Estas prácticas permiten mayores niveles de almacenamiento de carbono, fertilidad del suelo, regulación del agua, menor crecimiento de malezas, mejor control de plagas y enfermedades y prolongación de los buenos rendimientos del cacao. La revisión de la literatura muestra que la agroforestería compleja y con mucha sombra es, en algunos casos, incluso más biodiversa que los bosques secundarios.

Enfoques para un paisaje cacaotero sostenible

Dada la gran diversidad de sistemas agroforestales identificados por el estudio, se han agrupado en dos categorías: modelos intercalados y modelos multiestratificados. En el modelo de **cultivos intercalados**, el enfoque en dos estratos (uno de cacao y una planta paralela) resulta en una organización simple de la parcela para facilitar el mantenimiento del campo. En el **modelo multiestratificado**, la presencia de más niveles (cuatro y más, que son árboles de cacao, árboles frutales plantados o árboles forestales y árboles forestales naturales) resultará en una organización más compleja de parcelas con una gran diversidad de especies.

Dadas estas buenas prácticas agrícolas y estos dos modelos (intercalado y multiestratificado), durante el estudio se han identificado cinco enfoques con su respectivo ámbito de aplicación (en un contexto de rehabilitación de huertos existentes y un contexto de desarrollo de nuevos huertos):

Contexto de rehabilitación o replantación de huertos existentes

- Objetivo: incrementar y prolongar el rendimiento y mejorar la funcionalidad de los sistemas agrícolas actuales.
- Enfoques: (1) Pleno sol a cultivos intercalados; (2) Pleno sol a multiestratificado; (3) Intercalado a multiestratificado.

Contexto de instalación de nuevos huertos:

- Objetivo: asegurar que las nuevas instalaciones de cacao generen cero deforestación.
- Enfoques: (4) Sabana a intercalado; (5) Sabana a multiestratificado.

Se realizó un análisis de costo-beneficio de la transición a estas nuevas prácticas, tomando en cuenta:

- *Costos de mano de obra*: cada operación que se realiza en la parcela para apoyar la producción se cuantificó en día-hombre.
- *Costos de insumos*: los costos de material vegetal, otros insumos (equipos, fertilización)

y el transporte de estos insumos a la finca se cuantificaron en USD.

- *Costos externos*: costos asumidos por actores distintos a los productores, tales como costos de capacitación en prácticas agroforestales y costos de certificación (de hecho, las prácticas sostenibles propuestas pueden certificarse fácilmente según estándares como el Rainforest Alliance).

La evaluación de costos siguió dos pasos: instalación y explotación. Los beneficios se definen por el rendimiento de cada cultivo multiplicado por el precio que el productor podría obtener de ellos. Este precio podría ser más bajo que el precio de mercado para cultivos distintos al cacao ya que el productor la comercialización de estos productos no es la especialidad del productor.

Un análisis de costo-beneficio durante varios años nos permite concluir lo siguiente:

En África

- El modelo intercalado: el retorno de la inversión se alcanza 5 a 6 años después de la inversión inicial.
- El modelo multiestratificado: el retorno de la inversión se alcanza 6 a 8 años después de la inversión inicial. El modelo multiestratificado es más rentable a largo plazo que el intercalado y su margen se vuelve superior frente al modelo intercalado después de 15 años.

En países de Latinoamérica

Fuera de los sistemas de *cabruca*, una práctica agroforestal derivada del bosque en que los árboles de sombra son poco explotados, hay un número muy pequeño de proyectos en los estudios de caso con diferentes estratos de cultivos combinados se explotan al mismo tiempo y a largo plazo. Solo se ha realizado un análisis de costo-beneficio para América Latina[3]: un modelo de cultivo intercalado de madera y cacao. El retorno de la inversión se alcanza 7 años después de la inversión inicial. Este modelo es más rentable que los 2 modelos africanos tan pronto como se vende la primera cosecha de madera. En promedio, en este modelo, la explotación de madera es tan rentable como el cacao.

Financiamiento de la transición

El financiamiento actual de esta transición tiene varias formas:

Subvenciones, proporcionadas directamente por un donante (fondos públicos, fundaciones, ONG, empresas privadas etc.) a un proyecto. Las subvenciones son recursos importantes pero insuficientes, dada la magnitud de las necesidades. Sin embargo, pueden apalancar otros financiamientos privados o innovadores (PSA, carbono) como parte de la generalización de prácticas sostenibles. Requiere compromiso para una estrategia de transición de largo plazo.

- **Subvención de contrapartida.** Este mecanismo consiste en una oferta de financiamiento por parte de un fondo público para proyectos que respeten determinadas especificaciones; el proyecto es propuesto por empresas que también deben comprometer un capital mínimo. Por lo general, estos programas financian hasta el 50% de un proyecto liderado por empresas si cumple correctamente con los requisitos de sostenibilidad. La parte subvencionada suele estar dirigida a pequeños agricultores o subcontratistas en asociación con el actor privado.
- **Fondos privados (incluidos los bancos).** Se identifican tres mecanismos: participación de capital (con o sin productores subcontratados) para financiar un proyecto agroforestal; y préstamos, por ejemplo, realizados por un fondo privado dedicado al financiamiento de prácticas agrícolas sostenibles; pagos relacionados con el carbono.

Se han identificado los siguientes riesgos:

- El problema de algunos enfoques de arriba hacia abajo: es fundamental, sobre todo, partir de las necesidades y limitaciones de los productores y su territorio. Dicha evaluación puede ayudar a planear el formato de los huertos futuros y el contenido de la asistencia técnica necesaria.
- Retos técnicos para la producción sostenible de cacao: debido a la gran diversidad de ecosistemas en los países tropicales, es necesario considerar los factores agroecológicos de las propiedades para adaptar los sistemas agroforestales a las condiciones específicas de los suelos y al microclima del lugar en donde se desarrollarán los proyectos. Además, el proyecto agroforestal

3 Sin embargo, una gama más amplia está disponible en el simulador de Excel producido bajo el programa de intercambio.

de cacao debe tener en cuenta la restauración de suelos degradados. Por último, el injerto es una actividad crucial para lograr la productividad esperada y se debe capacitar a los agricultores, particularmente en África. Sin embargo, para limitar la propagación de algunas enfermedades como la CSSVD, algunos gobiernos, como el de Côte d'Ivoire, pueden imponer restricciones a los injertos.

- Problemas con los árboles y la tenencia de la tierra: Por lo tanto, la elección de los agricultores por el cultivo de cacao a pleno sol en detrimento de la agroforestería bajo sombra puede explicarse por las leyes existentes que dificultan el acceso de los pequeños agricultores a la tierra y a los árboles maderables.
- Falta de acceso al mercado para productos no cacaoteros: existe la necesidad de un esquema organizativo que facilite la comercialización de otros productos (frutas, madera, especias). La logística también puede ser un problema. Por ejemplo, transportar madera en buenas condiciones al mercado puede ser costoso[4].

Recomendaciones finales: enfoque integral para asegurar la transición hacia la agroforestería sostenible del cacao.

Para acelerar la difusión de una agroforestería sostenible de cacao, en el contexto del enfoque jurisdiccional, se han identificado las siguientes recomendaciones:

4 Es por eso que, en África Central, algunos proyectos de cacao pretenden unir fuerzas con las empresas forestales certificadas que tienen capacidades logísticas y están comprometidas a contribuir al desarrollo local.

Tabla 1 : Posibles acciones de cada actor del sector para asegurar la transición hacia la agroforestería de cacao sostenible

Sector	Acción	Punto de entrada	Actor
Técnico	**Desarrollar un programa de capacitación de agricultores basado en los elementos de la guía y en prácticas sostenibles.** Brindar capacitación a los agricultores: • Sobre buenas prácticas, como la selección del sitio, la diversificación de cultivos, el manejo de la madera etc. • Sobre la introducción de especies forestales adicionales en los huertos de cacao para aumentar la biodiversidad (fomentar los viveros y la plantación de árboles) con base en propósitos específicos (medicina, madera, leña, frutas) que atiendan las necesidades locales y promuevan las especies nativas. • Sobre la automonitoreo de los huertos de cacao para detectar plagas y enfermedades, árboles no productivos etc. • Sobre la identificación de hábitats que merecen ser preservados,	Nivel local	Servicios de extensión ONG
Técnico	**Desarrollar una mejor colaboración entre la investigación, los viveros** (gestionados por servicios públicos, empresas privadas o cooperativas) y los agricultores para programar y dimensionar anualmente la producción de plantas en función de las zonas climáticas, los suelos y el objetivo económico de la plantación (producción basada en el mercado).	Nivel regional (zonas climáticas)	Investigación pública, servicios forestales, servicios de extensión, sector privado.
Financiamiento	**Desarrollar APP en países productores.** Este estudio permitió señalar que las necesidades son enormes (Côte d'Ivoire, por ejemplo, tiene la intención de fomentar intensamente la agroforestería, en particular en el marco de su política PNPREF). También demostró la naturaleza rentable de las prácticas agroforestales. Las subvenciones son recursos importantes pero insuficientes, dada escala. Los gobiernos deben comprometerse con una estrategia de transición a largo plazo para no depender de fondos de donantes orientados y de corto plazo. Por otro lado, pueden apalancar otros financiamientos privados o innovadores (PSA, carbono) como parte de la generalización de prácticas sostenibles5. Governments should commit to a long-term transition strategy to not rely on short term and oriented donor's funds.	Nivel nacional	Gobiernos, fondos y sector privado
Organizacional	**Iniciar y propagar una comunidad de prácticas de cultivo de cacao y agroforestería sostenibles.** Este trabajo ha identificado prácticas que existen hoy en las áreas estudiadas. También se formularon recomendaciones, pero parece esencial capitalizar los comentarios de los países participantes del programa y de manera más general. Dicha comunidad tendrá conectarse con otras cosas, como la comunidad de prácticas de ingreso digno o las comunidades que trabajan en la agricultura regenerativa.	Nivel global	Miembros del grupo central[6]

5 Cabe señalar que, como parte de este estudio, se elaboró una herramienta de apoyo a la decisión de inversión en forma de un simulador de Excel.
6 Para garantizar un impacto sostenible, el programa Cocoa & Forest Knowledge Exchange ha capacitado a un grupo central de cinco a diez personas de cada país. Estos participantes son representantes de actores centrales de la cadena de valor del cacao de sus países, con un conocimiento amplio de los esfuerzos de ICB en sus respectivos países, habilidades de liderazgo y capacidad de influencia y asesoramiento durante la toma de decisiones.

Técnico	Asimismo, el análisis de costo-beneficio podría continuar perfeccionándose mediante el registro regular de datos técnicos y económicos de diferentes proyectos agroforestales. Así, la **creación de una plataforma web** permitiría alentar la comunidad de prácticas junto con un centro de recursos y sobre todo el libre acceso al modelo de Excel a través de una interfaz y una ventana de entrada.	Nivel global	Miembros del grupo central Donantes
Trazabilidad	**Continuar con la cartografía de las áreas de producción de cacao**, incluyendo un mejor conocimiento de la ubicación de las plantaciones para identificar posibles riesgos e impactos negativos asociados a las cadenas de suministro del cacao. **Establecer y actualizar periódicamente un mapa con superposición del área de producción de cacao y los bosques (con enfoque en áreas de alto valor de conservación),** lo que permite un seguimiento más cercano de los cultivos ubicados junto a los bosques protegidos.	Nivel nacional	Gobiernos
Organizacional	**Organizar los mercados de productos no cacaoteros a nivel de paisaje en África.** Para orientar mejor las características agroforestales, se recomienda analizar las necesidades del mercado de la industria alimentaria y hacer accesible a los compradores la información sobre los productos disponibles. Específicamente, en el caso de la madera, es necesario garantizar la diversificación de los ingresos, ya que en África existe una gran necesidad de organizar debates con las empresas madereras.	Nivel local	Sector privado ONG

INTRODUCCIÓN

Juntas, la deforestación y la degradación forestal son la segunda causa principal del calentamiento global, responsable de aproximadamente el 20% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Este es particularmente el caso de los países ricos en bosques con valiosos usos alternativos de la tierra. Côte d'Ivoire y Ghana son dos ejemplos de este fenómeno, donde la agricultura, incluido el cultivo del cacao, es una de las principales causas de deforestación. Juntos, Côte d'Ivoire y Ghana representan más del 60% de la producción de cacao en grano a nivel mundial (FAOSTAT).

El crecimiento del sector del cacao oriundo de la deforestación tiene un impacto negativo en los servicios ecosistémicos proporcionados por los bosques a nivel local, nacional y global, pues cambia los ciclos del agua, aumenta la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera y degrada la biodiversidad y los suelos, entre otros efectos nocivos. La deforestación también socava la productividad a largo plazo de los paisajes forestales y los sistemas de producción agrícola. Se espera que la demanda de cacao continúe creciendo y que la competencia por tierras agrícolas también aumente, por tanto, el sector enfrenta la urgencia de establecer prácticas de producción más sostenibles y reducir la degradación ambiental, y al mismo tiempo mejorar los rendimientos de los productores.

La transición a un crecimiento en la producción y el procesamiento del cacao bajo en emisiones de carbono y resiliente al clima requerirá un nivel considerable de inversión e innovación. **El sector privado puede desempeñar un papel sustancial en esta transformación.** En 2017, los gobiernos de Côte d'Ivoire y Ghana, junto con 34 empresas líderes del sector de cacao y chocolate, se comprometieron a trabajar juntos a través de la Iniciativa Cacao y Bosques (CFI) para poner fin a la deforestación y restaurar las áreas forestales en África Occidental, en línea con el Acuerdo Climático de París de 2015.

La iniciativa se ha ampliado y ahora incluye Colombia. Basandose en las lecciones aprendidas y las buenas prácticas de otros productos y sectores, como el Foro de Bienes de Consumo, la CFI ha desarrollado un plan de acción conjunto concreto, con un tiempo definido y que detalla las acciones críticas y un cronograma realista para poner fin a la deforestación. El enfoque principal de la CFI es: (i) la protección y restauración de los bosques; (ii) la producción sostenible de cacao y la subsistencia de los agricultores; y (iii) la participación comunitaria e inclusión social. El siguiente paso para la CFI es el desarrollo e implementación de planes de acción individuales del sector privado en línea con las capacidades regulatorias, técnicas y financieras de los respectivos gobiernos nacionales.

Durante mucho tiempo, la agroforestería ha sido considerada como parte de la solución para restaurar paisajes degradados y mejorar la sostenibilidad de la producción de cacao y otros cultivos (Ramachandran Nair P.K., 2007, Gebreegziabher et al., 2010). Esto implica la integración planificada de árboles en los paisajes agrícolas según un esquema de arreglo espacial o secuencia temporal, con el fin de obtener los beneficios de las interacciones ecológicas y económicas entre estos organismos. Sin embargo, existen grandes brechas de conocimiento sobre la viabilidad financiera de los modelos agroforestales en la producción de cacao, así como importantes obstáculos para la amplia difusión de ejemplos exitosos de producción y procesamiento.

En este contexto, **el Banco Mundial, con el apoyo del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques**, se une a los esfuerzos internacionales de preservación de los bosques y mejora de los medios de subsistencia a través de un proyecto que pretende explorar oportunidades de colaboración público-privada con redes relevantes y desarrollar discusiones temáticas profundas y productos de conocimiento que sirvan de suministro para formular estrategias del sector privado y facilitar acciones efectivas en el terreno de las jurisdicciones seleccionadas. Esta guía de implementación global ha sido preparada bajo el alero de este proyecto.

CONTEXTO DEL ESTUDIO, OBJETIVOS Y MÉTODO

Contexto del estudio

El Banco Mundial, con el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques, en sus esfuerzos por preservar los bosques, mejorar los medios de vida rurales y apoyar una trayectoria de crecimiento con bajas emisiones de carbono y resistente al clima, está implementando una serie de actividades destinadas a desarrollar productos de conocimiento. Estos productos tienen como objetivo informar las estrategias del sector privado, explorar oportunidades de colaboración público-privada y facilitar acciones efectivas sobre el terreno en jurisdicciones seleccionadas.

Particularmente, dentro del sector cacaotero, el Banco Mundial pretende **apoyar y mejorar la sinergia de los sectores público y privado en favor de mejorar la adopción de prácticas agroforestales sostenibles en la producción de cacao**, gracias a una serie de actividades destinadas a producir conocimientos para fortalecer las estrategias del sector privado, explorar las oportunidades de colaboración entre el sector público y privado y facilitar las acciones eficaces sobre el terreno dentro de los espacios prioritarios.

Este proceso requiere tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Detener el avance de las áreas de cultivo en hábitats naturales y áreas boscosas o protegidas;
- Apoyar el mantenimiento de las parcelas existentes y mejorar la fertilidad de la tierra y, por ende, los rendimientos;
- Restaurar áreas degradadas mejorando la fertilidad de la tierra mediante sistemas agroforestales adecuados para el cacao (y otros cultivos), y expandir las áreas de cultivo sin ningún impacto sobre el medio ambiente.

En este contexto, múltiples trabajos han sido conducidos en el marco del programa de intercambio de conocimientos sobre el cacao y bosques (Cocoa & Forest Knowledge Exchange) para facilitar la adopción de innovaciones gracias a un mejor acceso a conocimientos prácticos y formaciones preparadas en función de su aplicación. El público objetivo de este programa ha sido constituido por técnicos, responsables de inversiones y decididos de los sectores públicos y privados. A tal efecto, los productos previstos inicialmente incluían una guía de implementación global para la agroforestería cacaotera y la organización de viajes de intercambio de conocimientos entre países productores de cacao en las regiones de América Latina y el Caribe (ALC) y África Occidental.

Sin embargo, debido a la incertidumbre a nivel mundial y a las restricciones de viaje provocadas por la pandemia de COVID-19 desde principios de 2020, los viajes de intercambio y las visitas de campo planeadas, se convirtieron en una serie de seminarios web. Estos seminarios técnicos sobre agroforestería se desarrollaron mediante videos documentales profesionales de diferentes estudios de caso que también se presentan en la guía de implementación. Este enfoque permitió al estudio «Traer el campo a la red» para que los participantes visualicen el impacto en terreno más allá de meras imágenes y presentaciones. Junto con los seminarios web y la guía, también se produjeron seis películas para mostrar las buenas prácticas en África y América Latina.

Objetivos de la guía

Con respecto al presente producto, la guía apunta a cerrar las brechas de conocimiento entre la viabilidad financiera de los sistemas agroforestales (SAF) y las diversas barreras para su amplia difusión. De tal manera que este documento no es un manual técnico sobre agroforestería, como muchos otros; sino que se trata de la capitalización de las buenas prácticas y los intercambios de experiencias entre los mismos actores. El público objetivo son especialistas técnicos, oficiales de inversión y formuladores de políticas de los sectores público y privado.

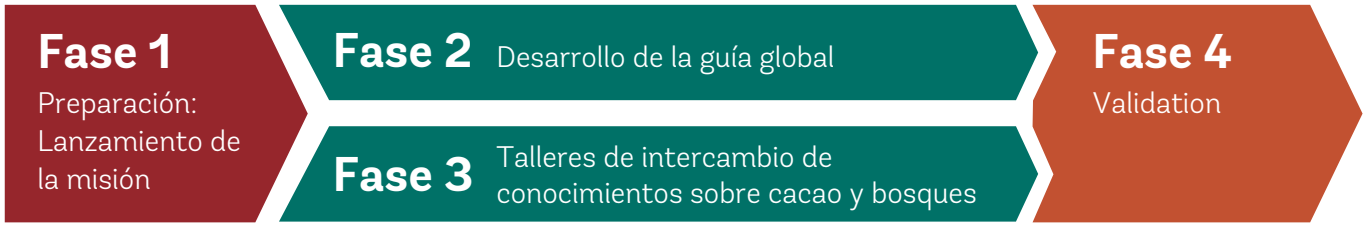
La elaboración de la guía se basó en un proceso consultivo de un año a través de seminarios web de intercambio y la producción de vídeos de buenas prácticas. El equipo encargado del estudio recopiló y analizó los datos relevantes extraídos de los siguientes siete estudios de caso:

- **Côte d'Ivoire**: proyecto Camaye Verde de la cooperativa CAMAYE de Abengourou, experiencia de la finca de M. N'Koh en Azaguiè. Estos dos proyectos brindaron una cantidad suficiente de datos para realizar un análisis de costo-beneficio, los consultantes lograron beneficiarse del intercambio de experiencias con otros actores del sector público (Consejo del café y del cacao, SODEFOR) o privados (Tranchivoire entre otros).
- **Ghana**: proyectos de agroforestería realizados dentro de las "Áreas de Gestión de Recursos Comunitarios (CREMA)", relacionado al Consejo de Cacao de Ghana (COCOBOD).
- **Brasil:** Proyecto Ouro-verde y proyecto de análisis de sistemas de *cabruca*.
- **Colombia**: Proyecto de la empresa Ecotierra.
- **Perú**: un proyecto de ForestFinance y otro de una organización no gubernamental - AIDER-Perú.

Enfoque y metodología

Se adoptó el siguiente enfoque general para desarrollar la guía y los seminarios web de intercambio de conocimientos:

Figura 1 : Fases del estudio



Para el desarrollo del guía, el estudio se basó en tres fuentes:

- una revisión amplia de la literatura
- el análisis de estudios de casos basados en consultas con profesionales y promotores de proyectos
- observaciones en terreno

Las fases 2 y 3 sucedieron de manera simultánea para permitir la retroalimentación.

La redacción de esta guía se basó tanto en una revisión de la literatura como en los resultados del análisis de datos sobre las prácticas concretas de los países participantes del programa Cocoa & Forest Knowledge Exchange. El estudio no se limitó a la dimensión teórica de las publicaciones observadas en los últimos años y llevó en cuenta el valor de las buenas prácticas y la retroalimentación de los profesionales.

Las buenas prácticas se recopilaron de tres maneras: (i) entrevistas con las partes interesadas del proyecto para formular los estudios de caso; (ii) una campaña de producción de seis videos en Côte d'Ivoire, Colombia y República Dominicana; y (iii) una serie de seminarios web organizados entre marzo y octubre de 2021. Los países contemplados en los seminarios web son signatarios del CFI (Côte d'Ivoire, Ghana, Colombia) y otros dos que representan a los países productores de cacao participantes del FCPF (Perú, República Dominicana). Brasil fue seleccionado dada su importante experiencia en agroforestería y la perspectiva de realizar visitas de campo allí. También se tomaron algunos ejemplos de otros países como Togo, aunque sin tantos detalles.

1. ELEMENTOS SOBRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CACAOTERA EN EL MUNDO

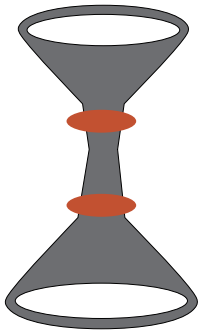
1 .1 Diversidad de los sistemas de producción de cacao

Unos 5,5 millones de pequeños agricultores cultivan más del 90% del cacao del mundo, principalmente en África occidental (Côte d'Ivoire y Ghana), y 14 millones de habitantes rurales dependen directamente del cacao para su sustento. Más del 80% de la producción mundial de cacao se realiza en pequeñas fincas familiares de cinco hectáreas o menos. Los agricultores venden sus productos a grandes empresas comerciales, principalmente a través de intermediarios locales que cobran una comisión por la transacción. En ese sentido, el sector del cacao sigue un modelo tradicional en la mayoría de los países productores (Le Basic, 2015).

Figura 2 : Estructura del mercado de producción y consumo del cacao en el mundo (adaptado de Alliot et al., 2016)

5.5 millones
de pequeños productores de cacao en todo el mundo
Y medios de vida para 14 millones de productores y trabajadores

Las 5 principales marcas de chocolate
Representan alrededor del 50 % del mercado del chocolate



3 procesadores de granos de cacao
Controlan alrededor del 70% del mercado de chocolate de cobertura y el 50% del mercado de pasta/manteca de cacao

Miles de millones de consumidores

Las cifras en la Tabla 2 se muestran a título indicativo ya que carecen de precisión para ser consideradas como una referencia adecuada. De hecho, la edición de 2020 del Barómetro del Cacao destaca que, para la mayoría de estas cifras, los datos fiables son de veras escasos. Por ejemplo, los rendimientos de los productores de Côte d'Ivoire y Ghana solían considerarse de 400 kg/ha en estudios anteriores, basados únicamente en las estimaciones de los propios productores. Los datos de 2020 provienen de empresas que compran cacao y, por lo tanto, esos números parecían ser más altos que la realidad. Esto puede estar relacionado con la sobreestimación por parte de los agricultores del tamaño de su propia finca. Los análisis de GPS demostraron que son mucho más pequeñas de lo que solían declarar.

Además, generalmente se cree que los países de la región de LAC tienen rendimientos mucho más altos que los países productores de África Occidental. Esto no es cierto a nivel regional: los rendimientos son más altos en África Occidental, sin embargo, los rendimientos en ALC vienen aumentando significativamente (Chen Y., 2016). Brasil, Perú y Ecuador tienen los mayores rendimientos. En el caso de República Dominicana, el rendimiento promedio sigue siendo bajo con la excepción de unas pocas fincas que tienen acceso a más tecnología y un material vegetal de alto potencial, por lo tanto, con mejores rendimientos (Abbott et al, 2018).

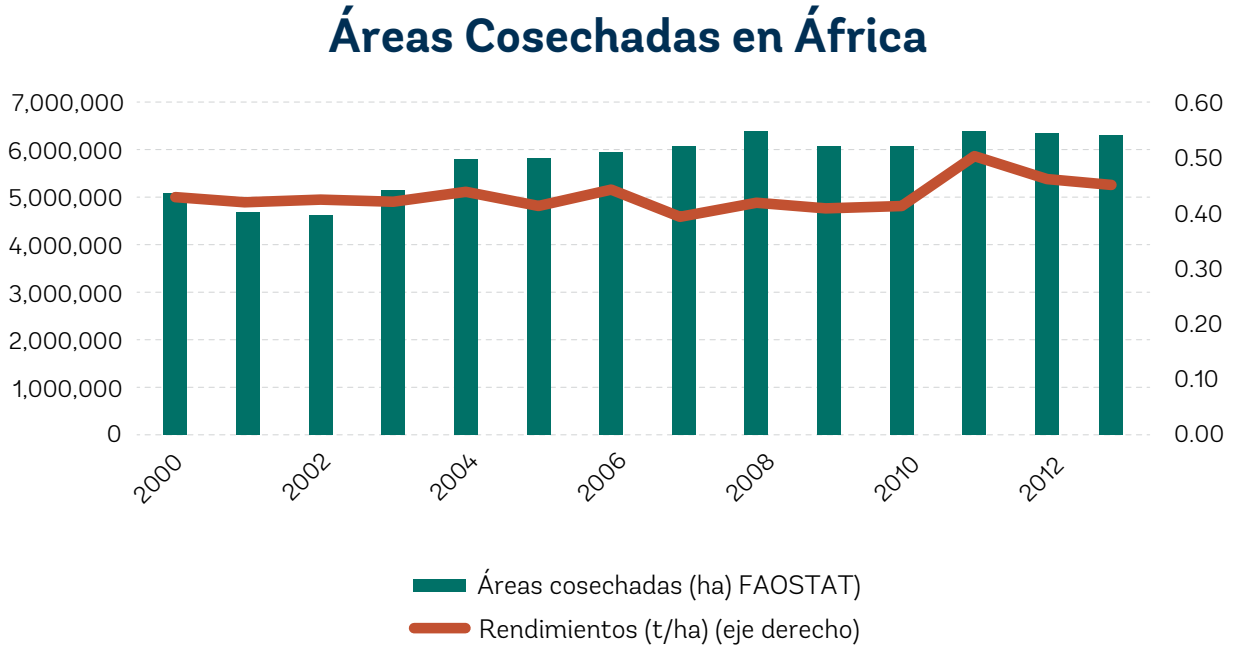
Tabla 2 : Cifras clave de los países productores miembros del programa de intercambio

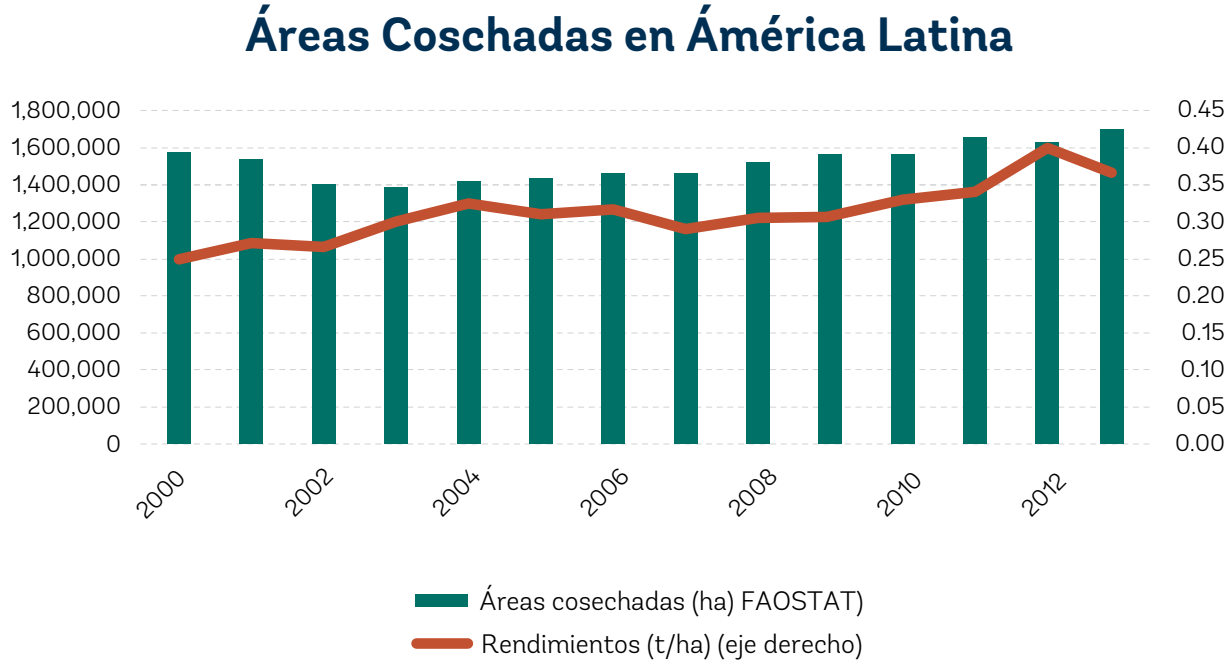
País	Côte d'Ivoire	Ghana	Perú	República Dominicana [6]	Colombia [8]	Brasil
Número de agricultores - fincas	840 000 [2]	800 000 [3]	45 000 [4]	40 000	38 000	77 600 [11]
Rendimiento promedio a nivel nacional (kg/ha)	500 [1]	546 [1]	600 - 700 [5]	360	332	445 [9]
Superficie cosechada (ha)	3 255 000 [2]	1 910 000 [3]	156 000 (2017) [5]	152 000	165 000 (2015)	582 000 (2019) [9]
Tamaño de la propriedad (ha)	3,4 [1]	2,1 [1]	2 [5]	3	0,5 hasta 1,5	8,4 ha (área promedio con árboles de cacao por finca) [10]
Mano de obra (días-hombre/ha)	[1] Convencional: 32 – 65 [1] Con BPA: 40-211		La mitad de su tiempo (el resto se dedica a otros cultivos o trabajos) [4]	No disponible	No disponible	No disponible
Precio a puerta de finca (USD/t)	[1] Actual: 1.810 [1]Deseado: 3.166	[1] Actual: 1.804 [1]Deseado: 3.116	2016: 2.205 2017: 1.525 [5]	2.400 USD/t (80% de 3.000) [6]	No disponible	2.254 USD/t [10]
% de producción certificada (Orgánica/ FT/RA/UTZ)	No disponible	No disponible	16% certificado (2017) [5]	16,5% orgánico [7]	No disponible	1% orgánico [10]

Las cifras se redondearon para facilitar la lectura.

[1] Barómetro del Cacao, 2020, [2] REEA (Recensement des exploitants et exploitations agricoles 2015-2016, [3] Ghana Cocobod, [4] Technoserve, 2015, [5] INIA (Instituto de Innovación Agraria), 2019, [6] Berlan and Bergés, 2013) (estudio realizado para Cocoalife), [7] Estudio Binacional del cacao DR/Haiti, [8] Abbott et al. 2018, USAID, [9] FAOSTAT, [10] IBGE/PAM, 2020, [11] Ceplac, 2020

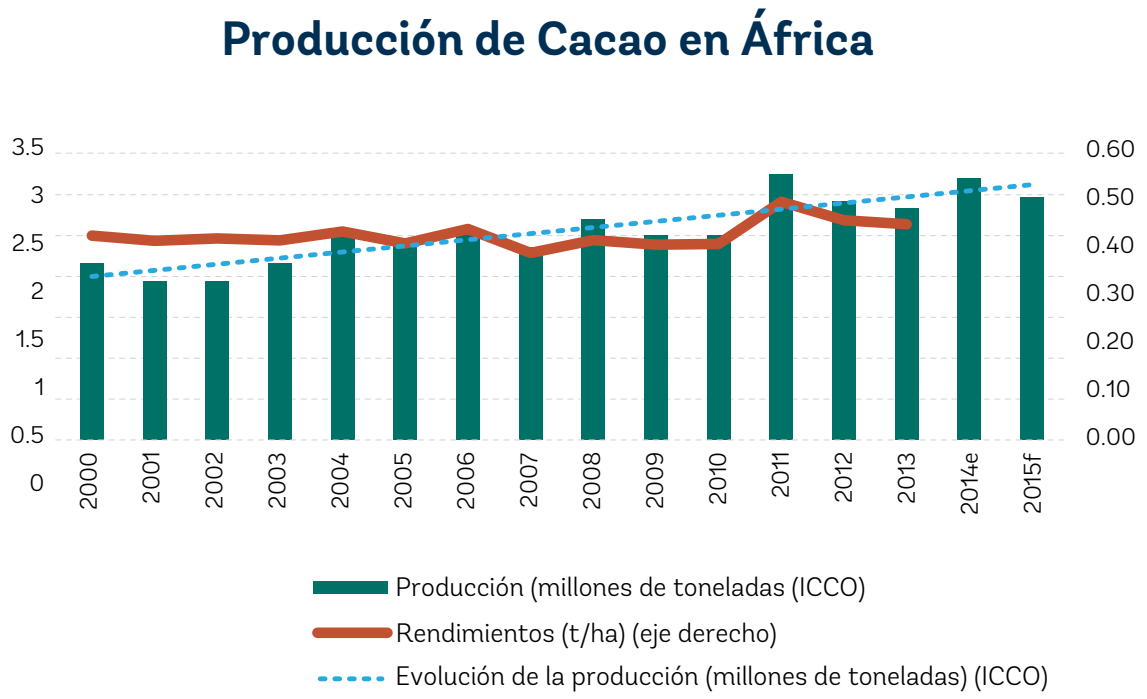
Figura 3 : Evolución de los rendimientos y el área cosechada en África y América Latina (fuente: Chen Y., 2016)

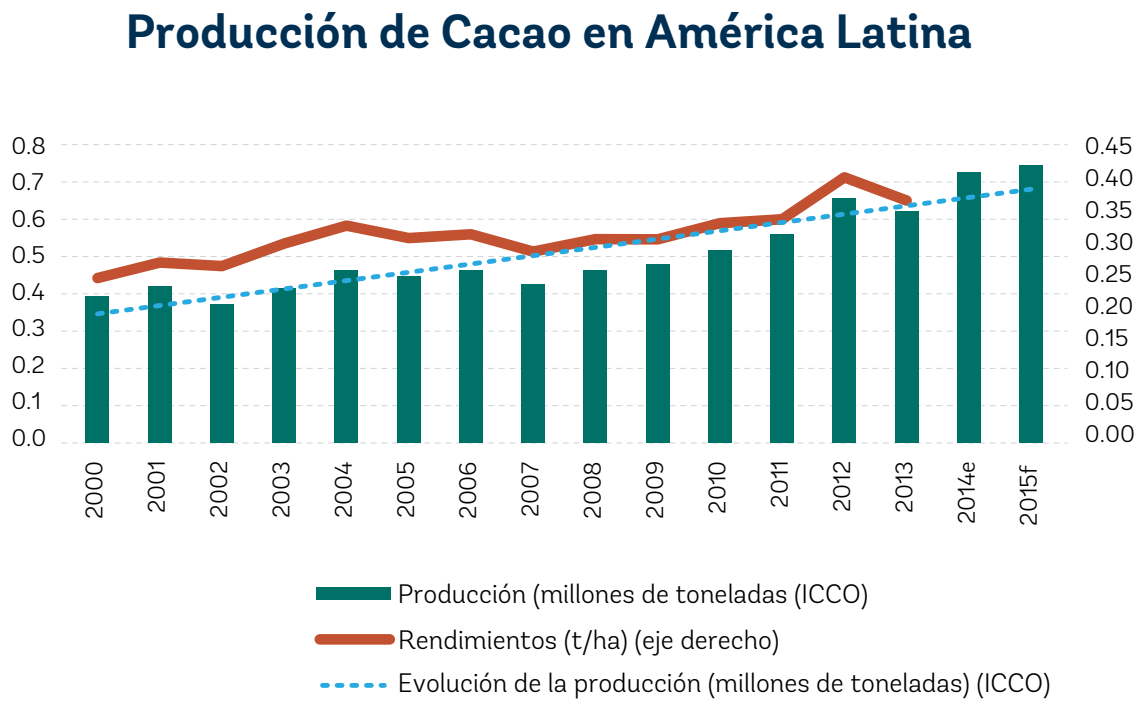




Un estudio de la agroindustria Hardman identificó algunas diferencias entre África, América Latina y Asia en términos de producción de cacao y dinámica de rendimiento (Chen Y., 2016). En África, la producción aumentó junto con el área cosechada, lo que puede estar directamente relacionado con la invasión de los bosques, mientras que los rendimientos tendieron a permanecer estables, o disminuyeron ligeramente (Figura 3 y Figura 4). Esto ilustra que la productividad de los huertos en África Occidental está disminuyendo lentamente y que la demanda constante hizo que los agricultores ampliaran sus fincas. Por otro lado, América Latina también experimentó un importante aumento en la producción durante algunos años (84,2% entre 2000 y 2014, frente al 48% de África). Esta productividad continuó mejorando a partir de entonces, lo que demuestra que los rendimientos crecieron a lo largo de los años, una tendencia también vinculada a la expansión del área cosechada.

Figura 4 : Evolución de la producción y el rendimiento del cacao en África y América Latina (fuente: Chen Y., 2016)





1.2 Dinámicas de uso del suelo y amenazas al medio ambiente

El cultivo de cacao a pleno sol es el método más utilizado en África Occidental: para maximizar el rendimiento en un período de tiempo más corto, los árboles de cacao se cultivan a plena luz del sol y sin sombra; con el tiempo, los huertos se vuelven menos productivos y se abandonan (Angoran E.J., 2018, Ruf F., 1995, Tondoh et al. 2015). La disminución observada en los rendimientos en África Occidental se debe a la considerable proporción de huertos envejecidos, mientras que la propagación de la enfermedad del virus del brote hinchado del cacao (CSSVD) reduce la capacidad de producción en otras regiones afectadas. La superficie productora de cacao de Côte d'Ivoire y Ghana está compuesta por una multitud de huertos de diferentes rangos de edad. Los huertos jóvenes tienen altos rendimientos, mientras que el rendimiento de los huertos envejecidos tiende a disminuir. La productividad de las parcelas infestadas de CSSVD disminuye rápidamente y en pocos años el huerto muere. Los agricultores a menudo no pueden escapar del círculo vicioso de baja productividad y bajos ingresos, que resulta en la falta de inversión en sus fincas y en la continuidad de bajos rendimientos (Hernández, R., et al 2014 ; Hütz-Adams et al., 2016). La pérdida de rendimiento en las fincas y en la producción a nivel regional conlleva un desplazamiento de los huertos a nuevas áreas y, en general, este fenómeno está relacionado con la deforestación (Ruf F., 1995 ; Gockowski et Sonwa, 2011 ; Amiel F, 2019b).

Figura 5 : La espiral del cacao no sostenible

- Hasta el 95 % de los granos de cacao se venden en los mercados mundiales de materias primas > **dependencia de las fluctuaciones de los precios internacionales**
- Los agricultores en su mayoría no **están organizados** y dependen de **intermediarios** > **vendiendo muy por debajo de los precios prevalecientes en el mercado**

- El **trabajo infantil** en la producción de cacao en Côte d'Ivoire y Ghana ha aumentado en los últimos 10 años
- Se ha hecho mucho, pero **no se han abordado las causas fundamentales.**
- **La reputación de los jugadores clave en riesgo**

- **Bajo acceso a insumos y capacitaciones**
- **Árboles envejecidos/enfermos**
- **Bajo rendimiento**
- **Envejecimiento de las comunidades** de agricultores

Así, el cultivo del cacao ha sido identificado como un motor de deforestación y degradación forestal en los países productores. En 2017, la ONG Mighty Earth expuso la destrucción a gran escala de áreas protegidas en Côte d'Ivoire y Ghana debido a la producción de cacao. Esto sirvió de alerta para los compradores de cacao, que desde entonces han reaccionado asociándose con los gobiernos y la sociedad civil en un acuerdo marco con los dos principales países productores de cacao (Côte d'Ivoire y Ghana): la Iniciativa Cacao y Bosques. En ese acuerdo, se han comprometido a garantizar que no se conviertan más tierras para el cultivo de cacao a partir del 1 de enero de 2018.

1.3 Agroforestería de cacao en el mundo, situación e intereses

Los sistemas agroforestales son prácticas de manejo de la tierra en las que los árboles se cultivan en la misma área que los cultivos agrícolas o el ganado. El árbol del cacao es un componente frecuente en sistemas agroforestales de todo el mundo. En América Latina, por ejemplo, el cacao se cultiva en sistemas agroforestales tradicionales, como se observa en el video presentado por Santander durante el programa de intercambio. En Brasil, la *cabruca* se utiliza desde hace más de 200 años[7]. En Indonesia, los sistemas agroforestales de cacao en Sulawesi Central se caracterizan por la corta edad de las plantas de cacao (de 3 a 27 años), que se cultivan en parcelas con una diversidad de árboles: árboles forestales nativos, frutales, cocoteros e incluso cafetos (Juhrbandt et al. 2010). Sin embargo, a pesar del éxito de este enfoque en algunas regiones, es difícil estimar la proporción mundial de cacao cultivado en sistemas agroforestales. La falta de monitoreo, que dificulta el seguimiento de los avances, es uno de los elementos que explica esta ausencia de datos.

En África Occidental, antes de que el cultivo de cacao a pleno sol se convirtiera en dominante, existían otros sistemas de cultivo. El cacao se cultivó por primera vez bajo los doseles de bosques tropicales, cuyas desventajas como el bajo rendimiento, la infestación de hongos, los ataques de plagas, la enfermedad de la vaina marrón debido a la excesiva sombra. Esta práctica ha sido paulatinamente reemplazada por el cultivo del cacao bajo bosque talado, sombra artificial y finalmente en régimen de pleno sol, principalmente debido al mayor rendimiento de las variedades producidas en condiciones de pleno sol – como resultado de la investigación publicada en la década de 1970 y 1980 (Ahenkorah Y., 1974). En la actualidad, Côte d'Ivoire y Ghana tienen algunos pocos bosques agroforestales de cacao bajo la sombra de árboles forestales nativos y otros cultivos alimentarios. En Côte d'Ivoire, en la década del 2000, del 70% al 90% de las plantaciones eran de sombra ligera o pleno sol (Assiri A. A. et al, 2009).

Sin embargo, debido a la escasez de bosques y los compromisos asumidos para reducir la deforestación, Côte d'Ivoire y Ghana están entrando a una nueva era del cacao, ya no basada en la expansión hacia los bosques, y que presenta nuevos desafíos para los agricultores: cada vez más necesitarán restaurar o replantar cacaoteros envejecidos o enfermos en lugar de talar nuevas áreas de bosque para resolver los problemas de enfermedades y plagas y de suelos menos fértiles (Sanial E., 2018).

Con el propósito de regenerar el cultivo de cacao y promover la resiliencia al cambio climático, los sistemas agroforestales surgen como una opción viable. De hecho, el cultivo bajo sombra proporciona beneficios para la biodiversidad, puede aumentar la fertilidad del suelo y la absorción de carbono. Los árboles de sombra pueden ayudar a controlar los organismos nocivos. Además, establecer un dosel de árboles de sombra ayuda a regular la temperatura y la humedad alrededor de los cultivos. Algunas disposiciones espaciales en las hileras o los setos tienen un efecto cortavientos. En algunas condiciones, los sistemas agroforestales pueden ser una solución eficaz para combatir enfermedades, como el virus del brote inflamado del cacao[8] (conocido como CSSV) que asola muchas plantaciones. Las prácticas agroforestales del cacao también pueden extender la vida útil de los huertos y proporcionar rendimientos más estables a lo largo del tiempo (Blaser W.J. et al, 2018).

Con respecto a la CSSVD, si bien algunas especies de árboles sirven como barreras naturales contra el brote hinchado, otras son hospederas del virus y no se recomienda mezclarlas con el cacao: se debe tener especial cuidado en la selección de las especies combinadas con cacao. Es fundamental seleccionar adecuadamente las especies arbóreas para integrarse a la plantación de cacao. Esto exige una mejor colaboración entre la investigación, los

7 En el sur de Bahía, en Brasil, «las *cabrucas* son los sistemas agroforestales tradicionales en los que los árboles de cacao se plantan bajo bosques nativos raleados» (*Biodiversity and Conservation* Volumen 21, páginas 1055–1077 (2012). Los árboles de cacao crecen a la sombra de otros árboles nativos del ecosistema y coexisten con una variedad de otras especies de plantas y animales.
8 La enfermedad del brote hinchado del cacao, transmitida por cochinillas infecciosas y esquejes infectados, es un problema grave para la producción en África Occidental, especialmente en Ghana, donde se descubrió. La forma más grave del virus puede matar un árbol en dos o tres años.

viveros (gestionados por servicios públicos, empresas privadas o cooperativas) y los agricultores para programar y dimensionar la producción de plántulas en función del microclima, los suelos y el objetivo económico de la plantación. En el pasado se han implementado varios otros proyectos de promoción de la agroforestería del cacao, pero sin resultados significativos. Esto apunta a la creciente importancia de analizar los factores de éxitos y fracasos y cómo facilitar la adopción de esos sistemas. En Côte d'Ivoire, existe una lista oficial de especies que no recomendables para combinación con el cacao.

2. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS IDENTIFICADAS

2.1 Ecología y prácticas agrícolas de Theobroma cacao

La *Theobroma cacao L.*, de la familia Sterculiaceae y más conocida como el árbol del cacao, o cacaotero, es originaria de las selvas tropicales de América Central y del Sur. De los diez principales grupos de subespecies, tres se cultivan de forma predominante (Memento, 2012): criollo, forastero y trinitario (híbridos de criollo y forastero). Al ser nativo de la selva amazónica, este árbol es bien tolerante a la sombra, a la falta de luz y a la humedad. Sin embargo, en estas condiciones, algunas variedades son más susceptibles a la pudrición o mancha parda de las vainas (*Phytophthora spp*).

Durante sus primeros tres años de crecimiento, la planta joven de cacao debe protegerse de la luz excesiva. Después de aproximadamente 18 meses de crecimiento ortotrópico, el tallo da origen a una corona de cinco ramas plagiotrópicas. El árbol del cacao alcanza su madurez completa entre los seis y ocho años, momento en el que alcanza entre 4 y 6 metros de altura. La producción generalmente comienza tres años después de la siembra (para variedades seleccionadas) y dura un período generalmente de 25 a 30 años. El nivel máximo de producción ocurre de ocho a diez años después de la siembra.

Se demostró que la producción de mazorcas puede aumentar con la exposición a la luz, un suministro suficiente de nutrientes – especialmente mediante la fertilización del suelo – un nivel adecuado de precipitaciones y una buena protección de los cultivos. En ese caso, el cacaotero alcanzará su máximo potencial productivo en áreas donde la incidencia de luz sea inferior a 1800 horas al año. Esta práctica de cultivo basada en la optimización de la exposición a la luz se realiza generalmente en campos de monocultivo donde se maximizan tanto la luz como la densidad del cacao. Se conoce como **cultivo de cacao a pleno sol**.

Sin embargo, en condiciones de exposición intensa a la luz solar, los cacaoteros también se exponen más a insectos como los míridos (*Sahlbergella singularis* y *Distantiella theobroma*) y enfermedades como la CCSVD, mencionada anteriormente en la sección 2.3. Por lo tanto, las plantaciones a pleno sol son potencialmente más productivas, pero, a depender de las variedades, los rendimientos pueden disminuir rápidamente después de 20 o 30 años dado el agotamiento de los árboles y/o del suelo.

Otras prácticas utilizan formatos de plantación complejos que combinan varios estratos de cultivos y árboles complementarios al estrato del cacao disponen de un nivel de sombra más importante y maximiza la vida útil de los cacaoteros. Si la sombra es demasiado fuerte, el cacao todavía queda expuesto a enfermedades, principalmente hongos. Por lo tanto, en la agroforestería, los rendimientos de cacao también disminuirán a los 20 o 30 años de la plantación, pero no tan rápido como el sistema a pleno sol. En tales modelos, es posible ver huertos de cacao con un nivel de producción considerable 50 años después de la siembra (Jagoret P., 2020).

En resumen:

- El cacaotero es un árbol pequeño (de 4 a 6 metros) que crece en el estrato del sotobosque. Se puede cultivar con cierto nivel de sombra, pero producirá menos mazorcas.
- Cuando el árbol de cacao se expone a la luz solar, puede producir más mazorcas si la fertilidad del suelo es suficiente, pero existe el riesgo de una disminución rápida del rendimiento después de 20 a 30 años.
- Bajo la sombra, el cacaotero está expuesto a hongos y bajo plena luz solar, puede ser invadido por míridos.
- Existen sistemas de cultivo intermedios (a continuación) que combinan una producción aceptable y sostenible de mazorcas y el acceso a muchos otros productos y servicios.

2.2 Análisis de prácticas e innovaciones actuales a promover

Las dos prácticas de cultivo descritas en la sección 2.3.3 (intercalados y multiestratos) ya existen en la actualidad. Las prácticas de pleno sol se observan principalmente en África (Côte d'Ivoire y Ghana) mientras que las prácticas agroforestales se desarrollan principalmente en América Latina (Brasil, Colombia, República Dominicana) y en algunas partes de África (Camerún). En Ecuador, primer productor de América, se combinan ambos sistemas: tradicionalmente hay una orientación hacia sistemas agroforestales con variedades finas de cacao, sin embargo, el país viene desarrollando monocultivos apostando por la alta productividad de clones como el CCN-51.

El análisis de las prácticas actuales (Tabla 3) destaca los impactos de la producción de cacao en la funcionalidad (servicios que brinda la biodiversidad). Es evidente que la producción de cacao está ligada a la deforestación, producto del reemplazo de huertos antiguos no productivos por otros nuevos, establecidos mediante la tala de bosques naturales, lo que los hace más fértiles. Este hábito se ve principalmente en los sistemas de pleno sol, donde la disminución del rendimiento es más pronunciada, lo que motiva a los productores a dejar sus campos y establecer nuevos huertos.

Además, los sistemas a pleno sol son menos resistentes al cambio climático y muchas regiones productoras de cacao podrían verse fuertemente afectadas para 2050 si se mantienen las prácticas actuales (Ladërach et al., 2013).

Por último, la producción media de cacao es baja en muchos países, con valores en torno a los 500 kg/ha (Faostat, 2021). Esto se debe principalmente al hecho de que hay muchos huertos antiguos en los principales países productores (Côte d'Ivoire, Ghana, Brasil) que necesitan rehabilitación.

Este análisis sobre la enorme pérdida de funcionalidad y la baja producción se suma a las dificultades enfrentadas por los productores, como las altas tasas de pobreza, principalmente en África (ver parte 3.1). Destaca la necesidad de promover nuevas prácticas sostenibles que puedan responder a estos desafíos. Estas prácticas se definen en los siguientes tres pilares:

- **Medio ambiente: Implementar enfoques basados en el uso del suelo y que evitan la deforestación** disminuyen el efecto del cambio climático y preservan la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- **Social: Garantizar ingresos y suministro de alimentos estables, diversificados y a largo plazo** para los productores y, en general, asegurar un nivel de vida digno y respetar los derechos humanos de todos los actores de la cadena de valor.
- **Económico:** Asegurar un suministro de cacao estable y confiable. Asegurar ingresos significativos y duraderos para financiar las ambiciones de los dos pilares anteriores y **satisfacer la demanda mundial de cacao** con una producción estable, confiable y sostenible.

Para cumplir con estas tres condiciones, esta guía se enfoca en las prácticas agroforestales debido a su capacidad de maximizar la funcionalidad de las parcelas y principalmente asegurar rendimientos a largo plazo y preservar la fertilidad del suelo. Además, estas prácticas incorporan otros cultivos además del cacao, lo que permite diversificar los ingresos de los productores. Las principales características de los sistemas actuales (pleno sol y agroforestería) y la agroforestería sostenible recomendada por la guía se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3 : Principales características de los sistemas de cultivo actuales y los sistemas de agroforestería sostenibles recomendados

		Sistemas actuales		Agroforestería sostenible del cacao
		Pleno sol	Sistemas agroforestales tradicionales	
Características de inversión		Alta inversión con foco en cacaoteros.	Inversión en cacaoteros y árboles de sombra.	Inversión en cacaoteros y árboles de sombra. Cada árbol de sombra tiene varias funcionalidades seleccionadas. Monitoreo de los cacaoteros que conduce a decisiones de reemplazo. **Mayor inversión inicial** que en las prácticas actuales.
Insumos		Uso de plaguicidas y fertilizantes no orgánicos.	Nivel bajo o ausencia de insumos (los agricultores rara vez usan fertilizantes y plaguicidas)	Los insumos se utilizan, pero a un nivel lo más bajo posible o de fuentes orgánicas (compost, mazorcas recicladas etc.)
Producción de cacao		**Altos rendimientos**, pero **por un tiempo limitado**, lo cual es importante para los productores, ya que cuentan con una alta tasa de descuento y necesitan una inversión que les pueda dar un retorno rápido.	**Rendimientos medios a bajos** según las opciones de cultivo.	**Rendimientos medios y perpetuos** gracias a un manejo de la sombra.
Estado general de la producción		<u>África Occidental</u> 70%-90% de los huertos nacionales en Côte d'Ivoire; Ghana probablemente tiene cifras similares. Estas áreas han reemplazado a los bosques naturales.	<u>África Occidental</u> Se estima en un 10%-30% en África Occidental. Huertos viejos con baja productividad en promedio.	<u>África Occidental</u> Escala piloto. Nuevos huertos en proyectos piloto para reemplazar el cultivo a pleno sol o para instalarse en nuevos terrenos.
		<u>ALC</u> Raro	<u>ALC</u> Predominante en algunas áreas (Bahía en Brasil, Santander en Colombia, República Dominicana)	<u>ALC</u> En aumento
Funcionalidad (distinta de la producción de caca)	**Ganancia**		Preservación de la biodiversidad y del suelo proporcionando: sombra, almacenamiento de carbono, fertilización, regulación del agua, menor crecimiento de malezas, control de plagas y enfermedades.	**Optimización de funcionalidad:** Todas las ganancias de los sistemas agroforestales tradicionales (más la producción de otros cultivos y la diversificación de ingresos). Una mejor disposición espacial facilita el mantenimiento, la recogida de madera y el efecto cortavientos.
	Pérdida	Vinculada a la deforestación. Pérdidas de fertilidad por erosión. Fuente de carbono. Sin protección contra enfermedades o el cambio climático.	Podría estar relacionado con la deforestación (ingreso del cacao a bosques naturales). Las enfermedades (hongos) pueden ocurrir por un mal manejo de la sombra.	No hay pérdida porque el sistema está hecho para diversificar el paisaje actual.

2.3 Tipología de los sistemas agroforestales de cacao (SAC)

En esta sección se hace un análisis más técnico de los componentes de un sistema agroforestal de cacao. Se pretende ofrecer una visión general de los principales componentes y herramientas de estos sistemas de producción de cacao sostenible. Esta guía incluye varias referencias bibliográficas a guías más técnicas sobre sistemas agroforestales a base de cacao, destinadas a lectores que buscan asesoramiento técnico.

Definición De Agroforestería

Según el ICRAF y el CTA (1993), la agroforestería es la integración voluntaria de árboles dentro de los paisajes agrícolas, según un ordenamiento espacial o una secuencia temporal dada, en función de obtener ventajas gracias a las interacciones ecológicas y económicas entre sus diversos componentes. Algunos países cuentan con definiciones más precisas, contando la agroforestería cacaotera. Por ejemplo:

- **En Côte d'Ivoire**

Según la ley de orientación agrícola (2015-537 del 20 de julio del 2015), la agroforesteria es la integración razonada, en el espacio y en el tiempo, de los árboles en los sistemas agrícolas y/o ganaderos, que sólo se desarrolla con una cierta intensificación del sistema agropastoral y está vinculada a la aparición de un espacio finito en el que las prácticas intensivas ya no permiten una producción suficiente para satisfacer las necesidades de la población. Durante los talleres de presentación de la guía, el Consejo de Café y Cacao preciso que la agroforestería a base de cacao cuenta con al menos 800 árboles de cacao/ha asociadas a 25 árboles de sombra.

En Côte d'Ivoire, existe un experimento particular llamado «complantation». Aplicado por SODEFOR en bosques clasificados, consiste en introducir árboles en las parcelas de cacao existentes. Un cuadro específico presenta esta experiencia.

- **En Ghana**

Los modelos agroforestales en Ghana se han clasificado según el número de tallos y especies en el sistema de cultivo de cacao y la cobertura de dosel estimada que generan. Por ejemplo, en un estudio, el PNUD describe tres modelos agroforestales practicados en Ghana (PNUD, 2011) que incluyen 1) El sistema agroforestal de cacao de baja sombra con baja densidad de capas de árboles de sombra con entre 1 y 9 árboles de sombra/ha que proporcionan un nivel de sombra entre el 36 y el 65%. 2). El sistema de media sombra está sombreado por un espectro diverso de árboles de sombra plantados, en su mayoría árboles de crecimiento natural que oscilan entre 10 y 15 árboles/ha y proporcionan un nivel de sombra del 66-85%. 3). El sistema de sombra pesada proporciona un alto grado de sombreado con un entorno de bosque natural con más de 15 árboles/ha y proporciona un nivel de sombra superior al 85%.

- **En Colombia**

La Compañía Nacional de Chocolates de Colombia define la agroforestería citando a la FAO: «La agroforestería puede definirse como un sistema dinámico y ecológico de gestión de los recursos naturales, que a través de la integración de los árboles en las fincas y paisajes agrícolas, diversifica y proporciona importantes beneficios económicos, sociales y ambientales».

Tipología Según El Nivel De Sombra

Para tener una idea clara de la funcionalidad deseada en un sistema agroforestal de cacao, un aspecto clave que se debe monitorear es el nivel de sombra. Como se mencionó en la sección 2.1, este parámetro es fundamental en la definición de las prácticas agrícolas del cacao. Influye tanto en los rendimientos como en la longevidad de las parcelas de cacao y se correlaciona con el nivel de funcionalidad de la parcela. De hecho, se podrían plantar y cosechar más plantas acompañantes si un agricultor decidiera utilizar un alto nivel de sombra en su parcela.

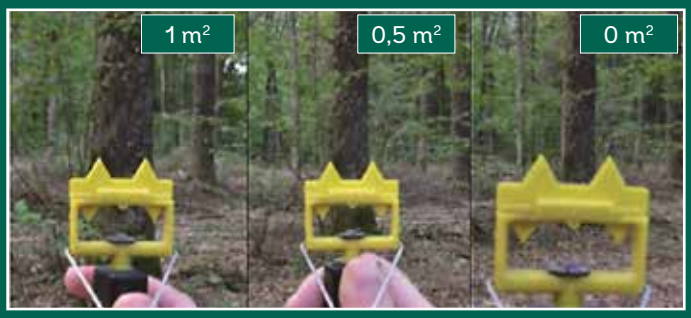
El nivel de sombra depende de la cobertura del dosel del suelo. Define la cantidad de luz solar que puede penetrar a través del dosel para llegar directamente al cacaotero. Para medirlo se pueden utilizar diferentes métodos. La principal es la medición de luz directa con una cámara (Silva et al., 2020). Otro método más sencillo, actualmente publicado en estudios (Jagoret, 2020) y adoptado en proyectos de campo (Nitidae, 2019) es la medición del área basal (véase Cuadro 1).

Cuadro 1 : El área basal, un indicador clave (Nitidae, 2019)

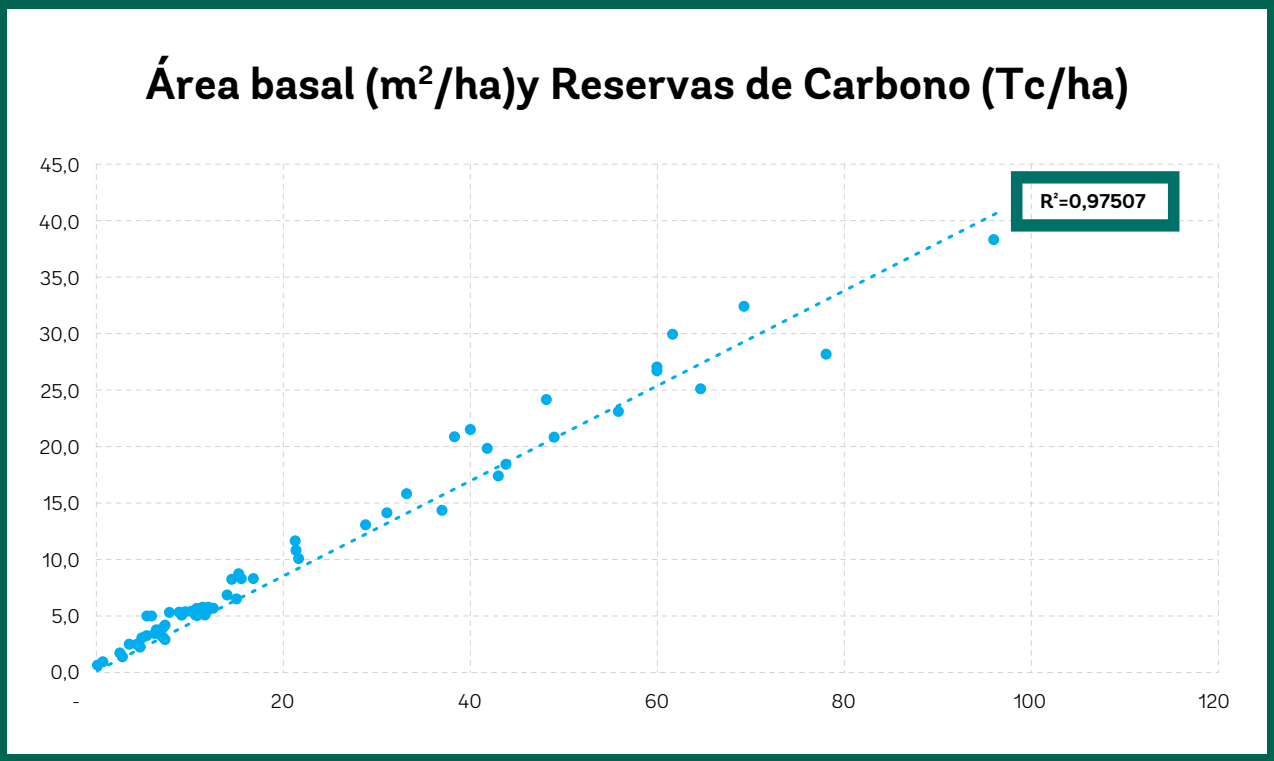
El área basal de un árbol (g) es el área de la sección del tronco a la altura del pecho (1,3 m). Se expresa en m2.

El área basal de un rodal (G) corresponde a la suma de las áreas basales de árboles reducidas a la hectárea y se expresa en m2/ha.

Los estudios actuales muestran una correlación entre el área basal y el nivel de sombra (Jadan et al., 2015, Silva et al., 2020).



Además del nivel de sombra, un estudio realizado por la ONG Nitidae en el este de Côte d'Ivoire ha demostrado que existe una fuerte relación entre el área basal y el almacenamiento de carbono. Con base en evidencias de campo, la ONG recomendó la cantidad de 5m2/ha (que corresponden a 10 tC/ha) para generar pagos por servicios ecosistémicos de aproximadamente 180 USD/tonelada de cacao en grano.

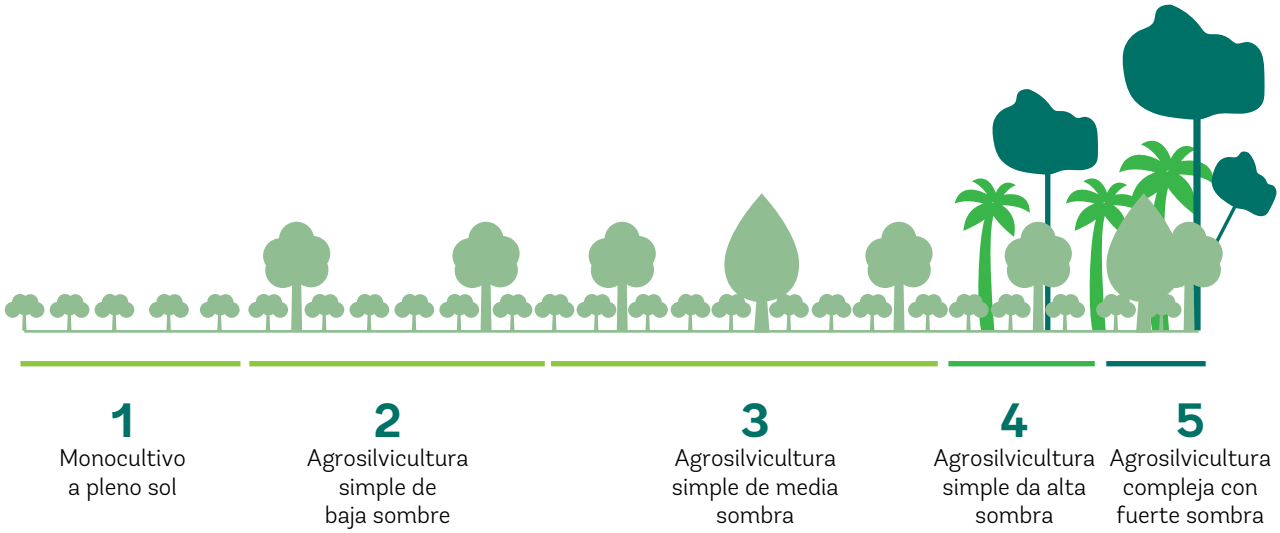


El nivel de sombra es un buen parámetro para definir la complejidad de un sistema agroforestal de cacao y la literatura incluye algunas clasificaciones de estos sistemas basadas en ello (expuestas en la Tabla 4 e ilustradas en la Figura 6). En esta tabla, el nivel de sombra se calcula con la cantidad de árboles de sombra en la parcela.

Tabla 4 : Diversidad de sistemas agroforestales según el nivel de sombra Fuente: Amiel, 2018

Sistema de cacao	Descripción - origen de los árboles	Estratos de plantas acompañantes representados	Árboles de sombra/ha
1 - Monocultivo de cacao	Cacao a pleno sol. Cultivo en propiedades agrícolas.	Ninguno	0
2 - Sistema agroforestal de poca sombra.	Pocos árboles frutales plantados en la parcela de cacao.	Estrato 2	<10
3 - Sistema agroforestal de nivel medio	Árboles de sombra plantados o árboles mantenidos de bosques muy fragmentados.	Por lo general, los árboles en los estratos 1 y 2	>10 ; <15
4 - Sistema agroforestal de nivel alto de sombra	Árboles de sombra plantados o árboles mantenidos de bosques fragmentados. Ningún trabajo para ordenar los estratos de vegetación.	Por lo general, los árboles en los estratos 1 y 2	>15
5 - Sistema agroforestal complejo de nivel alto de sombra	Árboles de sombra plantados o árboles mantenidos de bosques fragmentados. Cantidad considerable de trabajo para ordenar los estratos de vegetación.	Todos los estratos de vegetación representados	>50

Figura 6 : Diversidad de los sistemas agroforestales según el nivel de sombra



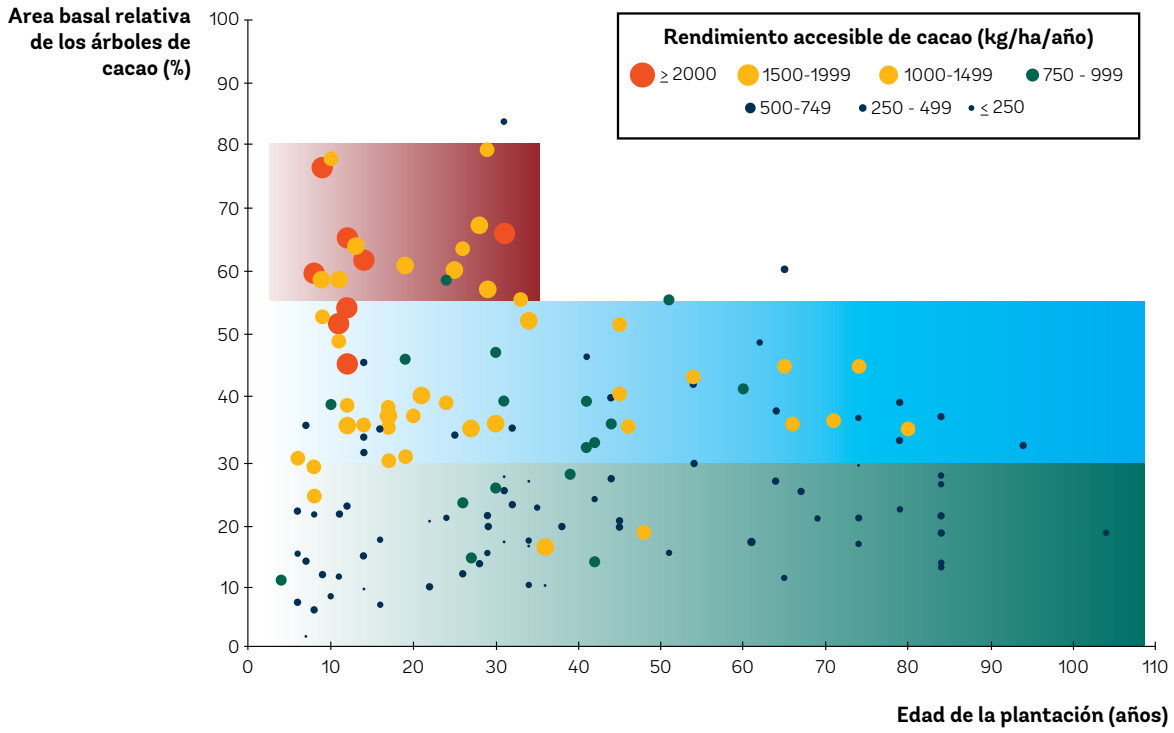
Fuente: *Amiel, 2018*

El uso de sombra requiere compensar tres parámetros: rendimiento del cacao, longevidad del cacao, otros cultivos cosechados, control de plagas y enfermedades a través del manejo de la sombra y la circulación del aire. Para hacer la compensación entre el rendimiento promedio y la longevidad del cacao, se hizo una medición en Camerún que propone un nivel óptimo de área basal entre el 40% y el 55% (véase Cuadro 2).

Cuadro 2 : Compensación entre la longevidad y el rendimiento del cacao al variar el nivel de sombra

Un 40-55% de área basal relativa de los árboles de cacao garantiza un buen equilibrio entre el rendimiento del cacao y la longevidad de los árboles de cacao

En este estudio realizado en Camerún (región central) cada punto en la figura representa un rodal agroforestal y su tamaño es proporcional al rendimiento comercial de cacao, con rendimientos que van desde menos de 50 kg/ha hasta más de 2 t/ha.



En el centro de la figura **(azul)**, las plantaciones agroforestales de cacao presentan características óptimas. Los rendimientos son cercanos o superiores a 1 t/ha de cacao, y este rendimiento ha durado más de 40 años. Estas plantaciones tienen en promedio de 137 árboles asociados/ha. El área basal relativa de los árboles de cacao oscila entre el 30 y el 55%: los cacaos representan una media de 9,3 m² y los árboles asociados 11,4 m².

En la parte superior de la figura **(marrón)**, el cultivo del cacao no es sostenible. Las plantaciones son simples, con una media por hectárea de media de 70 árboles asociados. El área basal relativa de los árboles de cacao es superior al 55% -la de los árboles de cacao es de 8,6m2 de media- mientras que la de los árboles asociados es de 3,8 m². Los rendimientos pueden superar las 2 t/ha, pero estos árboles de cacao no duran más de 30 a 40 años, ya que son difíciles de mantener, incluso con insumos químicos como los fertilizantes.

Por el contrario, en la parte inferior de la figura **(naranja)**, el cultivo de cacaoteros es sostenible pero de bajo rendimiento. Las plantaciones son complejas, con 176 árboles asociados por hectárea. El área basal relativa de los árboles de cacao es inferior al 30%. Los árboles de cacao representan 5,1 m² y los árboles asociados 24,4 m². Los rendimientos oscilan entre menos de 50 kg/ha y 750 kg/ha.

Fuente: *Saj et al., 2017 et Jagoret et al., 2020*

Definición Según La Estratificación De Sombra Y La Naturaleza De Los Cultivos Segundarios

En primer lugar, en los sistemas agroforestales se cultivan otras plantas junto a los cacaoteros en las parcelas. Estas plantas (principalmente árboles) se distribuyen en diferentes estratos según su tamaño. Se plantan junto a los árboles de cacao según las diferentes funciones que ofrecen. Estas funciones pueden ser servicios ecológicos prestados a los árboles de cacao, mejorando así su salud o su rendimiento (planta de utilidad), o productos distintos del cacao, que permiten diversificar los ingresos de los agricultores (cultivos asociados). En la Tabla 5 se enumeran las principales funciones de los cultivos secundarios. En la sección 4.2.2 se ofrece un análisis más exhaustivo de la noción de funciones en un gráfico de cacao.

Tabla 5 : Tipología de funciones dadas por los cultivos asociados al cacao

Tipo de funciones	Función
Servicios ecológicos para los cacaoteros	**Sombra, fertilización, disponibilidad de agua, refugio para la fauna (polinizadores)**
Otros productos además del cacao (cultivos asociados)	**Madrables, medicina, cultivos de pancoger, cultivos comerciales, miel**

Una vez definidas las funciones de los cultivos secundarios, se caracterizaron los diferentes estratos que pueden existir en un sistema agroforestal (Tabla 6), dando a cada uno el nombre del tipo de árbol o cultivo más representado. Para cada estrato, se indicó la función general observada y algunos árboles importantes observados en África y América Latina. Un análisis más completo de los posibles árboles de sombra está disponible en Climate Focus (2020) para África (Costa de Marfil y Ghana) y en Suárez Salazar et al. (2018) para América Latina (Colombia).

Tabla 6 : Caracterización de diferentes estratos de una parcela agroforestal compleja según las regiones (Fuente: Rivain S., 2018 y estudios de caso realizados durante el programa)

Estrato	Análisis	Función general (por order de pertinencia)	Especies importantes en África	Especies importantes en América Latina
1. Árboles forestales >20mts	Especies forestales endógenas: leguminsas, árboles de especias, árboles maderables	**Sombra, madera, fertilización, disponibilidad del agua, refugio, plantas medicinales**	Fraké, Akpi (RCI), Muscadier de Gabon (Camerún), Albizzia	Hévéa, Capirona, Bolaina (Perú), Tornillo, Paliperro, Estoraque, Cedro Nativo, Nogal cafetero, Pino chuncho, Erythrina (RD y Colombia), Cariniana pyriformis (Colombia)
2. Árboles frutales	Mainly fruit trees or leguminous plants	**Crops, fertilization, shading**	*Limón, Garcinia kola*	Limón y aguacate
3. Talla del cacao < 7 metros	Principalmente árboles frutales o leguminosas	**Cultivos, fertilización, sombra**	Musáceas, Gliricidia sepium	Musáceas
4. Nivel del suelo	Cultivos de subsistencia durante los años de instalación	**Cultivos (primeros años), fertilización**	Igname	Pois de Angola, yuca, frijol

Definición del sistema enfocado en las prácticas agrícolas

En el mundo hay una gran diversidad de sistemas de producción agroforestal de cacao en términos de niveles de sombra y de las plantas acompañantes seleccionadas (con un enorme listado de árboles de sombra asociados con el cultivo del cacao).

Otros parámetros, como la complejidad estructural que se muestra en la siguiente tabla recalcan la diversidad de estos sistemas agrícolas. Para visualizar esta diversidad, la definición técnica de sistemas agroforestales de cacao se resume en seis indicadores, como se presenta a continuación en la Tabla 7.

Tabla 7 : Seis parámetros principales que permiten caracterizar el cultivo agroforestal según el ángulo de prácticas

Instalación	
Enfoque de uso de la tierra	Origen de la parcela que influirá en la naturaleza de los árboles de sombra (naturales o plantados).
Ubicación	Este punto definirá el endemismo y el clima local (luz solar, lluvia…)
Estructuración	
Asociaciones	Plantas acompañantes elegidas y funcionalidades priorizadas
Manejo	Opciones culturales a lo largo de los años (manejo de la sombra, insumos...)
Densidad	Densidad elegida de cacaoteros y árboles de sombra. Este parámetro definirá el nivel de sombra en la parcela.
Organización espacial	Patrón de instalación del cacao y plantas acompañantes.

Existe una gran diversidad de sistemas agroforestales. Sin embargo, la revisión de la literatura hecha durante el estudio y la interacción con los grupos del programa Cocoa & Forest Knowledge Exchange sugieren que la organización espacial del huerto puede influir en la definición de sistemas agroforestales. Por lo tanto, se decidió utilizar una categorización proporcionada en un informe reciente emitido por la Fundación Mundial del Cacao (WCF). En ese informe se definieron dos modelos de sistemas agroforestales: un modelo donde la construcción de la parcela se centra en el cacao y en un otro estrato (modelo intercalado); y otro modelo donde están representados todos los estratos (Climate Focus, 2020):

- En el **modelo de cultivos intercalados**, el enfoque en dos estratos (uno de cacao y una planta paralela) resulta en una organización simple de la parcela para facilitar el mantenimiento del campo. El nivel de sombra puede ser muy variable, dependiendo de la densidad del estrato de la planta acompañante. En ese sistema, la planta acompañante puede tener una función tanto ecológica como de cultivo, pero generalmente tienen un propósito principal. Por lo tanto, puede ser:
  - una **planta utilitaria**. En ese caso, el servicio ecológico objetivo se centrará en la optimización de la producción de cacao (sombra y fertilización). Un productor en ese sistema agroforestal tratará principalmente de optimizar tanto la longevidad del cacao como sus rendimientos según la compensación planteada en la 2.3.1.. Por lo tanto, buscará adaptar su nivel de sombra para llegar a un nivel óptimo de sombra calculado en el Cuadro 2.
  - un **cultivo asociado**. En ese caso, el productor intentará optimizar los ingresos provenientes de ambos cultivos.
- En el **modelo multiestratificado**, la presencia de todos los estratos resultará en una organización más compleja de parcelas y una gran diversidad de especies. El nivel de sombra será generalmente muy alto, correspondiente al sistema 5. La construcción del modelo dependerá en gran medida del origen de las plantas acompañantes:
  - Si las plantas acompañantes son árboles del bosque natural bajo los cuales se ha plantado cacao, la atención se centrará en la explotación del cacao. En ese caso, el productor volverá a intentar optimizar tanto la longevidad como los rendimientos del cultivo. Los otros árboles presentes en la parcela se mantendrán regularmente y podrían explotarse ocasionalmente.
  - Si se plantan plantas acompañantes, los modelos se caracterizan por una gran diversidad de cultivos combinados y su mejora. Un productor en este modelo de múltiples estratos intentará optimizar los tres parámetros de compensación planteados en la 2.3.1. Deberá equilibrar el nivel de sombra para encontrar un punto óptimo entre la longevidad del cacao y los rendimientos y a la vez optimiza la producción de los otros cultivos seleccionados. El resultado de esta compensación dependerá en gran medida de las sinergias entre cultivos, la productividad de otros cultivos y la necesidad de productos distintos al cacao para los productores (cultivos alimentarios, medicinales, madera…). Este sistema es mucho más complejo que el cultivo intercalado, pero es resistente a los choques gracias al alto nivel de funcionalidad y la gran diversidad de cultivos.

La definición detallada de estos dos modelos con los cuatro parámetros de estructuración se expone en la Tabla 8. Se ofrece una ilustración de estos modelos y su organización espacial en el Apéndice 3.

Tabla 8 : Parámetros de estructuración de los dos sistemas analizados en este informe

Sistema	Origen y propósito principal de las plantas acompañantes	Asociaciones	Manejo	Densidades	Organización espacial (ver Apéndice 2)
Intercalado: 2 estratos	**Finalidad:** planta utilitaria **Origen:** pueden ser plantas naturales o plantadas	Funciones principales: sombra y fertilización	Centrado en el cacao	Altas densidades de cacao de 1300 árboles de cacao/ha o más <30 árboles utilitarios en África.	Árboles dentro de las líneas del cacao Filas alternas de cacao/árboles
	Finalidad: cultivo combinado **Origen:** plantas plantadas	**Cultivos principales:** madera o frutas.	Centrado tanto en el cacao como en un otro cultivo	1000 árboles de cacao o más Hasta 300 árboles combinados (Latinoamérica).	Filas alternas de cacao/árboles Árboles alrededor de los campos de cacao.
Multiestratificado: 4 estratos	**Finalidad:** principalmente plantas utilitarias **Origen:** plantas naturales	**Función principal:** sombra	Centrado en el cacao	1000 árboles de cacao o más Más de 200 árboles de sombra natural.	Árboles dentro de las líneas del cacao
	Finalidad: tanto plantas utilitarias como cultivos combinados. **Origen:** plantas plantadas	Optimización **de funcionalidades** Diversificación de cultivos	Intensivo en mano de obra: cacao; cultivos combinados y mantenimiento	1000 árboles de cacao/ha o más en proyectos piloto Más de 200 árboles de sombra plantados (alta diversidad)	Filas alternas de cacao / árboles plantados en hileras escalonadas.

2.4 Análisis de campo y prácticas recomendadas

Antes de detallar las practicas recomendadas, esta parte presenta el contexto de las prácticas de cultivo de cacao estudiadas durante el programa de intercambio en África y América Latina. Estas prácticas han sido regrupadas en dos tipos de agroforestería mencionadas en la Tabla 8.

Resultados Generales De Los Proyectos Estudiados

Se han elaborado dos tablas para comparar el marco de implementación actual de la agroforestería del cacao estudiados en África (Tabla 9) y América Latina (Tabla 10).

La principal tendencia observada es un importante uso tradicional de la agroforestería del cacao en América del Sur con alta densidad de árboles de sombra. Por otro lado, los sistemas agroforestales en África son escasos debido a un fomento histórico a los cultivos de bajo nivel de sombra en esos países.

Existen muchos proyectos para la rehabilitación de huertos existentes mediante la agroforestería o plantaciones en la sabana. Estos serán el tipo de transición será el más recomendado teniendo en cuenta sus efectos positivos a múltiples niveles (carbono, biodiversidad, ingresos).

Tabla 9 : Caracterización de los sistemas agroforestales de cacao estudiados en África

Sistema	Marco de implementación	Especificidades	Origen y propósito principal de las plantas acompañantes	Proyectos estudiados
Intercalado	Instalación tradicional en zonas sub-óptimas	**Principales sistemas agroforestales existentes.** Densidades de árboles de sombra baja (<20 árboles/ha) debido al fomento histórico a los cultivos de bajos niveles de sombra	Pantas naturales utilitarias	Al norte de las regiones productoras de cacao en Ghana (Abdulai et al., 2018). Sonwa et al. (2019)
	Proyectos estatales de rehabilitación	Incentivos para plantar árboles de sombra endémicos en los huertos de cacao existentes	Pantas utilitarias plantadas	Proyectos CREMA[9] y COCOBOD en Ghana
Multi-estratificado	Instalación tradicional por restricción de usos forestales	Bajos rendimientos de cacao. Densidades de cacao muy elevadas (Camerún). Densidades de cacao muy bajas (Côte d'Ivoire).	Pantas utilitarias plantadas o naturales	Camerún (Jagoret et al., 2014) Agroforestería en la región de Beki (Côte d'Ivoire). Análisis general: Sonwa et al. (2019)
	Experimentos agroforestales a largo plazo	Alta complejidad agroforestal y rendimiento de cacao	Plantas utilitarias plantadas y cultivos combinados.	Proyecto Champion (Côte d'Ivoire)
	Proyectos piloto para demostrar la eficiencia de la agroforestería	Proyectos altamente supervisados con un importante soporte técnico	Plantas utilitarias plantadas y cultivos combinados	Proyecto Camayé Vert (Côte d'Ivoire)

Tabla 10 : Caracterización de sistemas agroforestales de cacao en América Latina

Sistema	Marco de implementación	Especificidades	Origen y propósito principal de las plantas acompañantes	Proyectos estudiados
Intercalado	Proyectos de plantaciones en sabanas	Modelos con 2 cultivos (cacao-madera; cacao-caucho) y alta densidad para el cultivo combinado (> 250 árboles/ha).	Cultivos combinados plantados	- Proyecto Ecotierra (Colombia) - Cooperativa Ouro Verde (Brasil)
Multi-estratificado	Instalación tradicional en bosques degradados	**Principales sistemas agroforestales existentes.** Alta densidad de árboles de sombra (~250 árboles/ha), poca explotación de los árboles de sombra (restricciones legales)	Pantas naturales utilitarias	Sistemas de cabruca en Brasil Sistemas agroforestales en Colombia (ver videos de Santander y Caquetá) República Dominicana (Notary et al., 2020)
	Proyectos de plantaciones en sabanas	Muy cerca de un proyecto de cultivos intercalados, los estratos utilizados además de los dos priorizados son generalmente pocos cultivos alimentarios.	Cultivos combinados plantados	Proyecto ForestFinance (Perú)

9 En Ghana, las Áreas de Gestión de Recursos Comunitarios (CREMA) es un mecanismo para la gobernanza comunitaria y gestión de los recursos naturales. Este modelo tiene pretende alentar a las comunidades de las CREMA a integrar el manejo de los recursos naturales a sus estrategias de subsistencia tradicionales en áreas fuera de las reservas forestales y áreas protegidas.

Cuadro 3 : El modelo de "complantación" de SODEFOR, un sistema agroforestal temporal para la rehabilitación de bosques clasificados

Definición: La "complantación" es la introducción de árboles forestales de baja densidad en un cultivo perenne en producción. La "complantacion" se dirige a un agricultor o a un grupo de agricultores instalados ilegalmente en un bosque clasificado. Se firma un protocolo de acuerdo entre SODEFOR y el agricultor o grupo de agricultores.

Historia de la "complantación" en Côte d'Ivoire :

Fase 1: El sistema Taungya

Este sistema se utilizó para la instalación de grandes reforestaciones durante los dos primeros años de la plantación, con las ventajas de reducir el número de operaciones de mantenimiento, potenciar el crecimiento de las masas y garantizar el éxito de las reforestaciones.

Fase 2: Conversión de las ocupaciones agrícolas de 1993 a 2006

Desde 1992, el responsable de 231 bosques clasificados con una superficie total de 4,196 millones de hectáreas. Se pone en marcha un nuevo tipo de repoblación forestal en el marco de la gestión de los bosques clasificados, denominado: la reconversión de las ocupaciones agrícolas mediante la introducción de 340 pies/ha con especies locales como fraké, framiré, niangon, etc.

Fase 3: Plantación de ocupaciones agrícolas a partir del 2007

Después de la evaluación de la reconversión en 2006, se recomendó adoptar una densidad de reforestación definitiva para favorecer la cohabitación de árboles y cultivos agrícolas. Esto se hace mediante un acuerdo entre SODEFOR y el agricultor en el que se definen las condiciones de cohabitación de las explotaciones con las actividades forestales. Incluye :

- La firma de un contrato entre el gestor de la explotación y SODEFOR;
- La introducción y protección de los árboles forestales en los cultivos perennes en producción (100 pies/ha);
- Detener los nuevos desmontes;
- La instalación de viviendas fuera del bosque;
- Continuación de la actividad agrícola productiva por parte del agricultor durante un periodo predefinido.

Estrategia de implementación:

La implantación de este sistema agroforestal es el resultado de un acuerdo entre SODEFOR y el agricultor instalado ilegalmente en el bosque clasificado. La repoblación forestal se lleva a cabo a baja densidad (unos 100 árboles por hectárea), con especies locales de revolución lenta.

El trabajo de creación de la plantación forestal lo realiza el propio agricultor.

Este sistema permite la coexistencia de plantas forestales y cultivos agrícolas durante un periodo determinado.

Técnica de implementación:

- Se recomienda plantar los plantones en bolsas.
- Para conservar la biodiversidad, se recomiendan especies locales y/o exóticas:
  - Especies locales: Caoba, Tiama, Koto, Bahía, Badi, Niangon, etc.
  - Especies exóticas: Teca, Cedrela, Gmelina, etc.

La densidad adoptada es de un máximo de 100 tallos por hectárea con una separación de 10 metros entre las líneas y en las líneas de plantación. La separación en la línea de plantación puede ajustarse en función de la densidad elegida.

Calendario:

- Información y sensibilización: de julio a diciembre
- Encuesta y traslado de parcelas: de enero a febrero
- Preparación del terreno: de marzo a abril
- Plantación: de mayo a junio.

© SODEFOR.

Escenarios De Transición Posibles Hacia La Agroforestería De Cacao Sostenible Según Varias Situaciones

Principios

Los análisis de terreno mencionados muestran que existe una multitud de sistemas agroforestales en práctica, pasando por la plantación de plantas de cacao en zonas de sabana o de bosques degradados hasta la instalación bajo una cobertura forestal (modelo Cabruca de Brasil).

Las prácticas agroforestales sostenibles recomendadas dependen de múltiples factores:

- Medios de instalación de sistemas agroforestales: esta instalación no puede estar asociada a la deforestación. Por ejemplo, el abandono de iejas plantaciones cacaoteras en los bosques defradados puede ser considerado como mecanismo de conservación de la biodiversidad.
- Maximización de las funciones y la resiliencia de nuevos sistemas agroforestales para cacao relacionados al cambio climatico. Una conclusión del estudio es que los sistemas agroforestales complejos y multi-estrato responen a necesidades de máximización y resiliencia al cambio climático.
- La optimización del compromiso entre el nivel de sombra, el rendimiento y la longevidad del cacap, como se indica en el Cuadro 2, según la asociación de cultivos seleccionada.

Trayectorias

Las buenas prácticas agrícolas definidas en la sección 3 y el análisis ambiental de esta sección ponen de manifiesto las contribuciones de la agroforestería del cacao a la producción sostenible del mismo. Para permitir una mayor adopción de la agroforestería, se necesitan de modelos tanto multiestratos como intercalados, en función de las necesidades y los medios del productor, como parte de una transición gradual. Aunque el sistema multiestratos es preferible (más rico en términos de biodiversidad y funcionalidad), es más complicado y caro de implementar. Requiere una inversión importante por parte de los productores, así como conocimientos prácticos de asociación y gestión de cultivos, a los que es difícil acceder para los numerosos pequeños productores de cacao ya acostumbrados al cuasi-monocultivo. Sin embargo, no hay que subestimar los conocimientos locales más o menos antiguos de los métodos de asociación de cultivos.

En este contexto, son posibles cinco vías de transición diferentes, con sus respectivos ámbitos de aplicación ilustrados en la siguiente Tabla 11.

Tabla 11 : Trayectorias de transición hacia la producción de cacao agroforestal.

Contexto 1: rehabilitación y renovación de los huertos existentes (con una clara distinción entre tres situaciones: huertos sanos y jóvenes, huertos viejos, huertos afectados por swollen shoot) **Objetivo:** perpetuar y mejorar las funciones de los sistemas actuales		**Contexto 1:** Instalación de nuevos huertos **Objetivo:** garantizar que las nuevas plantaciones de cacao alcancen el objetivo de "deforestación cero".	
Trayectoria	**Implicaciones**	**Trayectoria**	**Implicaciones**
1. De la plantación de pleno sol al cultivo intercalado	Cambio de prácticas bastante sencillo, salvo en el caso de nuevas asociaciones en su arquitectura (por ejemplo, líneas de madera de alta densidad) Se requiere poco seguimiento por parte del agricultor, probablemente unido a la ayuda a la inversión.	**4. De la sabana al cultivo intercalado**	Un cambio de prácticas bastante sencillo Basta con un pequeño seguimiento por parte del agricultor, probablemente unido a una ayuda a la inversión (más importante que en 1).
2. De la plantación de pleno sol al sistema multi-estrato	Un cambio sistémico de prácticas Sustitución de las prácticas locales por prácticas específicas (por ejemplo, creación de corredores ecológicos en lugar de una extensión infinita) Se espera un mayor seguimiento por parte del agricultor (apoyo a los costes de inversión, formación, seguimiento a largo plazo)	**5. De la tierra de barbecho al sistema multi-estrato**	Sustitución de prácticas locales por prácticas específicas (por ejemplo, creación de corredores ecológicos) Alto nivel de seguimiento por parte del agricultor (apoyo a los costes de inversión, formación, seguimiento a largo plazo) Cabe señalar que esta vía podría permitir un importante almacenamiento de carbono. Lo detallamos en la sección 3.2.1 Análisis del secuestro de carbono en la agroforestería del cacao
3. Del cultivo intercalado a un sistema multi-estrata	Nivel medio de seguimiento por parte de los agricultores (agricultores con conocimientos agroforestales)		

Siguiendo los análisis de secuestro de carbono realizado en la sección 5.2.1, las vías que transitan de la sabana y el cultivo a pleno sol hacia la agroforestería multiestrato podrían permitir un buen almacenamiento de carbono (140TC/ha para una plantación madura con 140 árboles de sombra/ha).

Puntos De Atención Durante El Itinerario Técnico

Como se indica en la introducción, no se trata de un manual técnico sobre agroforestería. Se trata sobre todo de poner de relieve las buenas prácticas identificadas en el marco del programa de intercambio. Esta sección resume algunos de los puntos de atención técnica que hay que tener en cuenta en la práctica agroforestal sostenible. Para ello, conviene distinguir tres fases principales: 1) La fase de establecimiento de la plantación agroforestal; 2) La fase de iniciación de la parcela; 3) La fase de mantenimiento de una parcela madura.

Fase de establecimiento

Etapa / Actividad	Buenas practicas
Co-construcción de la visión	• Garantizar que se tengan en cuenta los objetivos de producción del agricultor y se considere el equilibrio entre ingresos a corto plazo e ingresos diferidos • Deducir entonces la planificación y el diseño a largo plazo de la plantación • Además de las consideraciones económicas, se pueden distinguir varios escenarios que guían la elección de las especies asociadas (CCC, 2015): • «barbecho» mejorado (parcela plantada con leguminosa de crecimiento rápido y utilizada unos años después para el cultivo de cacao), • árboles seleccionados (árboles dejados por el productor al crear la plantación por su utilidad) • árboles complementarios (árboles plantados en la explotación de cacao en el momento de su creación), • Preservación de las especies locales (árboles que aparecieron espontáneamente y se mantuvieron para necesidades específicas). • plantación de límites (árboles plantados a lo largo de los contornos o límites de una plantación) • franjas de protección (valla o barrera con árboles o arbustos plantados para que sirvan de protección o barrera sanitaria)
Selección del sitio de plantación	• El sitio debe ser de deforestación cero. • Protección del ecosistema: establecer plantaciones lejos de los refugios de la fauna, no cortar árboles en el bosque para establecer nuevas plantaciones, crear zonas protegidas plantando árboles y otra vegetación en las orillas, mantener la cubierta vegetal, utilizar árboles diversos y autóctonos, no quemar para preparar nuevas tierras para la agricultura (CHED, 2016). • Gestión integrada de los recursos hídricos: mantener la distancia entre la plantación y las fuentes de agua, evitar la contaminación del agua por escorrentía de productos químicos, evitar el vertido de residuos en el agua, manejar y almacenar el estiércol/abono/agroquímicos para evitar la contaminación (CHED, 2016). • Elige un terreno relativamente plano. • Vegetación: en la medida de lo posible, mantener las especies arbóreas locales en lugar de talarlas todas y plantar después árboles exóticos para que den sombra. Si se conocen efectos adversos (como enfermedades o plagas), el agricultor debe evitar ciertas especies. • Asegúrese de tener en cuenta las características clásicas que se esperan de los suelos de cacao (propiedades de retención de agua y buen drenaje, franco-arcilloso, contenido de materia orgánica, pH: 5,0-7,5) y el entorno (precipitaciones anuales entre 1.500 mm y 2.000 mm; periodos de menos de 100 mm de precipitaciones al mes, que no deben superar los 3 meses).
Preparación	• Limpieza: Sin fuego. • Prevención de la erosión: Si la pendiente es pronunciada => cavar zanjas perpendiculares a la corriente de agua. Plantar especies herbáceas de crecimiento rápido en las zanjas. • Control de las malas hierbas: gestión integrada, asociaciones, sin herbicidas (la práctica agroforestal debería reducir la presión de las malas hierbas). • Estacado: Respetar la distancia (3mx3m o 3mx2,5m)

Siembra	• Respetar las dimensiones de los agujeros de plantación. Se trata de un elemento clave para el buen enraizamiento y crecimiento de los cacaoteros y árboles asociados. Dimensiones recomendadas: 60cmx60cmx60cm (mínimo 40 cm) • La calidad de la tierra de relleno también es importante para alimentar bien a las plantas jóvenes. Se recomienda devolver la tierra superior al fondo. • No empaque en exceso después. • Además de los plátanos, instalar especies leguminosas como la gliricidia de rápido crecimiento para dar sombra, aprovechar los nutrientes y producir biomasa. • Prefiere el acolchado con recortes de hojas • Instalación de árboles complementarios (frutas, frutos secos, madera, etc.) en un espaciado adecuado para los futuros objetivos de sombra y densidad
Mantillo/mulching	• Esparcir material vegetal seco alrededor de la base de la planta de cacao hacia el final de la temporada de lluvias. En las zonas infestadas de termitas, el material de acolchado debe tratarse con una solución termicida (CHED, 2016).
Siembra (en caso de rehabilitación de la huerta)	• Localizar y sustituir los árboles de cacao viejos o enfermos para alcanzar al menos 800 árboles de cacao/ha. • Los espacios libres (zonas ya vacías o que pronto dejarán los viejos cacaos para ser arrancados) ofrecen la oportunidad de instalar otras especies (frutales y maderables). Por lo tanto, es necesario localizar los agujeros de luz respetando el espaciamiento de las especies para conseguir finalmente la sombra óptima buscada (Climate Focus, 2020). • Desmalezar y limpiar las zonas donde los plátanos están muertos o enfermos y donde se ha eliminado el cacao de bajo rendimiento • Plantación en los límites de la parcela

Cuadro 4 : La importancia de tomar en cuenta las características de los árboles de sombra y el cacao (Kofituo K. R. et Asare R., 2022)

En muchos manuales sobre el cacao, no se presta atención a la edad y la fase de los árboles de cacao ni a los árboles de sombra. En su definición de una agroforestería del cacao, Asare (2006) hizo énfasis en el tiempo y el espacio como indicadores clave para la selección de especies y su incorporación al sistema del cacao. Asare y Ræbild (2016) también argumentaron que la provisión de sombra no debería basarse únicamente en el número de tallos, sino que también debería tener en cuenta el tipo de especie y el diámetro a la altura del pecho para obtener una sombra adecuada en un momento dado en función de la disposición especial. A partir de estos elementos, se puede desarrollar un modelo agroforestal de cacao como el siguiente: 1) establecimiento de cacao con cultivos alimentarios; 2) integración de árboles frutales en el cacao; 3) integración de especies arbóreas maderables y fijadoras de nitrógeno en el cacao; 4) una mezcla de dos o todas las anteriores (Asare y David, 2011).

El modelo de establecimiento del cacao con los cultivos alimentarios comienza en la fase de establecimiento, cuando el cacao tiene entre 1 y 3 años. Se trata de cultivar yuca, plátano, maíz y cacao. A lo largo de los años, el agricultor cosecha alimentos para el consumo doméstico y los vende para obtener ingresos adicionales hasta que el cacao madura.
El modelo de integración de los árboles frutales en el cacao implica el cultivo de productos como el aguacate, el mango, la naranja y la palma aceitera en las plantaciones de cacao. Estos árboles también se plantan entre 1 y 3 años. El modelo de integración de especies forestales y árboles fijadores de nitrógeno en el cacao consiste en plantar en el cacao árboles de sombra permanentes como Terminalia ivorensis, Alstonia boonei y Khaya ivorensis, además de plantas fijadoras de nitrógeno como gliricidia sepium. También incluye la adición de especies maderables para dar sombra cuando el cacao está en la etapa de madurez. El cuarto modelo presenta una mezcla de dos o todos los modelos anteriores.

Phase de Iniciación

Etapa/ Actividad	Buenas prácticas
Gestión de la sombra temporal	Poda/Aclare o eliminación de los plátanos débiles, malformados, enfermos o de bajo rendimiento que ya no sean deseados en el sistema.
Completar los vacíos	Si la tala periódica de árboles para gestionar la sombra crean grandes huecos, aproveche para rellenarlos con brotes jóvenes: • Diversificar las clases de edad (cacao u otras especies prioritarias) • Garantizar una producción continua a largo plazo, y/o incorporar nuevas especies o variedades para diversificar la producción (Climate Focus, 2020)
Cobertura de suelos	Cultivos de cobertura en los primeros años. Uso de cultivos de cobertura: los cultivos de cobertura como Mucuna puriens, kudzu tropical (Pueraria phaseoloides), Stylosanthes sp. pueden plantarse normalmente entre las hileras de plántulas de cacao para gestionar las malas hierbas en la explotación (CHED, 2016).
Poda	La poda es importante para facilitar la cohabitación entre especies. Para la poda de formación del cacaotero, elimine regularmente los chupones y los tallos mal formados con la ayuda de unas tijeras de podar o un cuchillo afilado para tener un solo tallo con una copa de 5 ramas. Si la copa es baja, deje 1 o 2 chupones en la copa; si la copa está bien formada, los chupones deben eliminarse regularmente a ras del tronco. La poda se realiza en los años 3 y 4 (CCC, 2015; CHED, 2016).
Gestión de maleza	Favorecer la cobertura del suelo y el desbroce manual (3 o 4 veces al año) para limitar los tratamientos con herbicidas. El cierre progresivo del follaje también ayudará a controlar las malas hierbas.
Gestión de plagas	Adoptar buenas prácticas culturales (desbroce, ajuste de la sombra, poda de ramas...) para evitar el desarrollo de insectos (orugas, psílidos, chicharritas, escarabajos de la corteza, termitas) y realizar un tratamiento químico cada dos meses (CHED, 2016)

Fase de mantenimiento y maduridad

Etapa/ Actividad	Buenas prácticas
Temporary shade control	• En la madurez, el sombreado será de alrededor del 30%; los árboles deben gestionarse en consecuencia. • Aprovechamiento de la madera y regeneración continuada de la sombra y la diversidad: en esta fase el productor comienza a aprovechar selectivamente la madera y puede beneficiarse de las inversiones a largo plazo. Debe planificarse la sustitución de los individuos y el relleno de las lagunas que surjan como resultado de la recolección selectiva. • El productor puede iniciar el plan de reposición de rodales, eliminando los individuos moribundos o de bajo rendimiento y plantando plántulas de sustitución en los huecos.
Maintenance pruning and grooming	• Clear the cocoa trees of greedy and parasitic plants and epiphytes as well as dead or diseased branches and twigs regularly. • Pruning: with a pruning knife or a machete for the greedy ones accessible and with a lopper or pruner for the taller greedy ones, cut regularly low on the trunk • Pruning of parasitic plants: red flowers and berries / yellow flowers and blue fruits): cut or pull regularly with a pruner, a lopper or a machete until their total elimination from the plantation by cutting the parasitized branch just below the loranthus (3 to 5 cm) in order to avoid leaving a snag that could vegetate again

3. ACOMPAÑAR LA TRANSICIÓN HACIA UNA AGROFORESTERÍA DE PAISAJES CACAOTEROS SOSTENIBLES

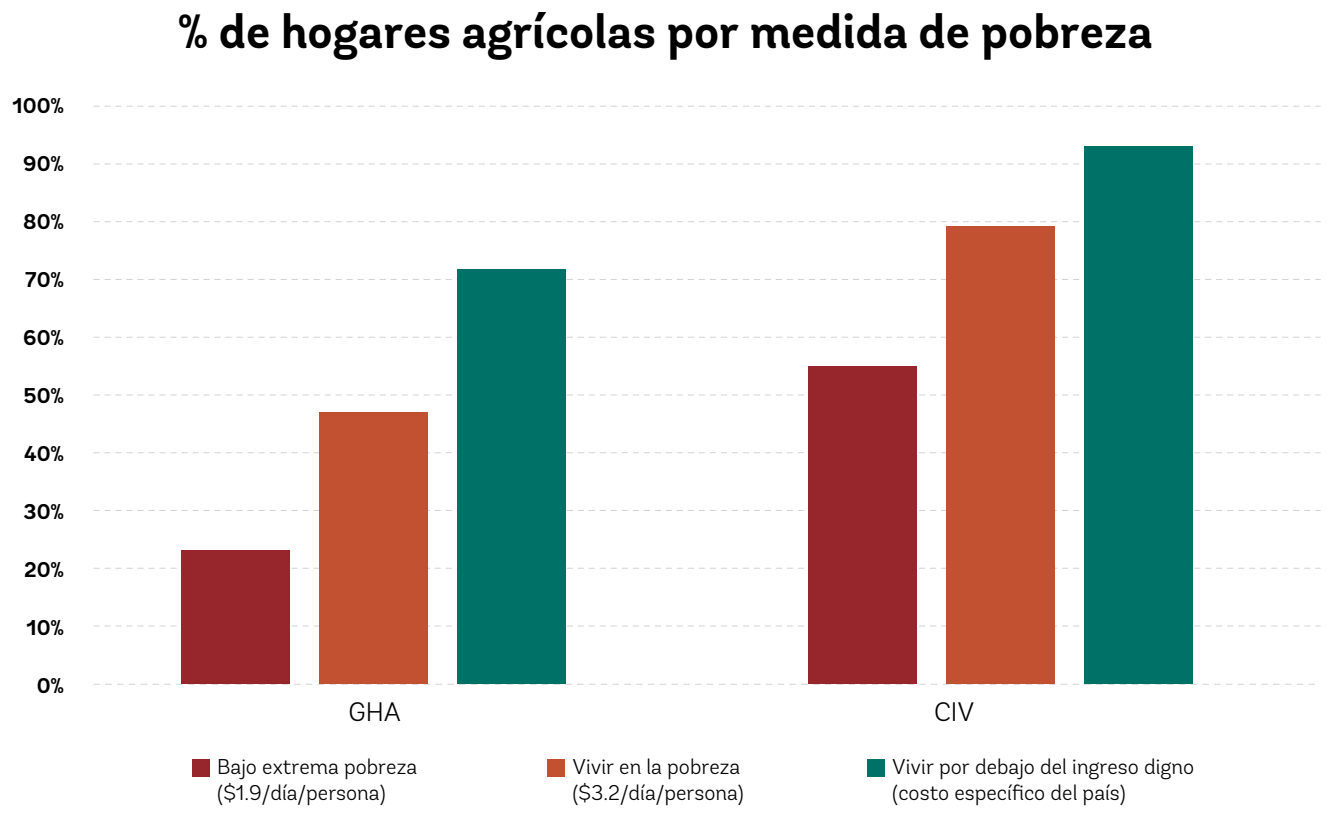
3.1 Análisis sociocultural

Situación socio-económica de los productores de cacao

La población productora de cacao está compuesta principalmente de pequeños agricultores, tanto en África (Werner y Husain, 2016) como en América Latina (Hernandez et al., 2014; Carr M. K. V., 2012). Generalmente, la producción de cacao su principal actividad y fuente de ingresos monetarios.

En África, la población productora de cacao es muy pobre. Un estudio reciente (véase Figura 7) mostró que la mayoría de los hogares productores en los principales países productores (Côte d'Ivoire y Ghana) son de bajos ingresos. A esta pobreza se suma otro problema: el trabajo infantil (Thorsen D., 2021).

Figura 7 : Pobreza de la población productora de cacao en Ghana y Côte d'Ivoire



Estudio realizado por Mars sobre un grupo de productores en su cadena de suministro en 2018, compartido con nosotros en el 4° seminario web.

En América Latina, las condiciones de vida de los productores de cacao son mejores que en África. De hecho, la cadena de valor está organizada de manera que los agricultores puedan obtener una mayor proporción de los ingresos del cacao debido, por ejemplo, a impuestos más bajos (Ecuador) (FAO y Basic, 2020), cadenas de suministro más directas o una mejor gestión de la calidad.

Situación de la agroforesteria cacaotera

En África del Oeste

Como se dijo anteriormente, históricamente, los principales países productores de África (Côte d'Ivoire y Ghana) han favorecido el monocultivo. Culturalmente, hoy todavía se puede observar que los productores están generalmente convencidos de que el cultivo a pleno sol es la mejor manera de producir cacao (véase video sobre el proyecto Camayé Vert – Côte d'Ivoire). Por lo tanto, los productores de cacao no dominan las prácticas agroforestales y es necesario convencerlos de que esta es la mejor manera de cultivar cacao.

Sin embargo, ahora se fomenta la agroforestería a los productores. Esto se hace a través de incentivos y capacitación para cambiar las prácticas mediante proyectos que reciben fondos públicos (ej., Proyecto Camayé Vert, Apéndice 4), organismos gubernamentales (ej., Proyectos CREMA/COCOBOD/FIP, Apéndice 3) o por empresas (ej.,el programa Cémoi - Transparence cacao, 2018). En el caso del Camayé Vert, por ejemplo, el donante proporciona: capacitación, apoyo a la plantación de árboles y cacao (en especie al proporcionar plántulas, por ejemplo, o en forma de efectivo para pagar a los trabajadores del campo) y apoyo al monitoreo.

Finalmente, el uso de árboles de sombra se ve impactado por la historia de deforestación de los países: los árboles maderables de sombra se consideran una reserva económica que podría venderse cuando haya necesidad. La explotación de árboles de sombra también implica cierta complejidad: la propiedad por parte de un productor de cacao de un árbol forestal plantado ha sido garantizada recientemente por las regulaciones de los países (véase 0) y las antiguas prácticas y permisos de las empresas madereras aún existen en el caso de Côte d'Ivoire.

En América Latina

En América Latina, la agroforestería está incrustada en la cultura agrícola. Tener árboles de sombra en la parcela de cultivo es una forma normal de producir cacao. En algunos países como Brasil, los productores de cacao se resistieron a cambiar sus prácticas hacia el monocultivo a pesar de los incentivos del gobierno en la década de 1990 (Johns, 1999).

3.2 Análisis ambiental

El análisis ambiental de las prácticas agroforestales del cacao se basó en la medición del capital natural. Esto se define como los recursos que la biodiversidad pone a disposición de los humanos. Estos recursos pueden ser globales, impactando así a la población humana (regulación climática, almacenamiento de carbono) o locales, a través de los servicios ecosistémicos prestados a las poblaciones cercanas (asistencia agrícola, provisión de equipos). Este análisis se basa en una amplia revisión de la literatura.

El estudio se centró primero en el secuestro de carbono, un servicio ecosistémico central, antes de proponer un análisis general de este capital.

Análisis del secuestro de carbono en la agroforestería de cacao

El carbono se puede almacenar en biomasa aérea (tallos), biomasa subterránea (raíces), suelo y necromasa. El primero se mide a través del diámetro a la altura del pecho (DAP), mientras que los otros se estiman mediante análisis de suelo.

Los valores de almacenamiento de carbono se analizaron a lo largo de un gradiente de uso de la tierra que va desde los bosques naturales hasta los monocultivos de cacao y los sistemas agroforestales.

Carbono sin biomasa

En los diferentes estudios que se podrían realizar, el valor de almacenamiento de carbono sin biomasa, especialmente en el suelo, es bastante similar para bosques naturales, sistemas agroforestales de cacao o plantaciones de cacao a pleno sol (Jadan et al., 2015; Saj et al. 2017; Sauvadet et al., 2020).

Carbono en biomasa

Aquí, la diferencia entre los tres tipos de uso de la tierra es clara. En promedio:

- El carbono almacenado en **los bosques naturales es superior a 150 TC/ha**, y puede llegar a 250 TC/ha (Jadan et al., 2015, Saj et al., 2017).
- En los **sistemas agroforestales**, los valores almacenados pueden oscilar entre **60 TC/ha y 150 TC/ha** dependiendo de la edad y densidad de los cultivos (Jadan et al., 2015; Pocomucha et al., 2016; Saj et al., 2017).
- En los monocultivos, los valores de carbono almacenado son inferiores a 10 TC/ha (Jadan et al., 2015).

En estos estudios, hay tres veces o más carbono almacenado en la biomasa aérea que en la biomasa del suelo.

El valor del carbono almacenado depende obviamente de la edad del cultivo de cacao analizado. De manera dinámica, los árboles de cacao generalmente podrían almacenar 10 TC/ha (cacao de más de 40 años, Saj et al., 2017). La cantidad de CO_2 que pueden captar los árboles de sombra depende de la densidad de árboles de sombra y de la edad del cultivo. Por ejemplo, en cultivos agroforestales densos muestreados por Saj et al. (2017) en Camerún (140 árboles de sombra), aproximadamente 65 TC/ha se almacenaron en los sistemas agroforestales jóvenes (<20 años), 95 TC/ha para edades entre 20 y 40 años y 140 TC/ha para agroforestales viejos (>40 años).

Evaluación general de capital natural

Para analizar el capital natural, se utilizaron dos parámetros: biodiversidad y funcionalidad.

Capital de biodiversidad de los sistemas agrícolas de cacao.

Metodología: En la literatura se discuten dos tipos de estudios que describen cómo medir la biodiversidad de los sistemas agrícolas de cacao. Están detallados en la Tabla 12.

Tabla 12: Principales análisis de biodiversidad en estudios de capital natural del cacao

Análisis	Descripción	Forma de medición
Análisis de vegetación	Censo de plantas que cumplen un criterio determinado: • Árbol: diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a 2,5 cm o altura superior a 1 m a 2,5 m. • Plantas de sotobosque: plantas vasculares de menos de 1,3 m de altura. ⇨ Principales tipos de estudios de biodiversidad del cacao en la literatura.	Inventories (Bobo et al., 2006 ; Jagoret et al., 2014)
Análisis de múltiples taxones	• Análisis global de la biodiversidad dentro de los sistemas agroforestales de cacao (vegetación, mamíferos, anfibios, reptiles, invertebrados...). Este análisis se puede resumir con la definición de un parámetro global que agregue la biodiversidad de las diferentes especies (Blaser W.J. et al, 2018) • Rara vez se realiza un análisis completo (Deheuvels et al., 2014).	Inventarios, atrapamiento, captura ... (Deheuvels et al., 2014 ; Blaser W.J. et al, 2018).

A nivel mundial, está claro que los sistemas agroforestales **son más biodiversos que el monocultivo de cacao** (pleno sol). De hecho, varios estudios muestran que los sistemas agroforestales tienen una **biodiversidad cinco veces mayor** que los sistemas de pleno sol en términos de vegetación (en Ecuador: Jadan et al., 2015 y en Ghana: Asase et al., 2008 y 2010) y **dos veces mayor cuando contienen otras especies, o taxones** (aves, mariposas: Asase et al., 2008).

Además, la **biodiversidad aumenta con respecto a la complejidad de los sistemas agroforestales**. El estudio definió el aumento de la complejidad a través de la extensión de la cobertura de sombra. No existe un valor absoluto para la variación de la biodiversidad, pero se pueden analizar dos tipos de estudios para ilustrar este punto:

- Estudios agregados como Blaser W.J. et al, 2018, véase Figura 8.
- Estudios que comparan dos niveles distintos de sombra (Jagoret et al., 2014; Tetteh et al., 2018) o que miden un aumento de la biodiversidad con el envejecimiento de los sistemas agroforestales y el aumento de sombra asociado (Jagoret et al., 2014).

Para fines de **conservación de la biodiversidad**, el sistema agroforestal complejo de alta sombra (modelo número 5 de sistemas agroforestales, puede ser altamente biodiverso y contener hasta un 70% de la biodiversidad del bosque primario (Zapfack et al. 2002). Incluso, en algunos casos, tiene más biodiversidad que los bosques secundarios (Vebrova et al., 2014). Sin embargo, es imposible obtener una conservación de la biodiversidad comparable en los sistemas agroforestales con respecto a los bosques primarios (Vebrova et al., 2014).

Por lo tanto, los SAC generalmente son una oportunidad en términos de conservación de la biodiversidad para (Vebrova et al., 2014):

- crear un corredor natural entre bosques,
- crear zonas de amortiguamiento alrededor de las áreas protegidas,
- reducir los efectos de borde entre bosques y tierras agrícolas.

Medición de funcionalidad de los sistemas de cacao.

Metodología: Los métodos utilizados para medir los servicios ecosistémicos aportados por los sistemas de cultivo de cacao a nivel mundial, a las comunidades y directamente a la producción de cacao se enumeran en la Tabla 13.

Tabla 13 : Enfoques de análisis de funcionalidad en estudios de capital natural de campos cacaoteros

Variables	Descripción	Forma de medición
Provisión de productos naturales	Productos para consumo en la finca (alimentos, material, medicamentos...) y consumo comercializable (madera, alimentos...)	Evaluaciones de agricultores sobre el uso y valor de las especies de árboles de sombra (Jagoret et al., 2014).
Servicios de apoyo	Servicios que facilitan la producción de cacao: sombra, regulación del agua, disponibilidad de nutrientes, control de plagas... (Mortimer, 2017).	Análisis de suelos (Shawana et al., 2010, Savaudet et al., 2020) e inventarios (Babin et al., 2010).

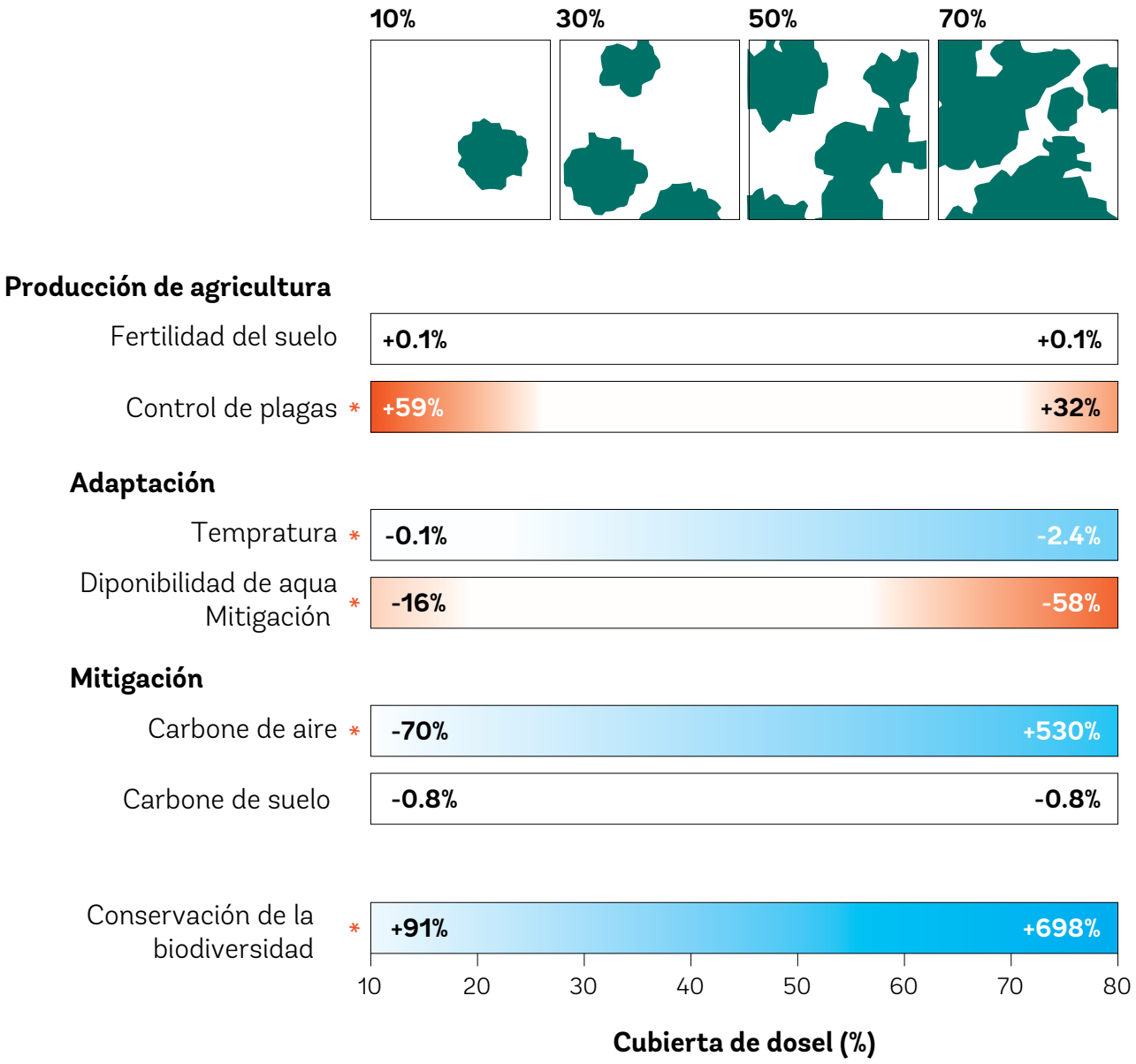
Para la **provisión de productos naturales**, los servicios prestados dependen de la elección del árbol implantado por los agricultores en el sistema agroforestal. Existen muchos estudios para analizar las elecciones de los agricultores y las diferentes funcionalidades de los árboles que podrían usarse en asociación con el cacao (Jagoret et al, 2014). Estos servicios proporcionados por los sistemas agroforestales de cacao podrían reemplazar los servicios ofrecidos por los bosques naturales (como la necesidad de carbón vegetal) y también podrían reducir la presión sobre los bosques primarios (Vebrova et al., 2014).

Los **servicios de apoyo** son un tema clave en el análisis de la funcionalidad de un sistema de cacao. Estos servicios varían en función de la sombra en el sistema agroforestal analizado, algunos podrían aumentar continuamente con la sombra (como el control de temperatura) mientras que otros podrían alcanzar un punto óptimos con un nivel medio de sombra (como el control de plagas, véase Figura 8). Son estos servicios los que influyen en la longevidad de la producción de cacao.

Se debe tener en cuenta que el nivel de los servicios prestados es muy variable y depende de la región de análisis, la edad de los cacaoteros o del árbol de sombra presente: véase por ejemplo el análisis de disponibilidad de nutrientes en función del árbol de sombra seleccionado (Savaudet et al., 2020).

Recientemente, un metaanálisis (Mortimer et al., 2017) organizó el conocimiento más avanzado sobre las diferentes funciones de apoyo proporcionadas por los sistemas agroforestales.

Figura 8 : Producción agrícola, funcionalidades (adaptación y mitigación climática) y conservación de la biodiversidad (análisis de múltiples taxones) en comparación con el monocultivo de cacao en un gradiente de cobertura de árboles de sombra (10%-80%) para árb



Capital natural de los sistemas de nuestro estudio

Es complicado evaluar los valores exactos de biodiversidad y funcionalidad de los sistemas definidos en este estudio. De hecho, estos sistemas no se definen según el nivel de sombra o la diversidad de plantas en el huerto. Además, la definición de estos sistemas otorga un alto nivel de libertad en términos del parámetro de asociación. Aun así, se pueden sacar algunas conclusiones:

- Ambos son más biodiversos y funcionales que el monocultivo de cacao.
- En cada modelo, el sistema agroforestal de cacao con la cobertura de árboles de sombra más densa tendrá un capital natural general más alto (más biodiversidad, mayor almacenamiento de carbono…).
- Cuanta más diversidad de árboles de sombra haya en una parcela, mayor será la biodiversidad general.
- Los modelos multiestratificados generalmente deberían ser más biodiversos y funcionales que los sistemas intercalados porque se invierte más en el establecimiento de las capas de árboles de sombra.

Agroforestería Del Cacao Y Agricultura Climáticamente Inteligente

En medio de la actual variabilidad climática, la agrosilvicultura del cacao ha demostrado ser una estrategia de adaptación por parte de los agricultores para mejorar la resiliencia de las explotaciones y obtener beneficios agronómicos y económicos. En su intento de cuantificar las posibles compensaciones en las plantaciones agroforestales de cacao, Blaser et al, (2018), analizaron el impacto de diferentes niveles de sombreado en la producción de cultivos, la adaptación al clima, la mitigación del clima y la conservación de la biodiversidad. Sostienen que se obtienen diferentes niveles de costo y beneficios a lo largo del grado de sombreado, con un mejor rendimiento del cacao en los niveles de sombreado más bajos y grandes ganancias de biodiversidad en los niveles de sombreado más altos (Figura 8).

Asare (2006) define las plantaciones agroforestales de cacao como la integración estratégica a lo largo del tiempo (en las diferentes etapas del establecimiento y la gestión de las explotaciones de cacao) y del espacio (la disposición tridimensional de los árboles en el suelo y en la copa) de especies arbóreas no relacionadas con el cacao y otras plantas adecuadas y valiosas. Las especies pueden incluir especies forestales autóctonas, árboles frutales, cultivos alimentarios, arbustos, etc. En el contexto de cambio climático, el diseño debe adaptarse y las especies deben seleccionarse cuidadosamente.

Cuadro 5 :Caso sobre las diferentes zonas de impacto climático de Ghana (Kofituo K. R. et Asare R., 2022)

El paisaje del cacao ghanés se divide actualmente en tres zonas de impacto en términos de cambio climático. La zona de Transformación (se espera que la idoneidad para la producción de cacao en esta zona sea muy impredecible), la zona de Ajuste (la idoneidad requiere una adaptación sistémica para garantizar la productividad en los niveles actuales), y la zona de Cope (la idoneidad es relativamente estable o relativamente favorable para la producción de cacao en comparación con otras zonas) (Bunn et al., 2016). La zona Transform domina las zonas ecológicas caducifolias y semicaducifolias de Ghana; la zona de Ajuste domina la zona ecológica húmeda perenne de Ghana, y la zona Cope domina la zona ecológica húmeda de Ghana. Se considera que el impacto económico para los agricultores sin una estrategia de adaptación sea de un 60% a un 100% de reducción de los ingresos del cacao en la zona de Transformación, de un 30% a un 50% de reducción de los ingresos del cacao en la zona de Ajuste y de un 10% a un 20% de reducción de los ingresos del cacao en la zona de Cope (Bunn et al 2018).

La diferencia en el impacto del cambio climático en las distintas zonas ecológicas de Ghana puede reducirse en función del modelo agroforestal de cacao que se practique. De hecho, la intensidad del impacto del cambio climático informa sobre el alcance de la recomendación de sombreado necesaria. Para que la agroforestería del cacao progrese, se proponen las siguientes intervenciones en las diferentes zonas de impacto climático/ecológico) Zona de adaptación: 15-25 árboles/ha que proporcionarán un 30-40% de cobertura de sombra. 2). Zona de ajuste: 20-45 árboles/ha que proporcionarán un 40-50% de cobertura de sombra. 3). Zona de transformación: 25-50 árboles/ha que proporcionarán un 50-70% de cobertura de sombra. Dada la diversidad de especies de sombra en las diferentes zonas de impacto climático de Ghana. En el anexo 1 se presentan algunos árboles de sombra que se pueden considerar en las diferentes zonas de impacto. La Calculadora de la Cobertura del Dosel (CanOvaLator) https://play.google.com/store/apps/details?id=com.will.iita , que es una aplicación móvil gratuita y sin conexión, es una herramienta práctica para calcular el porcentaje de cobertura de sombra en los cacaotales. El CanOvaLator utiliza el dbh medido de los árboles de sombra para calcular el porcentaje de cobertura de sombra en las granjas.

3.3 Análisis de costos-beneficios

En esta sección se presenta un análisis de costo-beneficio realizado sobre la implementación de los modelos intercalados y multiestratificados, comenzando con la plantación de todos los árboles de la parcela. Este análisis se puede aplicar a los dos enfoques de sabana o a los dos enfoques de pleno sol hacia agroforestería (Tabla 14) en los casos en que se reemplazan todos los cacaoteros (huertos enfermos, por ejemplo).

El propósito de este análisis es dar una idea general del cronograma y los costos necesarios para implementar un sistema agroforestal hoy en África y América Latina. El análisis toma en cuenta las limitaciones y usos del cacao de cada región. Se ha generado con base a la recopilación de datos de explotación de los diferentes proyectos enumerados en el Apéndice 3 y Apéndice 4 y un complemento con los datos faltantes (principalmente datos a largo plazo) junto con discusiones con expertos y evaluación de otros modelos como *Rivain S. et al., 2018*, Adden y Kokou, 2017, 2017, Cémoi - Transparence cacao, 2018. El objetivo de este proceso fue simular posibles problemas de campo. Debido a la gran diferencia de problemas entre África y América Latina, se generó un modelo para ambas.

Todos los cálculos se hacen para una hectárea de cultivo agroforestal de cacao.

3.3.1 Variables utilizadas para el análisis

Las diferentes variables utilizadas en el análisis se definieron de la siguiente manera:

Variable de costos

Para evaluar los costos, son importantes tres categorías principales que deben ser consideradas:

- *Costos de mano de obra*: cada operación que se realiza en la parcela para apoyar la producción se debe cuantificar en día-hombre (DH).
- *Costos de insumos*: los costos de material vegetal, otros insumos (equipos, fertilización) y el transporte de estos insumos a la finca, cuantificado en USD.
- *Costos externos*: costos asumidos por otros actores distintos a los productores, tales como costos de capacitación en prácticas agroforestales y costos de certificación (de hecho, las prácticas sostenibles propuestas pueden obtener certificaciones orgánicas o de la RA).

La evaluación de costos siguió dos pasos: instalación y explotación.

El **coste de instalación** es la inversión que se debe realizar para configurar el nuevo cultivo en el primer año denominado año cero. Es decir :

- El Coste de los insumos de la plantación (material vegetal y equipo),
- El Coste de mano de obra de preparación del sitio (raleo, preparación de la plantación),
- El Coste de mano de obra de plantación (plantación y deshierbe después de la plantación).
- El Coste externo (trazabilidad, formación).

Los **costos de explotación** son el costo que se debe pagar cada año para mantener la producción. Es decir :

- Los costos de mantenimiento (insumos y mano de obra), que es un precio unitario que se debe invertir anualmente (tanto en mano de obra como en insumos),
- Los costos relacionado con la cosecha (para cada tipo de cultivo en la parcela), que son costos que dependen de la cantidad de cultivos que se deben cosechar y acondicionar cada año.

Variables de beneficios

Los beneficios se definen por el rendimiento de cada cultivo multiplicado por el precio que el productor podría obtener de ellos. Este precio podría ser más bajo que el precio de mercado para cultivos distintos al cacao ya que el productor la comercialización de estos productos no es la especialidad del productor.

Un beneficio no registrado está representado por el autoconsumo de los cultivos alimentarios y la poda de madera por parte de los productores.

3.3.2 Análisis de costos-beneficios en África

Observaciones de campo

Como se explica en 4.1, la agroforestería de cacao no es una práctica común para la mayoría de los productores de África. Por lo tanto, se los ve a menudo en proyectos piloto en los que los productores de cacao reciben incentivos y capacitación para cambiarse a la agroforestería. Hay pocos modelos con una visión retrospectiva considerable de su

efectividad. Por lo tanto, se observa una amplia diversidad de proyectos agroforestales con varios experimentos de opciones de cultivos secundarios.

Sin embargo, las prácticas agroforestales africanas siguen aspectos comunes de la producción de cacao en el continente:

- las variedades de cacao utilizadas se cultivan a partir de semillas y, por lo tanto, se componen de una mezcla de variedades e híbridos de cacao. Esta diversidad implica una alta variedad de rendimiento de cacao dentro de los huertos (Wibaux et al., 2018).
- el uso de fertilizantes y otros insumos generalmente se incluye en los proyectos de financiamiento de fertilización de empresas o del estado y, en general, se proporciona la misma cantidad de fertilizante a cada cacaotero.

Los cultivos también se ven afectados por la mala implementación de prácticas agroforestales por parte de los productores: por ejemplo, los productores generalmente no utilizan sus árboles maderables, lo que reduce mucho los beneficios provenientes de ellos.

Las diferentes opciones culturales observadas en África se pueden resumir estrato por estrato de la siguiente manera:

- **1- Árboles forestales:** Generalmente, las opciones de cultivo utilizan bajas densidades de árboles de sombra de estrato 1 (entre 10 y 50). Los árboles forestales seleccionados tienen sobre todo una finalidad utilitaria (regulación de sombra y agua). Más allá de esta finalidad, el uso principal de estos árboles de sombra es la extracción de madera, pero otros podrían ofrecer especias, goma, fibra o medicinas. La elección de los árboles forestales tiene diferentes motivaciones: podría ser seleccionado por su endemismo (proyectos CREMA/COCOBOD), para la provisión de insumos al hogar de los productores (proyecto Camayé Vert: terminalia, ricinodendron) o porque existe un mercado para ellos (por ejemplo: teca).
  Los árboles maderables seleccionados son generalmente de crecimiento lento con una tala de la mitad de los árboles después de 25 años de cultivo y la otra mitad después de 50 años.
  La plantación de árboles forestales también puede preservar la funcionalidad (fertilización del suelo, almacenamiento de carbono, hábitats de biodiversidad)
- **2- Árboles frutales:** A menudo se utilizan árboles frutales, principalmente cítricos y mango, y se cultivan para la oferta en el mercado local. El ciruelo africano (safoutier) también tiene un buen potencial y es una buena fuente de ingresos; también se aprecian el aguacate, el rambután, la nuez de cacao y la palmera.
- **3- Nivel del cacao:** Alta densidad de cacao (1320 árboles/ha y más), es común plantar banano en los primeros años para dar sombra al cacao joven (podría ser reemplazado en un modelo de RRI por los cacaoteros viejos). A menudo se usa la gliricidia en proyectos para mejorar la fertilidad.
- **4- Nivel de suelo:** El uso actual en algunos modelos piloto de cultivos alimentarios para el autoconsumo y el maní, el ají, la berenjena africana y el ñame también sirven para la comercialización.

Análisis

Evaluación de costos

Los salarios rurales varían mucho en África y no hay un buen monitoreo a ese respecto. Por ejemplo, un análisis de los costos rurales de un día-hombre en Côte d'Ivoire mostró variaciones entre 1000 XOF y 2000 XOF (RONGEAD, 2016). Para este estudio se seleccionó un precio unitario de 2000 XOF por un día-hombre, que equivale a 3,60 USD.

El costo de las plántulas de árboles de sombra o de árboles frutales suele ser bajo debido a la práctica de cultivar material de siembra directamente a partir de semillas en los viveros cercanos. Por lo general, cuesta menos de 0,5 USD por plántula.

Intercalado

Basados en las observaciones de campo disponibles (estudios de caso de Togo y Ghana), se ha documentado un modelo de cultivos mixtos de África Occidental y se ha desarrollado un análisis de costo-beneficio. El sistema de cultivo está compuesto por una capa de cacao y un estrato que le da sombra con una baja densidad de árboles de sombra. El caso se refiere a una nueva plantación desarrollada en un paisaje de sabana. La sombra la proporciona una especie maderable, que es la limba (Terminalia superba). Sin embargo, la limba no es la única especie usada en África Occidental. En Côte d'Ivoire, por ejemplo, hay una tendencia creciente al cultivo intercalado de caucho y cacao, aceite de palma y cacao, anacardo y cacao. De hecho, este árbol es endémico de la mayoría de las regiones productoras de África y se utiliza mucho en los huertos de cacao.

Figura 9 : Cultivo intercalado de cocoa y limba (fuente: Adden A., 2017)

Se puede ver la **estructura del modelo** en la Tabla 14.

Tabla 14 : Composición del modelo de cultivos intercalados para el análisis de costos-beneficios en África

Estratos	Número de árboles/ha
1- Árboles forestales (limba)	25-30 árboles maderables Al principio: 100 árboles (10mx10m) Después de 4-5 años: 50 árboles (quincunx) Densidad final: 25-30 (quincunx)
2- Árboles frutales	0
3- Nivel del cacao	1320 cacaoteros 1320 bananos plantados en los primeros años (durarán tres años)
4- Cultivos alimentarios	0

En ese caso, los **costos de instalación** se muestran en la Tabla 15. Los costos externos se definen como tres o cuatro días de capacitaciones técnicas y capacitación en gestión de documentación para la certificación. La certificación en este modelo se obtiene al finalizar la capacitación.

Tabla 15 : Costos de instalación del modelo intercalado en África

Categoría		Año 1	Año 2	Año 3
Costos de insumos (/ ha)	Insumos vegetales	530 USD		
	Equipo y transporte	253 USD		
Costos de mano de obra (/ha)	Preparación	622 USD		
	Plantación	325 USD		
Costos externos (/ha)	Certificación	0 USD	0 USD	27 USD
	Capacitación	164 USD	164 USD	164 USD
Costos totales de instalación		2513 USD		

Los **costos de explotación** se exponen en la Tabla 16.

Tabla 16 : Costos de cultivo del modelo intercalado en África

Categoría		Valor
Mantenimiento de la parcela[10]	Insumo (bioinsecticida, fertilización)	72 USD
	Mano de obra (deshierbe, mantenimiento de árboles)	202 USD
Fijar el costo de explotación por año	Total parcial	274 USD
Cosecha	Poda de madera	6 USD (108 USD/18 años)
	Cacao (cosecha, quiebra de mazorcas, fermentación, secado, envasado)	345 USD (valor medio anual de los años productivos)
	Banano	76 USD (solo tres años; valor medio)

Con un cacao en plena producción, los costos de explotación rondan los 700-720 USD/ha/año.

El valor medio de los **beneficios** se muestra en la Tabla 17:

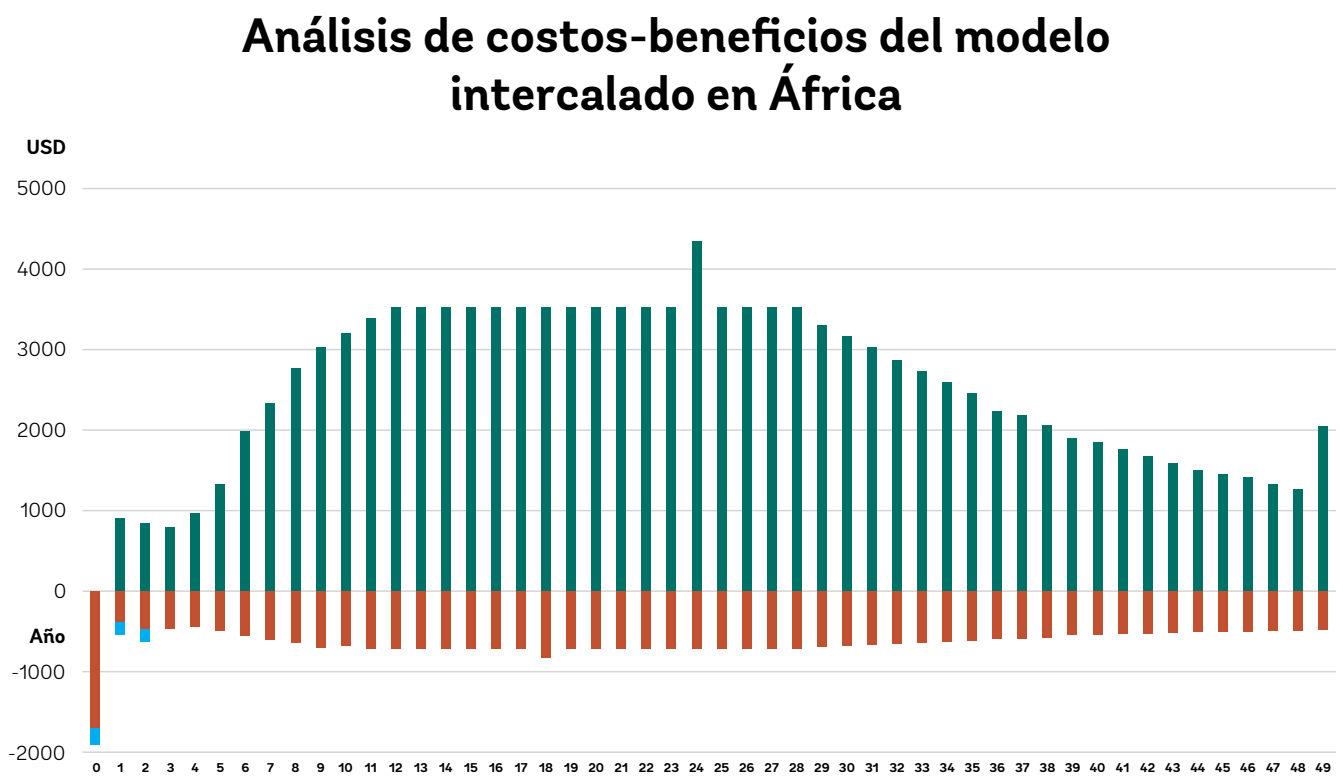
Tabla 17 : Valor medio de los beneficios del sistema de cultivos intercalados en África occidental

Categoría	Unidad	Valor medio	Observación
Cacao	kg/ha	1009	
	USD	2458	
Banano	kg/ha	84	
	USD	38	
Árboles frutales / árboles de especias	kg/ha	0	
	USD	0	
Poda de madera	m^3/ha	1	11 m^3 cosechados en el año 9 luego 27 m^3 en el año 18
	USD	0	
Madera	m^3/ha	2	41 m^3 cosechados en el año 24 luego en el año 49
	USD	33	
Total	USD/ha	2529	

10 Los materiales como machetes, herramientas de poda (tijeras, motosierra) no se han incluido en el cálculo. La base de cálculo se perfeccionará durante los talleres (cuyo costo es anual o plurianual) y se incluirán estos elementos en la próxima versión. Los rendimientos y precios unitarios aceptables para el cacao, las frutas, los cultivos alimentarios y la madera también se discutirán y validarán durante los talleres.

Partiendo de estos dos resultados, el estudio pudo trazar el perfil de costo-beneficio en la Figura 10. El detalle de las cifras anuales está disponible en el archivo excel anexo a este informe.

Figura 10 : Costos del análisis de costos-beneficios del modelo intercalado en África (costos externos marcados en azul)



En este modelo, el retorno de la inversión se alcanza cinco años después de la inversión inicial si nos centramos en el margen del productor y seis años si tenemos en cuenta los costos externos. Los picos de ingresos en los años 24 y 49 están relacionados con la venta de árboles maderables.

Multiestratificado

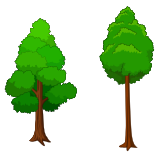
Para este modelo, el estudio se inspiró principalmente en los modelos del proyecto Camayé Vert completados y confirmados con el análisis de las cifras de la finca del «Campeón de la agroforestería», filmada durante el programa de intercambio (véase Apéndice 4). Por lo tanto, se seleccionó un modelo con un enfoque en la producción de cacao, madera y alimentos, junto con el uso de gliricidia para la fertilización. Este modelo maximiza el uso del nivel de suelo para generar ganancias y cultivos alimentarios en los primeros años y amortizar los mayores costos de inversión.

La estructura del modelo elegido para el análisis se muestra en la Tabla 18 y Figura 11.

Tabla 18 : Composición del modelo de cultivos multiestratificado para el análisis de costos-beneficios en África

Estratos	Número de árboles/ha
1- Árboles forestales (limba)	26 árboles maderables
2- Árboles frutales (cítricos - mango)	100 árboles frutales
3- Cacao, plátano y gliricidia	1320 cacaoteros 1500 gliricidias 1320 bananos en los primeros años
4- Cultivos alimentarios	6000 plantas de ñame 3000 hortalizas plantadas

Figura 11 : Organización espacial de un sistema multiestratificado en Côte d'Ivoire (fuente: Programa Equité)

Capa	1- Árboles forestales	2- Árboles frutales	3 - Cacao, gliricidia y banana (primeros años)	4- Plantas de hortalizas y ñame
Leyenda				
Densidad y espaciamiento	26 árboles/ha 20 m	100 árboles/ha 13,5 m	*Cacaoteros: 1320/ha (2,5m x 3m)* *Plátano: 1320/ha* *Gliricidia: 1500/ha*	*Hortalizas: 1500/ha* *Ñame: 6000/ha*

Los **costos de instalación y cultivo** se muestran en la Tabla 19. Aquí, los costos externos provienen de capacitaciones regulares durante dos años para enseñar el manejo de sistemas multiestratificados y para ayudar con la certificación. La certificación en este modelo se obtiene al finalizar la capacitación.

Tabla 19 : Costos de instalación del modelo multiestratificado en África

Categoría		Año 1	Año 2
Costos de insumos	Insumos vegetales	1483 USD	
	Equipo y transporte	401 USD	
Costos de mano de obra	Preparación del sitio	1190 USD	
	Plantación	391 USD	
Costos externos	Certificación	0 USD	27 USD
	Capacitación	1266 USD	1266 USD
Costos totales de instalación		6024 USD	

Los costos de cultivo son los mismos que en la Tabla 16. Con una plena producción de cacao y frutas, los costos de explotación rondan los 1080 USD/ha/año.

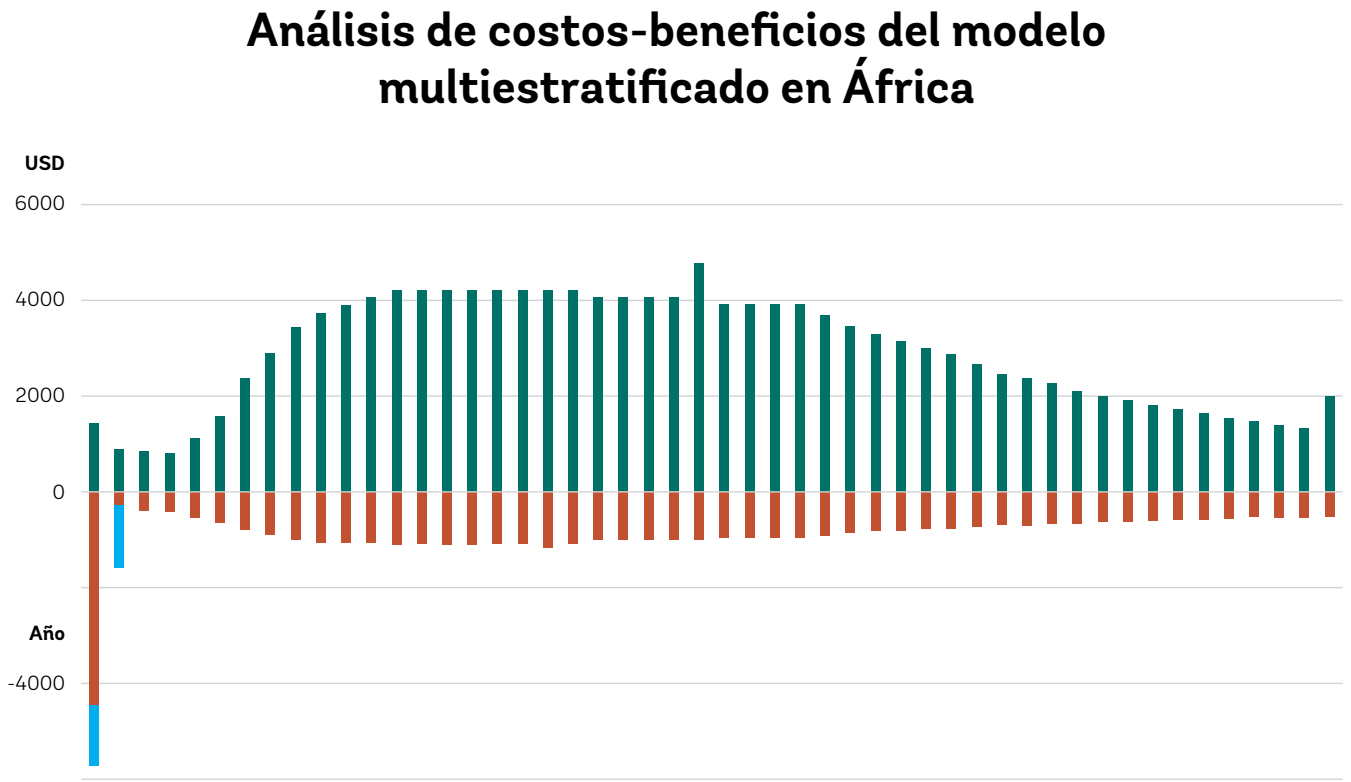
El valor medio de los **beneficios** se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 20 : Beneficios promedio relacionados a sistemas de cultivos intercalados en África occidental

Categoría	Unidad	Valor medio	Observación
Cacao	kg	1009	
	USD	2458	
Banano	kg	84	
	USD	38	
Árboles frutales / árboles de especias	kg	2600	
	USD	353	
Poda de madera	m^3	1	10 m^3 cosechados en el año 9 luego 26 m^3 en el año 18
	USD	0	
Madera	m^3	2	40 m^3 en el año 24 y 40 en el año 50
	USD	28	
Total	USD	2877	

Partiendo de estos dos resultados, el estudio pudo trazar el perfil de costo-beneficio en la Figura 12. Los detalles de las cifras anuales se encuentran el el archivo excel adjunto al presente informe.

Figura 12 : Costos del análisis de costos-beneficios del modelo multiestratificado en África (costos externos marcados en azul)



En este modelo, el retorno de la inversión se alcanza seis años después de la inversión inicial si nos centramos en el margen del productor y ocho años si tenemos en cuenta los costos externos.

El modelo multiestratificado es más rentable a largo plazo que el intercalado y su margen se vuelve superior frente al modelo intercalado después de 15 años.

Tabla 21 : Rentabilidad de los modelos intercalado y multi-estrato en África

Categoría	Unidad	Intercalado	Multiestratificado
Cacao	USD	2458	2458
Banano	USD	38	38
Árboles frutales / árboles de especias	USD	0	353
Poda de madera	USD	0	0
Madera	USD	33	28
Total	USD	2529	2877

3.3.3 Análisis de costos-beneficios en América Latina y el Caribe

Observaciones de campo para modelar

A diferencia de África, la agroforestería es tradicional en América Latina (véase 3.1). Los productores dominan las prácticas agroforestales y no necesitan capacitación específica. También hay más experiencia en la definición de los sistemas agroforestales más efectivos y es más fácil categorizar los sistemas existentes, que se derivan de tres modelos siguientes:

- El modelo derivado del bosque (modelo *cabruca*, véase anexo 4): el modelo histórico más común. En este caso, la funcionalidad objetivo es la sombra y la conservación de la biodiversidad, y hay poca explotación aparte del cacao. Se ve principalmente en Brasil, Costa Rica y República Dominicana.
- El modelo madera-cacao: la especificidad de este modelo implica un enfoque en el cultivo de árboles de sombra maderables de alto valor (en la *cabruca*, no se da atención especial a las especies maderables). En este caso, el cultivo de madera es casi tan rentable como el cacao. Se ve principalmente en América andina: Perú (modelo cacao-capirona-bolaina), Colombia (cacao-abarco), Ecuador.
- Nuevos modelos de cultivo de cacao como cacao-caucho (ver estudio de caso Ouro Verde Apéndice 3), cacao-aguacate o cacao-coco. En estos modelos, nuevamente, el otro cultivo es tan rentable como el cacao, que es uno de los principales hallazgos del estudio.

Se puede observar que, según los enfoques recomendados por el análisis, los dos modelos principales en América Latina son modelos intercalados (cacao-madera y cacao-cultivos). De hecho, las entrevistas durante el estudio destacaron que en ALC, excepto en la *cabruca*, donde los árboles de sombra son poco explotados, hay poca diversidad de árboles en los sistemas agroforestales. En general, hay muy pocos proyectos en los que diferentes estratos de cultivos combinados se exploten al mismo tiempo a largo plazo (el único ejemplo es el proyecto ForestFinance, pero los árboles frutales son escasos - véase Apéndice 4). Dados estos parámetros, se realizó solamente un análisis de costo-beneficio para América Latina. El estudio seleccionó un modelo de cultivo intercalado de madera y cacao, dada su comparabilidad con los sistemas africanos y porque es el modelo más comprobado en los enfoques definidos por el estudio.

En términos prácticos, se pueden subrayar diferentes características de las prácticas latinoamericanas. Las prácticas agroforestales se definen de forma dinámica: los árboles se replantan cada vez que se talan otros árboles. Existe una tendencia a fertilizar el cacao intensamente en los primeros años de cultivo pues hay una creencia cultural de que un cacaotero vigoroso será más productivo. La fertilización después de estos primeros años depende de las opciones de los productores de utilizar árboles de sombra fertilizantes o no. Finalmente, una práctica común es preparar el suelo antes de la plantación de cacao con una cubierta vegetal (gliricidia, plátano), de doce a dieciocho meses antes de la plantación de cacao.

Para resumir las observaciones en esta sección, el estudio analizó las prácticas generales americanas estrato por estrato en proyectos que siguen los enfoques de uso de la tierra, considerando el impacto de este manejo tradicional en las prácticas agroforestales:

- **1- Árboles forestales:** Generalmente, las opciones de cultivo utilizan altas densidades de cultivos combinados de estrato 1 (entre 100 y 300). El principal cultivo utilizado es la madera. La elección de los cultivos combinados está orientada al mercado. Por ejemplo, los árboles maderables seleccionados deben tener un mercado potencial e instalaciones de explotación y procesamiento en el país donde se plantan. El cultivo de árboles maderables sigue un modelo en el que la mitad de los árboles maderables se talan regularmente: después de 5 años de explotación (para melina), 10 años (abarco, ver elProyecto Ecotierra) y hasta 15 años. Cada vez que se talan, los árboles se reemplazan siguiendo el estado actual del mercado.
- **2- Árboles frutales:** Es raro observar árboles frutales en parcelas de cacao en América Latina, el único proyecto analizado que lo utilizó fue el proyecto ForestFinance (véase Apéndice 3). Sin embargo, se observan nuevos modelos intercalados asociando el cacao con un árbol frutal como los sistemas agroforestales de cacao y aguacate.
- **3- Nivel del cacao:** Menor densidad de cacao que en África (<1100 árboles/ha), es común plantar banano en los primeros años para dar sombra al cacao joven (podría ser reemplazado en un modelo de RRI por los cacaoteros viejos). Los cacaoteros suelen ser clones seleccionados que podrían producir rendimientos más altos que en África (no considerados en este análisis).

- **4- Nivel de suelo:** Generalmente, no se utiliza, pero existen casos de uso en modelos piloto de cultivos alimentarios (gandul, yuca) en Perú (modelo AIDER y ForestFinance: Apéndice 3 y Apéndice 4).

Análisis

Evaluación de costos

Generalmente, los diferentes costos en América Latina son más caros que en África debido a dos factores:

- La mano de obra es mucho más cara,
- El material vegetal está más controlado y procede, por ejemplo, de cacaoteros de viveros donde se seleccionan clones.

El análisis siguió esta tendencia utilizando un valor de 12,5 USD por día-hombre, que es el sueldo mínimo en Brasil. Además, el costo del material vegetal está entre 1 y 2 USD.

Análisis cultivos intercalados

Partiendo de las observaciones de campo, se analizó un modelo de cultivos intercalados en América Latina con un estrato de cacao de sombra y una alta densidad de árboles de sombra. Se enfoca en el uso de árboles maderables y se elaboró un modelo basado en los resultados del cultivo de abarco. El modelo intercalado elegido para el análisis se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22: Composición del modelo de cultivos intercalados para el análisis de costos-beneficios en América Latina

Estratos	Número de árboles/ha
1- Árboles maderables (abarco)	250-300 árboles maderables (6 metros de distancia)
2- Árboles frutales	0
3- Cacao, plátano y gliricidia	1100 cacaoteros 1100 bananos en los primeros años
4- Cultivos alimentarios	0

Figura 13 : Organización espacial de un sistema intercalado en América Latina

Los costos de instalación y cultivo se muestran en la Tabla 23 y Tabla 24.

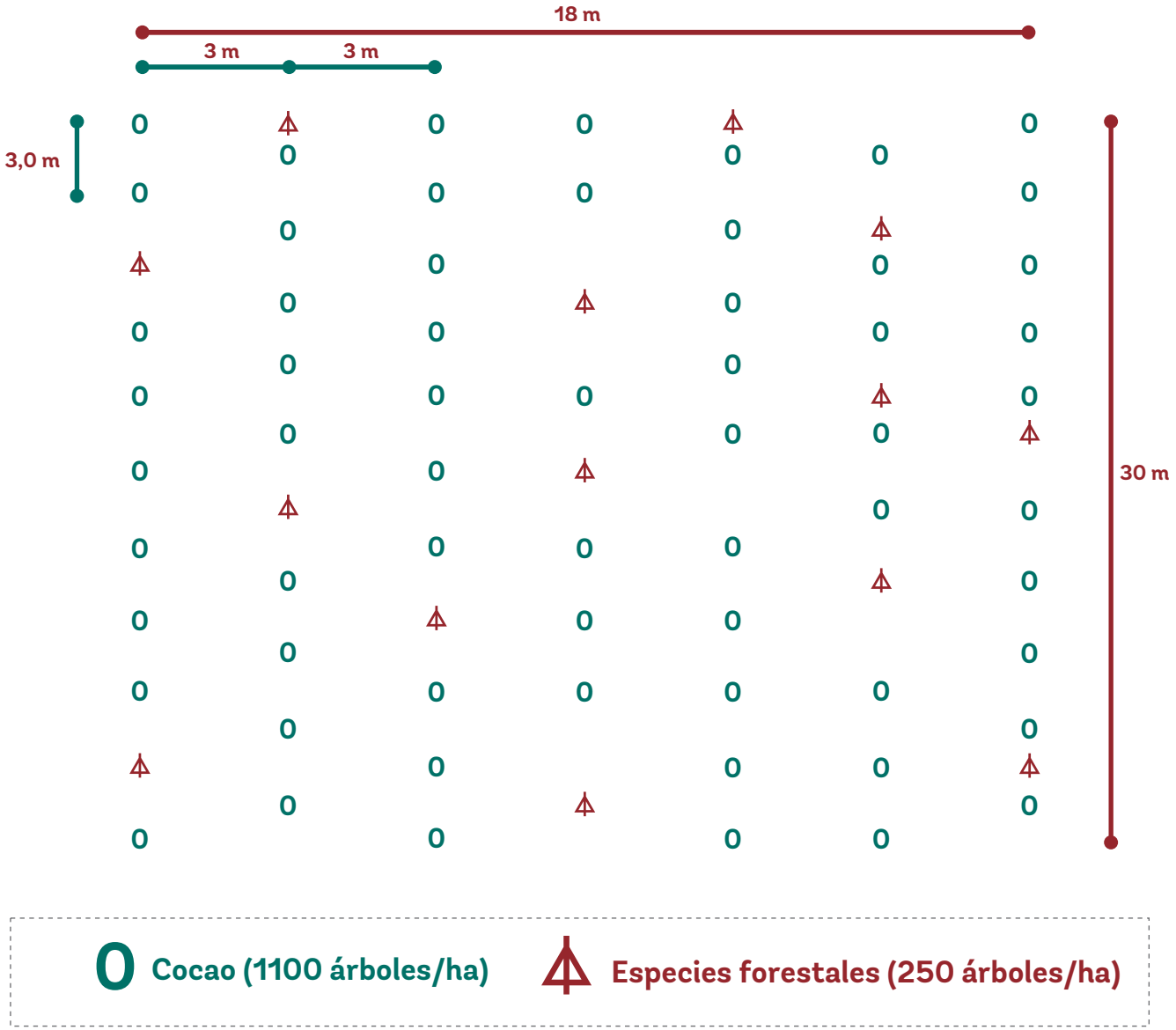


Tabla 23: Costos de instalación del modelo intercalado en América Latina

Categoría		Año 1	Año 2	Año 3
Costos de insumos	Insumos vegetales	1880 USD		
	Equipo y transporte	100 USD		
	Insumos de fertilización	530 USD	530 USD	530 USD
Costos de mano de obra	Preparación (raleo, deshierbe)	80 DH	30 DH	30 DH
	Plantación	40 DH		
	Fertilización	11 DH	11 DH	11 DH
Costos externos	Certificación			30 USD
Costos totales de instalación		6400 USD		

Tabla 24: Costos de instalación intercalado en América Latina

Categoría		Valor
Mantenimiento de la parcela	Deshierbe	62 USD
	Mantenimiento de árboles	438 MD
	Total parcial	500 USD
Cosecha	Madera	1,969 USD
	Árboles frutales	0
	Cacao (cosecha, quiebra de mazorcas, fermentación, secado, envasado)	688 USD
	Banano	125 USD
Replantación de madera		625 USD

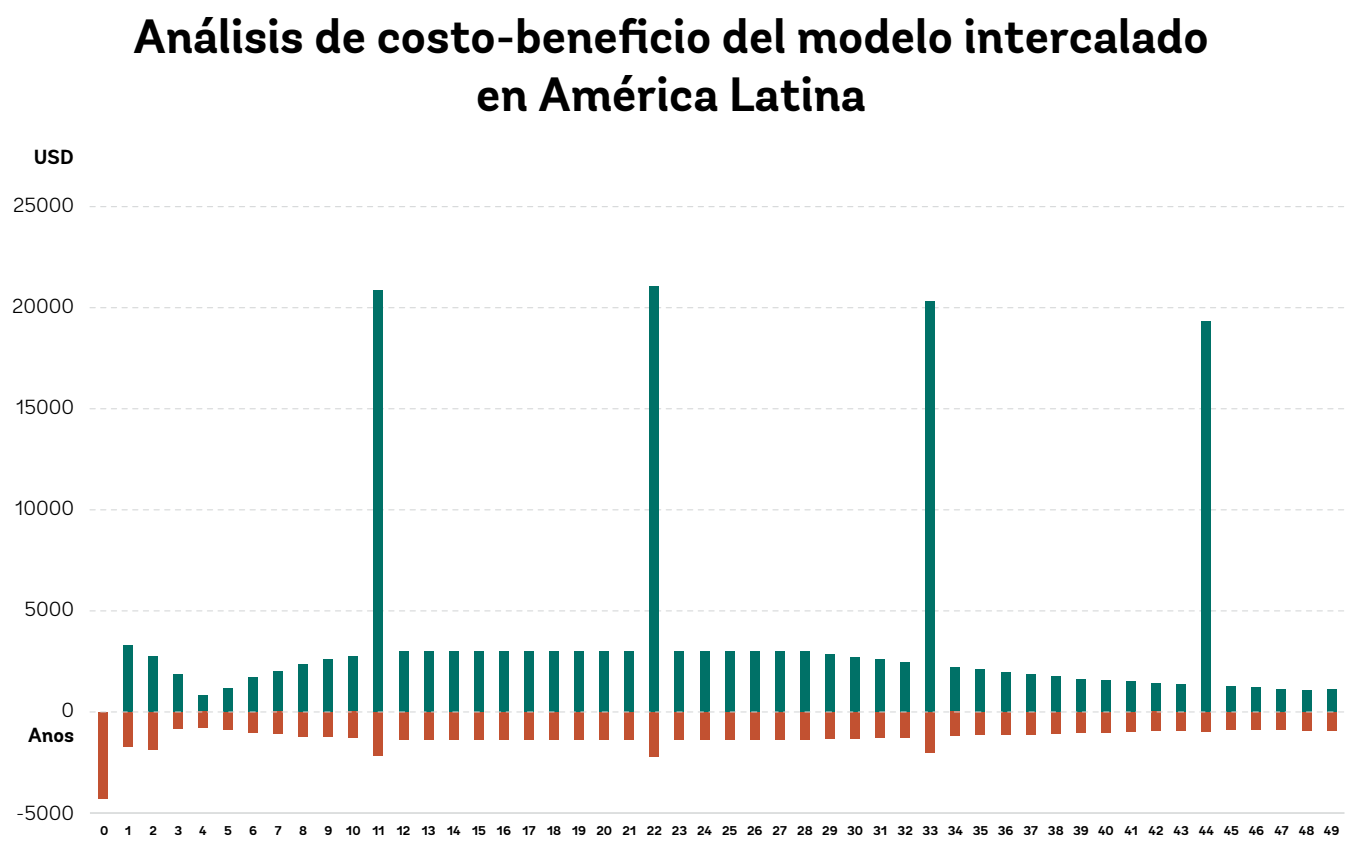
Con un cacao en plena producción, los costos de explotación rondan los 1100 USD/ha/año. El valor medio de los beneficios se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 25 : Beneficios medio del sistema intercalado en América Latina

Categoría	Unidad	Valor medio
Cacao	kg	841
	USD	2102
Banano	kg	70
	USD	141
Madera	m^3	36
	USD	1440
Total	USD	3683

Gracias a estos dos resultados se pudo trazar el perfil de costo-beneficio en la Figura 14.

Figura 14 : Análisis de costo-beneficio del modelo intercalado en América Latina



En este modelo, **el retorno de la inversión se alcanza siete años después de la inversión inicial.** Este modelo es más rentable que los dos modelos africanos tan pronto como se vende la primera cosecha de madera. En promedio, en este modelo, la extracción de madera es más rentable que en África (1440 USD/año en promedio en ALC frente a 30 USD/año en África) debido al precio unitario de la madera y también al volumen cosechado.

3.3.4 Conclusión sobre el análisis de costo-beneficio

Diferencias claves entre África y América Latina

Existen diferencias clave entre los hechos observados en África y América Latina.

Primero, más allá de las diferencias de costos unitarios entre los dos continentes, la inversión en mano de obra es menor en América Latina que en África porque su modelo es menos intensivo en mano de obra. Sin embargo, el presupuesto invertido en salarios es menor en África.

En segundo lugar, los salarios muy bajos que se ofrecen en África no son atractivos. Además, la relación con el trabajo en las fincas de cacao es muy diferente. En África, el trabajo se define culturalmente por la tarea a realizar (cantidad de mazorcas a cosechar o árboles a cuidar), por lo que no existen vínculos claros entre el costo de la mano de obra y el nivel de esfuerzo (la tarea solicitada por el propietario de la tierra a veces puede requerir un alto nivel de esfuerzo sin ningún impacto en el salario). Además, dado que en África cada tarea puede requerir la contratación de un trabajador agrícola específico, hay muchos trabajadores diferentes que pueden alternarse en una parcela. Esto puede generar ineficiencias porque cada nuevo trabajador necesita más tiempo para evaluar las características particulares del huerto. Eso también impone una organización de trabajo específica en la que un productor de cacao puede tener que trabajar en la finca de un productor vecino para algunas tareas. Por el contrario, en América Latina el trabajo se define de manera diaria. Por lo tanto, se contratan a los trabajadores para que brinden una atención completa y, por lo general, están asociados con fincas de cacao específicas. Esto les da más responsabilidad para monitorear las fincas de cacao que se encuentran bajo su cuidado.

Además, la dinámica y el origen de los ingresos de los sistemas agroforestales en los dos continentes son muy diferentes. En los sistemas agroforestales de América Latina, hay un manejo dinámico y altamente orientado al mercado de cultivos combinados. Los ingresos de estos cultivos son importantes y comparables a los del cacao. En África, los modelos siguen muy centrados en el cacao, el cultivo más rentable. Las plantas acompañantes se utilizan principalmente con fines utilitarios como una forma de obtener capital natural de la parcela, más que como una fuente de recursos para el consumo de los productores. En este contexto, dado el largo horizonte temporal de estos cultivos (25 años), su explotación no forma parte de los modelos de negocio.

Complejidad de establecer una dinámica económica para la instalación de sistemas agroforestales en África

El análisis de costo-beneficio para África, comparado con América Latina, ilustra los obstáculos económicos para la instalación agroforestal en África. Por un lado, los ingresos generados por la venta de madera son bajos. Por otro lado, la explotación frutícola, si bien genera una ganancia considerable en el modelo multiestratificado, retrasa el cronograma de retorno de la inversión. Por lo tanto, hay importantes implicaciones para la adopción de los sistemas agroforestales de cacao: desarrollar el mercado de madera y otros productos como frutas, identificar especies agroforestales intercaladas con cacao, que se puedan explotar en un plazo más corto y generar un retorno de la inversión más rápido para los productores.

Esta falta de dinamismo económico se debe a la intención de los proyectos al convertir las fincas de cacao africanas en sistemas agroforestales: generar un impacto ambiental al aumentar el capital natural y monitorear el cambio climático y el impacto social al proporcionar alimentos a los hogares productores, véase *3.2*. Por lo tanto, se agregan árboles de sombra a las fincas de cacao en el marco de estos proyectos (CREMA/COCOBOD, Camayé Vert) y no como modelos comerciales predefinidos por los productores. Esto puede implicar una falta de aceptabilidad social para que los productores opten por la agroforestería. De hecho, los rendimientos ambientales positivos son más difíciles de percibir que los rendimientos económicos.

Sin embargo, los avances legales en el reconocimiento del uso de madera plantada por la agroforestería africana podrían cambiar esta situación. Con ello se abre un camino a una mayor rentabilidad económica para los sistemas agroforestales africanos, así como ocurre en Latinoamérica. Sin embargo, antes de que se puedan establecer estos sistemas agroforestales, se debe trabajar para definir los principales mercados en los que se pueden vender.

Perspectivas de sostenibilidad

Los modelos agroforestales en América Latina y África son muy diferentes y, por lo tanto, enfrentan problemas muy diferentes.

Los modelos latinoamericanos son bien establecidos y han demostrado su valor económico. Desde una perspectiva de sostenibilidad, es necesario asegurar que tengan un impacto positivo en el medio ambiente. Por lo tanto, estos sistemas deben implementarse sin deforestación (enfoques de sabana) y se debe monitorear su capital natural.

Los modelos en África son nuevos y deben encontrar un modo de funcionamiento de su preferencia. Sin embargo, gracias a los importantes fondos que se pueden obtener, esta situación en África es una oportunidad para desarrollar modelos muy innovadores y diversificados. Estos modelos, así como el modelo multiestratificado, además de un retorno económico, podrían otorgar un impacto ambiental maximizado y garantizar un uso más sostenible del suelo y una acción más temprana en respuesta a los impactos del cambio climático.

3.4 Alianzas y financiamiento innovadores para incorporar el cacao sostenible

3.4.1 ¿Qué financiar?

Se pueden considerar dos mecanismos de financiamiento para la transición:

- Un **mecanismo global** para el cambio sistémico en el sector del cacao.
- Un **mecanismo local** destinado a cambiar las prácticas de los productores de cacao.

La mayoría de los mecanismos actuales son locales. Corresponden a iniciativas generalmente apoyadas por asociaciones entre cooperativas exportadoras y empresas importadoras. A veces, los organismos públicos de desarrollo financian las cooperativas y las ONG asociadas.

Necesidades de financiamiento de proyectos

Los comentarios de los promotores de varios proyectos de financiamiento de buenas prácticas muestran que, para mitigar los riesgos, es necesario un seguimiento intenso de los agricultores socios. El análisis de todas las necesidades de financiación identificadas se menciona en la Tabla 25. Su identificación requiere un seguimiento estricto de los productores y un enfoque holístico para identificar todas sus necesidades y establecer dinámicas a largo plazo.

Tabla 26: Resumen de la evaluación de necesidades en el contexto de la implementación de prácticas sostenible

Obstáculos actuales a los cambios de prácticas	Necesidades financieras
Falta de conocimientos técnicos	• Capacitación • Monitoreo. • Mecanismos de incentivos basados en la calidad.
Pobreza, incapacidad de financiar los costos iniciales Los agricultores necesitan más garantías	• Seguimiento directo, regular y a largo plazo • Enfoque holístico: tener en cuenta la economía total del hogar y facilitar el acceso a algunos servicios (como seguro médico, educación, créditos).
Obstáculos culturales Falta de educación financiera (sin visión de largo plazo de la finca de cacao ni enfoque de inversión); los agricultores se centran más en el volumen que en la productividad.	• Educación financiera • Proyectos piloto para mostrar el interés de un enfoque empresarial
Acceso a la tierra	• Apoyo a productores para legalizar su situación territorial. • Aclarar cuando sea necesario regular la tenencia de la tierra y de los árboles para asegurar las inversiones.
Envejecimiento de los agricultores y necesidad de inclusión de los jóvenes	• Mostrar el interés de un enfoque empresarial para el cacao y su competitividad. • Formar a los jóvenes agricultores. • Facilitar el acceso a la tierra

Estrategia para brindar apoyo a los productores

Para suplir las necesidades enumeradas en la Tabla 25, se recomienda diseñar el financiamiento en torno a tres componentes:

- Un **componente de transformación técnica** que aborde las necesidades de capacitación e infraestructura; la estructuración del sector a través de la creación de cooperativas dedicadas al cacao sostenible. Generalmente, esto lo proporcionan directamente las empresas exportadoras, las ONG y el sector público.
- Un **componente social** que permita brindar un apoyo más amplio a los hogares de productores. Consiste en un amplio conjunto de iniciativas: creación de asociaciones de ahorro y crédito, seguros de salud, ayuda de emergencia, ayuda educativa, desarrollo de capacidades entre instituciones etc. Estas iniciativas a menudo las llevan a cabo ONG asociadas y, a veces, equipos de empresas de sostenibilidad.
- Un mecanismo de eliminación de riesgos: los agricultores necesitan apoyo para la fase de espera (antes del retorno de la inversión) y para recibir los beneficios durante el quinto año. En la práctica, se proporcionará un paquete de servicios y apoyo a los productores.

Paquetes	Fondos	Contribución de los agricultores
Capacitación en técnicas agrícolas y prácticas agroecológicas	Subvención en especie	
Costo de replantación, renovación de campos		
Requisitos de mano de obra para el cacao	Pago	
Requisitos de mano de obra para cultivos alimentarios	Pago	Participación del agricultor hasta el 10%
Costo de los productos fitosanitarios para cultivos alimentarios	Subvención en especie	
Costo de fertilizantes	Subvención en especie	
Costo de equipamiento	Subvención en especie	Participación del agricultor hasta el 10%
Tratamiento con plaguicidas	Subvención en especie	
Planificación de costos de plántulas	Subvención en especie	
Compensación por déficit	Pago	

3.4.2 Mecanismos de financiamiento para iniciativas actuales

Promotores de proyectos

La mayoría de los proyectos en marcha que tienen como objetivo transformar las prácticas de producción están respaldados por una asociación **entre compradores y cooperativas**. Estas asociaciones a menudo se refuerzan mediante asociaciones con empresas locales y ONG. Estos proyectos suelen ser autofinanciados por empresas que se interesan por ellos tanto para su política de responsabilidad social empresarial (RSE) como para la modificación de su cadena de suministro.

Origen de los fondos

Algunos de los proyectos pueden buscar apoyo financiero a través de **fondos públicos**. En este caso, se utilizan dos mecanismos:

- **Subvenciones**, proporcionadas directamente por una agencia de desarrollo a un proyecto. Estas subvenciones son recursos importantes pero insuficientes, dada la magnitud de las necesidades. Sin embargo, el financiamiento público puede apalancar otros financiamientos privados como parte de la generalización de prácticas sostenibles.
- **Subvención de contrapartida.** Este mecanismo consiste en una oferta de financiamiento por parte de un banco de desarrollo para proyectos que respeten determinadas especificaciones; el proyecto es propuesto por empresas que también deben comprometer un capital mínimo. Estos programas financian hasta el 50% de un proyecto liderado por empresas si cumple correctamente con los requisitos de sostenibilidad.

Otros proyectos pueden buscar apoyo financiero a través de **fondos privados**. Por tanto, se pueden identificar tres mecanismos interesantes:

- Participación en el capital de una empresa exportadora o de una finca (con o sin productores externos subcontratados) para financiar el desarrollo de la agroforestería del cacao en sus propias tierras y/o en las de los cultivadores externos del proyecto.
- Préstamos: por ejemplo, realizados por un fondo privado dedicado al financiamiento de prácticas agrícolas sostenibles (Tabla 27).
- Pagos por carbono: algunos proyectos agroforestales son subvencionados por empresas o fondos en función de los resultados esperados en materia de carbono (Cuadro 6).

En cualquier caso, estos fondos privados necesitarán un retorno financiero de la inversión. Esto se puede derivar de mejoras en la cadena de valor, aumentos de precios por certificación o incluso aumentos en los rendimientos debido a la integración de prácticas sostenibles. La tabla 27 presenta algunos de los fondos privados que pueden estar interesados en financiar proyectos de transición hacia cacao sostenible.

Tabla 27: Fondos privados que pueden estar interesados en financiar proyectos de agroforestería de cacao y paisajes sostenibles

Fondo	Alcance de la inversión	Forma de alianza
Mirova Natural Capital / LDF	Agricultura sostenible con impacto en el secuestro de carbono en los suelos.	Inversión en un gran proyecto
Moringa	Agroforestería sostenible	Participación en una empresa
12Tree	Agroforestería sostenible	Participación en una empresa

Cuadro 6 : El fondo URAPI.

En Colombia, en la Sierra Nevada de Santa Marta, el Fondo de Capital Privado URAPI, a través de su administradora ECOTIERRA, ha reconocido la falta de acceso a herramientas financieras sostenibles para los agricultores de la zona. En respuesta a esta situación, ha implementado una estrategia multifuncional, basada en enfoques financieros innovadores, y les ofrece a los productores:

- **Gobernanza y riesgos compartidos**: una planta de procesamiento en seco está financiada por el fondo URAPI y es copropiedad del propietario del proyecto, con una recompra progresiva.
- **Alianzas con el sector privado del cacao (trabajo en curso)** para encontrar mercados de alto valor agregado.
- **Una estrategia de generación de ingresos:** proporcionando apoyo financiero para la transición del uso de la tierra a sistemas agroforestales sostenibles, diversificación de cultivos (café, cacao, miel y plantaciones de madera que generen ingresos a largo plazo) y créditos de carbono (certificado VCS).

El proyecto es administrado por ECOTIERRA, con el objetivo de aumentar los ingresos a largo plazo, mejorar la productividad y la calidad de la producción y mitigar los impactos del cambio climático. También debería permitir la conversión de 4500 ha a un sistema agroforestal sostenible, para reducir las emisiones de CO_2 en 1,3 T y conservar 70.000 ha de bosque.

Cuadro 7 : Tambopata-Bahuaja: Transformando el uso de la tierra y la conservación de la biodiversidad en Perú.

La región de Madre de Dios de Perú viene sufriendo una deforestación acelerada debido a la agricultura extensiva y la extracción de oro. Estas actividades son a menudo la principal fuente de ingresos para las poblaciones locales, en particular los pequeños agricultores y las comunidades indígenas.

En el marco de un contrato establecido con el gobierno peruano para el manejo de la Reserva Nacional Tambopata y el Parque Nacional Bahuaja Sonene, la ONG AIDER ha puesto en marcha un proyecto de REDD+ que ha sembrado 1250 hectáreas de cacao agroforestal en la zona de amortiguamiento, formado una cooperativa de agricultores (COOPASER), y realizado de actividades de vigilancia y monitoreo biológico en las cercanías del parque y reserva.

A estos fondos privados se pueden asociar agencias de desarrollo dedicadas al cambio de prácticas. Estos fondos públicos pueden complementarse y coordinarse con los gobiernos.

Ampliación de financiamiento

Muchos proyectos agroforestales de cacao son de alcance local. Para cambios a gran escala, se recomienda una combinación de fondos públicos y privados. El mecanismo de **donaciones de contrapartida** parece muy prometedor para fortalecer las iniciativas existentes y atraer nuevo capital privado. Los fondos proporcionados por el sector público apoyan inversiones de interés general (inclusión de cooperativas y pequeños productores en la cadena de suministro, por ejemplo) mientras se aprovechan las capacidades del sector privado.

Para un cambio sistémico, se puede imaginar un mecanismo más global para transformar los sectores nacionales. Este mecanismo puede inspirarse en los programas de **renovación y rehabilitación** (R&R) (Fundación Mundial del Cacao, 2016a y b; Root Capital, 2016). Estos programas financian la rehabilitación de parcelas enfermas o envejecidas en un sector agrícola determinado, proporcionando medios económicos y capacitación. Generalmente se aplican en sectores compuestos mayoritariamente por pequeños productores, como el cacao y el café, debido a la aversión al riesgo y las limitaciones financieras de los productores de pequeña escala, que les impiden emprender este tipo de proyectos. Estos programas se financian a través de importantes alianzas entre entidades públicas (gobiernos, agencias de desarrollo), entidades privadas (empresas de la cadena de valor del sector) y fundaciones de impacto. Estas alianzas buscan, en particular, reunir a un máximo de actores privados en un dado sector. Generalmente son coordinados por el sector público y en particular los gobiernos locales, que aportan una gran parte de los fondos y aseguran una parte de los reembolsos de los préstamos transferidos.

Tabla 28: Puntos de entrada de los fondos que financiarían cambios sistémicos en el sector nacional del cacao.

Puntos de entrada	Objetivos del financiamiento	Mecanismo de transformación
Proyectos existentes	Mejora de proyectos existentes • Financiamiento y capacitación de personal que brinde seguimiento diario a los productores. • Financiamiento de redes sociales para habilitarlo (ayuda de emergencia, seguro médico etc.)	Permitir la ampliación de proyectos existentes proporcionando a todos los medios para determinadas acciones (compensación o costos de servicio). El objetivo sería permitir que cada exportador obtenga la mayor parte de su cacao de socios productores en estos proyectos. Este financiamiento también podría estimular el intercambio de conocimientos entre proyectos existentes.
Fincas enfermas o envejecidas.	Donaciones a productores de material vegetal sano a cambio de seguimiento y capacitación para su manejo sustentable.	Seguir un mecanismo de renovación y rehabilitación (R&R): ofrecer material vegetal saludable. La recuperación de este material por parte de los productores es también un pretexto para brindarles capacitación en prácticas sostenibles (para acompañar la renovación de fincas con capacitación).
Préstamos subvencionados a productores voluntarios	Ofrecer capacitaciones y préstamos a productores. Se podría utilizar el modelo de fondo rotatorio. Los préstamos podrían estar parcialmente garantizados por el fondo de financiamiento de transición para aliviar la carga sobre el productor, como se hizo en el proyecto de R&R del sector cafetero en Colombia (de 2009 a 2014: Root Capital, 2016).	Transmisión a gran escala de prácticas según un modelo de "mancha de aceite": los primeros agricultores interesados demuestran la efectividad de sus prácticas y atraen a nuevos productores.

Cuadro 8 : Descripción del mecanismo de fondo rotatorio orientado al autofinanciamiento de los productores.

Los fondos rotatorios son un mecanismo de autofinanciamiento para los productores para una transición a prácticas sostenibles impulsadas por organizaciones de microfinanciamiento (Horus, 2018). Estos fondos consisten en el otorgamiento de créditos o anticipos reembolsables a los beneficiarios (estos créditos pueden ser en efectivo o en especie). Las devoluciones de estos deberán permitir la concesión de nuevos créditos a otros beneficiarios. Esta operación "rotatoria" fomenta un monitoreo intenso de los préstamos para sustentar la integridad del fondo. Así, la provisión de estos fondos podría ir acompañada de un seguimiento técnico (oferta de guías, por ejemplo) que permita la autocapacitación de los productores. Esta operación de microcrédito permitiría así familiarizar a los productores con la gestión financiera y hacer inversiones en prácticas sostenibles que los beneficien (mano de obra, certificación etc.).

3.5 Certificación del cacao sostenible

3.5.1 Aparición De Normas Internacionales Y Regionales (África Occidental)

En mayo de 2019 se publicó la primera norma internacional para el cacao sostenible y trazable: ISO 34 101. La norma se compone de cuatro partes:

- Requisitos de los sistemas de gestión de la sostenibilidad del cacao (basados en las normas ISO 14001 y 9001)
- Criterios de sostenibilidad (criterios sociales, económicos y medioambientales)
- Requisitos de trazabilidad para el cacao sostenible
- Métodos de evaluación

Como parte de su colaboración formalizada en la Declaración de Abiyán (26 de marzo de 2018), Ghana y Costa de Marfil han acordado desarrollar una norma regional (ARS 1000) para el cacao sostenible, basada en la ISO 34 101, al tiempo que la mejoran para reflejar mejor la realidad de estos países. «El objetivo del ARS 1000 es establecer una norma común de sostenibilidad del cacao aplicable a todos los agentes de la cadena de valor del cacao. Sin excluir las normas de sostenibilidad privadas y los programas de certificación voluntaria de organismos independientes, el ARS 1000 define un conjunto mínimo de requisitos que deben cumplirse. Los organismos privados tendrían que obtener una autorización reglamentaria si quisieran establecer criterios más estrictos que los del ARS 1000. (Fuente: 2ª reunión de Cocoa Talks, 2021). En el Anexo 6 se presenta un resumen de su contenido.

3.5.2 Principales normas y certificados

Las certificaciones más comunes se refieren a la agricultura orgánica (Organic Farming), comercio justo (Fairtrade) y la alianza por los bosques tropicales (Rainforest Alliance), pero hay muchas otras. Los principales estándares en el sector del cacao (UTZ, RA/SAN y Fairtrade International) abarcaban una porción considerable del mercado en 2017: 1,7 millones de toneladas métricas (42%) de cacao producidas por más de 920.000 agricultores en un área de 2,8 millones de hectáreas (28,1% del área de producción mundial). Sin embargo, algunas producciones cuentan con certificación doble, reduciendo así las cifras brutas.

Además, también hay una serie de esquemas de certificación privados por parte de empresas de chocolate y cacao que no están incluidos en este estudio.

Agricultura orgánica

Hay varias etiquetas orgánicas actualmente (Europa, EE. UU., Japón etc.)

La agricultura orgánica se centra en **prácticas de producción** más que en temas forestales. Verifica principalmente el uso de productos fitosanitarios

y OGM. En 2014 también se introdujo la noción de protección de paisajes, y en particular de bosques, considerando que «las fincas ubicadas en terrenos obtenidos mediante el desmonte de áreas de alto valor de conservación (AVC) en los últimos 5 años no deben considerarse en cumplimiento», aunque esos criterios de paisaje son bastante débiles en comparación con la atención que se les da a las parcelas y no consideran la continuidad ecológica de los paisajes.

Los beneficios comerciales de la agricultura orgánica **compensan los costos vinculados al cambio de modelo productivo**. Es necesario un apoyo externo y el modelo orgánico es viable solo si existen oportunidades suficientemente remunerativas.

Si bien la agricultura ecológica ofrece buenas garantías en términos de **protección de la biodiversidad** a nivel de parcela gracias a sus restricciones al uso de productos fitosanitarios y fertilizantes sintéticos, no ofrece garantías para los bosques o la agroforestería (Amiel F, 2019b).

En un modelo competitivo en que la agricultura convencional es aún más productiva y lucrativa, la agricultura orgánica está dirigida a **clientes dispuestos a pagar un precio más alto** en el caso de que no haya financiamiento externo público o privado para mejorar la producción y reducir sus costos.

Certificaciones de comercio justo (CJ)

En 2017, el cacao fue el tercer producto con más certificaciones de Comercio Justo, por detrás del café y el plátano. Son muchas las certificaciones de CJ para el cacao: FT International (Max Havelaar), World FT Organization, Fair for Life, SPP (Símbolo de Pequeños Productores), Biopartenaire (orgánico y CJ) etc.

Las garantías de la certificación de CJ son:

- Un **precio mínimo** pagado a los productores.
- Una **prima**, normalmente destinada a las cooperativas, y que permite renovar material, acceder a capacitación etc.
- Un relacionamiento de varios años entre productores y compradores.
- Mejor trazabilidad.

El objetivo principal es **una mejor remuneración del trabajo de los productores**, sin embargo, el comercio justo tiende a mejorar las prácticas sostenibles en general. En efecto, la lógica es que los ingresos recibidos por los pequeños productores deberían permitirles ahorrar e invertir en la transición hacia prácticas agroecológicas (a diferencia de los productores que sólo viven en el nivel de subsistencia, o incluso de descapitalización).

En 2017, el cacao fue el tercer producto más certificado con certificados de Comercio Justo, luego del café y el plátano.

Certificaciones Rain Forest Alliance (RA) y UTZ

La nueva entidad resultante de la fusión entre Rainforest Alliance y UTZ en 2018 abarca más de un tercio de la producción mundial de cacao a través de sus diversas certificaciones. Es importante señalar que, actualmente, ambos sistemas de certificación (UTZ y RA/SAN) siguen vigentes y se está llevando a cabo una actualización de la norma.

El informe de 2017 del Banco Mundial *Eliminación de la Deforestación de la Cadena de Valor del Cacao* identifica la certificación RA como una de las más exigentes en el sector cacaotero en términos del combate a la deforestación (Kroeger et al., 2017). Esto se debe principalmente a su definición de bosque, que incluye todos los bosques naturales, por lo tanto, protege tanto los bosques primarios como los secundarios. La certificación requiere el cumplimiento de los criterios de las áreas de AVC (alto valor de conservación) y de las áreas de AEC (altas existencias de carbono), contrario a la certificación UTZ que no incluía la protección de bosques secundarios.

Algunos de los aspectos principales de esta certificación (Rainforest Alliance, 2020,) son:

- Las fincas que destruyeron ecosistemas naturales desde 2014 no pueden ser certificadas
- Incremento de la cobertura forestal autóctona (en fincas, SAF o áreas de conservación) para garantizar que no solo el cultivo del cacao no tenga impactos negativos, sino que también genere impactos positivos.
- Un nivel mínimo de sombra de al menos el 30%,

con al menos cinco especies diferentes de árboles por hectárea.

El enfoque está dirigido a las empresas, con un enfoque de responsabilidad social, y no solo en el desarrollo de capacidades de las cooperativas u organizaciones de productores.

Los criterios de la Rainforest Alliance establecen cinco principios:

- Un sistema de planificación y manejo eficaz;
- Biodiversidad y conservación;
- Conservación de recursos naturales;
- Mejora del nivel de vida y bienestar;
- Producción ganadera sostenible.

Cuadro 9 : Ambrosía en República Dominicana: la finca de cacao y coco orgánico más grande de América

CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA

Región: Nagua, República Dominicana

Precipitación: 3000 mm/año

Altitud: 36 - 543 metros sobre el nivel del mar

Suelo: ultisoles muy degradados

Tamaño: 2132 ha

Mano de obra: 38 en 2019 a 300 en 2021

Clones de cacao: CC-10, CRIOLLO-11, ICS-40, ICS-95, IMC-67, IML-44, ML-105, ML-106, ML-22, UF-221, UF-29, UF-296, UF-613, UF-676

Híbridos de coco: Chactemal, Donaji

Certificación: orgánica

Prácticas agrícolas clave: Cultivos intercalados; Fertirrigación por goteo; Protección del hábitat

Ambrosía es el primer proyecto de 12Tree en República Dominicana. Esta finca de coco de 30 años de más de 2000 ha fue comprada con el objetivo de rehabilitar la plantación de cocoteros para que vuelva a su productividad total y establecer una plantación de 800 ha de cacao orgánico de aroma fino intercalada con cocoteros, que será la más grande de República Dominicana y entre las más grandes del mundo.

Todo el proyecto tendrá certificación orgánica y producirá cacao de primera calidad para la exportación y una gama de productos de coco de primera calidad, como aceite de coco virgen, agua de coco y azúcar, para comercialización en el país y en el extranjero. El diseño de la plantación abarca:

- **Conservación forestal** para la optimización de los servicios ecosistémicos y adaptación al cambio climático.
- **Producción de miel**: impacto positivo en el medio ambiente (biodiversidad, servicios de polinización) y para las empresas (diversificación de ingresos).
- **Diversidad de clones de cacao**: promueve la biodiversidad y el patrimonio genético, ofrece una selección más amplia para consumidores especiales (p.ej., del grano a la barra), lo que garantiza precios superiores.

*La finca va rumbo a la **certificación orgánica**, y sus esfuerzos productivos serán reconocidos en el mercado.*

4. BARRERAS Y OPORTUNIDADES

4.1 Las Barreras

4.1.1 Barreras Sociales: El Proceso De Adopción De La Innovación

El concepto de innovación se refiere a la adopción de una forma diferente de hacer las cosas por parte de un número sustancial de productores. Existen diferentes tipos de innovación (técnica, social, institucional) y diferentes niveles de complejidad (innovaciones simples o sistémicas) (CIRAD y GRET, 2002).

La adopción de modelos agrícolas innovadores con importantes beneficios socioeconómicos y ambientales, como la agroforestería del cacao bajo sombra, puede parecer obvia y fácilmente aceptable para las poblaciones locales. Sin embargo, la adopción de una innovación agrícola es un proceso complejo que requiere ciertas condiciones en los contextos ambientales e institucionales locales.

Si bien algunos autores consideran que las prácticas agrícolas innovadoras siempre provienen de actores externos (p.ej, Mendras (1986) sugiere que «en una comunidad campesina, las innovaciones solo pueden venir de afuera. Los campesinos inventan pequeñas mejoras, pero no pueden concebir una verdadera innovación técnica»), de hecho, la innovación ha estado presente en las prácticas locales durante miles de años. Esto también se conoce como «innovación endógena». Estas innovaciones locales tienden a ser olvidadas a pesar de que son las más susceptibles de aceptación y difusión por una gran parte de las poblaciones beneficiarias de las acciones de desarrollo.

Una innovación es apropiada solo si cumple ciertas condiciones (Sibelet, 1995): debe tener un beneficio real para sus beneficiarios (p.ej., producir más), debe tener un costo que pueda ser asumido por los productores y debe introducirse gradualmente, es decir, sin generar conmociones radicales en el sistema actual y su entorno (institucional y ecológico). Por tanto, es raro que una innovación sea apta para todos, ya que su implantación implica necesariamente un cierto número de cambios que conllevan riesgos para los productores. Es fundamental enfocarse en las necesidades reales de las poblaciones beneficiarias, pero también en su contexto local y nacional, que pueden presentar obstáculos para la difusión de las innovaciones.

En el caso de la agroforestería de cacao bajo sombra en África Occidental, varios factores explican las dificultades de un despliegue a gran escala, incluido el funcionamiento de los sistemas nacionales de tenencia de la tierra y la legislación que rige la propiedad de los árboles, así como las migraciones regionales asociadas con el desarrollo del cacao cultivado a pleno sol. Los cambios tecnológicos apoyados por el gobierno (introducción de híbridos adaptados a pleno sol) y la baja percepción de los beneficios ecológicos de esta innovación por parte de los productores también son factores determinantes en la poca adopción de la agroforestería de cacao bajo sombra en África Occidental (Ruf F., 1995). Para facilitar la adopción de la agroforestería de cacao, también es necesario identificar variedades híbridas adaptadas a condiciones de sombra en un período de tiempo relativamente corto. Además, para que las plántulas de alto rendimiento sean más asequibles y estén disponibles en términos de cantidad, será necesario involucrar a proveedores privados de plántulas de alto rendimiento (cacao, árboles frutales, árboles maderables).

También es necesario mejorar la sinergia entre el sector del cacao y el sector maderero. El mercado de los productos arbóreos (madera, frutas etc.) no está bien organizado y desarrollado, lo que da pocos incentivos para aventurarse en esta tecnología. Esta asociación definitivamente eliminará este cuello de botella.

Además, estos beneficios ecológicos no están bien

valorados, lo que les da pocos incentivos para la adopción de la agroforestería. Sin embargo, el estudio demostró que, por ejemplo, en Côte d'Ivoire, la SEP REDD y la ONG Nitidae han tenido éxito en el pago directo por servicios ecosistémicos, una experiencia que debería ser bien difundida.

Por lo tanto, es fundamental tener en cuenta el factor de riesgo, es decir, preguntarse cuál es la capacidad de los beneficiarios de asumir riesgos y cuáles son los efectos previsibles de la innovación. En la mayoría de los casos, será útil distinguir los grupos de interés objetivos que tendrán más probabilidades de apropiarse de las nuevas prácticas y difundirlas entre sus vecinos. La selección del grupo objetivo, su capacitación y el seguimiento del proceso de aprendizaje no deben tomarse a la ligera. Los grupos destinatarios rara vez son homogéneos, y esto debe tenerse en cuenta. Sus miembros deben ser plenamente integrados a la apropiación de la innovación a través de varios encuentros (facilitados de manera participativa) y protocolos de experimentación de las nuevas prácticas con los grupos destinatarios.

La difusión de la innovación desde un actor externo a las poblaciones locales también debe estar acompañada de una estrategia de comunicación de manera que los mensajes se ajusten a las percepciones de los agricultores. Es fundamental adaptar la comunicación al público. Además de la barrera del idioma, para que la difusión de la innovación sea óptima, una verdadera tarea pedagógica debe llevarse a cabo, teniendo en cuenta las diferentes percepciones de mundo de los productores locales. Una vez finalizado este proceso de experimentación con pequeños grupos de destinatarios, se puede iniciar una fase de difusión y replicación de la innovación a un público más amplio. Esto se puede hacer a través de los medios de comunicación y las redes de información locales. Las demostraciones se pueden llevar a cabo con la ayuda de agricultores diseminadores que han participado en experimentos preliminares.

Sin embargo, algunas innovaciones requieren resolver tempranamente las condiciones de acceso a los recursos naturales en las áreas rurales (p.ej., un marco regulatorio para el acceso a la tierra y la propiedad de los árboles). Este es el caso de la agroforestería bajo sombra en África Occidental.

Cuadro 10 : Superando las barreras sociales: algunas experiencias compartidas por los participantes en el programa de intercambio de conocimientos

Para superar la barrera social alrededor de la adopción de prácticas agroforestales sostenibles, varios participantes del programa recomendaron una comunicación adecuada que incluya las preocupaciones y necesidades de los productores. No se trata de querer promover la agroforestería a toda costa, sino de entender el papel que puede tener el árbol dentro de la finca. Cómo el árbol asociado al cacao puede ser una solución y no un problema adicional. En concreto, a la hora de diseñar la parcela, la elección de las especies se discute con el agricultor en función de sus necesidades porque los árboles tienen una utilidad agronómica (fijación de nitrógeno, por ejemplo) y unos usos (fuente de ingresos gracias a los frutos y los productos forestales no madereros, la dendroenergía, la madera o la farmacopea). Estos temas se abordan de forma que se profesionalice al agricultor en el conocimiento de las diferentes especies. Pero la comunicación también debe adaptarse a las realidades del terreno para poder comunicar efectivamente, sin desanimar al agricultor debido al uso de términos demasiado científicos. En los programas acompañados por un comprador de cacao en Costa de Marfil y Ghana, por ejemplo, el interés del árbol se explica con la imagen del "paraguas que protege del calor extremo". Sin ser demasiado técnica, esta imagen responde bien a las preocupaciones de los productores de ciertas zonas que han perdido árboles de cacao en los últimos años, debido a importantes episodios de calor y sequía. También es importante dar una explicación racional a los problemas observados en cada ocasión. Por ejemplo, la caída del rendimiento o el desarrollo de hongos pueden estar relacionados con un exceso de sombra. Un cuadro de imágenes sobre buenas prácticas puede ayudar.

Por último, el agricultor tiene que sentirse seguro para estar motivado a invertir de forma sostenible en los árboles, algo que tratamos en la siguiente sección.

4.1.2 Aspectos legales e institucionales relacionados con la propiedad de los árboles y de la tierra

Los derechos ligados a la propiedad son el derecho a usar la propiedad (*usus*), beneficiarse de los frutos producidos de dicha propiedad (*fructus*) y a disponer de la propiedad como se desee (*abusus*). En el caso de un árbol, el propietario tendrá, por tanto, derecho a utilizarlo, a percibir los beneficios que genera y a disponer de él. En un contexto de desarrollo agroforestal, la cuestión de la propiedad del árbol surge tanto en relación con el estado del árbol forestal plantado en una finca como con el del árbol natural ubicado en un área forestal.

En Côte d'Ivoire y Ghana, numerosos textos legales regulan la propiedad de la tierra, los árboles y los bosques. Sin embargo, la falta de jerarquía entre los textos dificulta la comprensión de la normativa sobre estos temas. Las deficiencias legislativas y las múltiples interpretaciones dadas a los textos pueden generar conflictos e incidir en las prácticas de los actores agrícolas y forestales (Tabla 29).

Además de los aspectos técnicos (mejor rendimiento de las variedades híbridas a pleno sol), la elección de los agricultores por el cultivo de cacao a pleno sol en detrimento de la agroforestería bajo sombra puede explicarse por las leyes existentes que dificultan la propiedad de tierra y árboles maderables por parte de los pequeños agricultores. Décadas de legislación colonial y poscolonial juegan un papel clave en esta deficiencia regulatoria.

Tabla 29 : Problemas de tenencia de árboles y tierras para la agroforestería (FAO e ICRAF, 2019)

Problema clave	Obstáculo asociado
Inseguridad de tenencia: la seguridad de la tenencia de la tierra a largo plazo es un capital para invertir en prácticas agrícolas sostenibles y sistemas agrícolas perennes. Es uno de los tres factores principales que influyen en la adopción de la agroforestería (FAO, 2017).	La adopción de la agroforestería requiere grandes inversiones en una porción de tierra durante periodos de tiempo prolongados que los agricultores solo podrán hacer si están seguros de beneficiarse de su inversión.
Desigualdades sociales: el uso de la tierra refleja las relaciones de poder entre diferentes grupos. Estas relaciones conducen a conflictos, por ejemplo, entre poblaciones indígenas y migrantes.	La competencia sobre el uso de la tierra conduce a la deforestación y expropiaciones, lo que aumenta la inseguridad y destruye los proyectos agroforestales.
Desigualdades de género: las mujeres suelen tener menos probabilidades de poseer tierras.	Restricción de posibilidades para hogares encabezados por mujeres, aunque estos hogares tienen más probabilidades de realizar inversiones a largo plazo, como la agroforestería.
Problemas institucionales: la agroforestería tiene un estatus híbrido en diferentes ministerios (agricultura, medio ambiente...).	Restricciones de uso del suelo provenientes de las diferentes administraciones (como restricción de plantación de árboles en terrenos agrícolas o restricciones a la comercialización de especies maderables).
Tamaño de la parcela: el tamaño de la parcela y su posición con respecto a la residencia de los productores influye en las elecciones culturales.	Es más complicado para los agricultores adoptar la agroforestería en pequeñas parcelas o en parcelas lejos de su residencia.

Tabla 30 : Oportunidades de tenencia de árboles y tierras para la agroforestería (FAO e ICRAF, 2019)

Área de acción	Oportunidad
Tenencia consuetudinaria (o sistemas de tenencia socialmente legítimos): a menudo constituye una traba a la agroforestería actualmente (especies arbóreas pertenecientes a comunidades, plantación de árboles considerada como una forma de reclamar tierras…).	Altamente flexible y legítimo en las comunidades. Podría modificarse para incluir la agroforestería.
Formalización de tierras: reconocimiento estatal de las leyes y la propiedad consuetudinarias. Para ser eficiente, debe proporcionar información y herramientas que permitan al propietario hacer uso de sus derechos.	Podría estabilizar el uso de la tierra y disminuir la competencia por su uso mediante la titulación (ver el ejemplo del proyecto REDD+ La Mé: estudio de caso 3).
Tenencia condicional y arrendamiento a largo plazo: el Estado asegura derechos a largo plazo para cosechar productos arbóreos específicos a cambio de la aplicación de buenas prácticas de manejo de recursos naturales.	Control estatal en la cesión de sus tierras que podría obligar a la conversión a agroforestería.
Gestión de la tierra basada en la comunidad: proceso participativo para establecer reglas de ordenación territorial. Podría recibir la ayuda de organizaciones como facilitadores.	Una forma de reunir a los actores (como pastores y agricultores) para tomar en cuenta la agroforestería. Oportunidades para considerar la idoneidad de las reglas consuetudinarias en relación con la agroforestería.

- **El caso de Côte d'Ivoire**

En 1960, el Estado marfileño recién independizado perpetuó un principio colonial que dice que «la tierra no utilizada o desocupada se considera vacante y sin propietario» (decreto del 15 de noviembre de 1935) para desarrollar la explotación masiva de madera y la economía de las plantaciones de cacao. El estado tomó posesión de grandes áreas forestales en el oeste del país, reservas importantes en regiones escasamente pobladas. Se alentó a las poblaciones de los países vecinos del norte y del centro de Côte d'Ivoire a migrar y convertir estos bosques en áreas de cultivo de cacao (Sanial, 2018). Los principales objetivos de los agricultores de cacao, tanto los migrantes como la población autóctona, han sido asegurar sus tierras y obtener ingresos lo antes posible. Con el auge de la industria maderera mundial y las contradicciones legales en términos de propiedad de la tierra, ambos objetivos han implicado la eliminación de los árboles forestales naturales. La tala de árboles y la agricultura a pleno sol ha demostrado ser una forma de asegurar la tierra.

Sin embargo, el Código Forestal de 2019 ha hecho modificaciones al otorgar primero la propiedad de los árboles del bosque al propietario:

Propiedad de árboles forestales externos:

«Los árboles ubicados en una aldea o en su entorno inmediato, o en un campo colectivo o individual, son propiedad colectiva de la aldea o propiedad de la persona a la que pertenece el campo.

Estos árboles se pueden ceder a terceros.»

Propriété des arbres hors-fôret :

«Les arbres situés soit dans un village, soit dans son environnement immédiat, soit dans un champ collectif ou individuel, sont la propriété collective du village ou celle de la personne à laquelle appartient le champ.

Ces arbres peuvent faire l'objet d'une cession en faveur des tiers.»

ARTÍCULO 21 - CÓDIGO FORESTAL

Este código también aclara varias cuestiones relativas a la propiedad del árbol y el bosque:

«La propiedad de un bosque o árbol natural pertenecerá al propietario del terreno en el que se encuentre. La propiedad de un bosque creado o de un árbol plantado pertenecerá al propietario del terreno o de la persona que lo creó o plantó en virtud de un convenio con dicho propietario.»

«La propriété d'une forêt naturelle ou d'un arbre naturel revient au propriétaire de la terre sur laquelle ils sont situés. La propriété d'une forêt créée ou d'un arbre planté revient au propriétaire du foncier ou à la personne qui l'a créée ou planté en vertu d'une convention avec ledit propriétaire.»

ARTÍCULO 27 - CÓDIGO FORESTAL

Este artículo vincula claramente la propiedad de la tierra con la propiedad de los árboles y los bosques. Establece que la propiedad del árbol plantado pertenece al propietario de la tierra (Client Earth, 2020). Por lo tanto, es necesario dar mayor seguridad a los productores que explotan las tierras, mostrándoles las oportunidades que ofrece la normativa agraria de su país y, así, dándoles los medios para gestionar mejor sus cultivos. Al obtener un certificado de tierras de las autoridades administrativas, los agricultores pueden convertirse en propietarios legales de sus tierras y así desarrollar la agricultura de sombra sin temor a la explotación por parte de las empresas forestales.

«El propietario podrá llevar a cabo todas las plantaciones y construcciones que estime convenientes, con las excepciones que se establezcan en servidumbres o servicios territoriales.»

« Le propriétaire peut faire au-dessus toutes les plantations et constructions qu'il juge à propos, sauf les exceptions établies au titre des servitudes ou services fonciers.»

ARTÍCULO 552 INCISO 2 - CÓDIGO CIVIL

El terrateniente que planta un árbol en su tierra es, por tanto, el dueño de ese árbol. Para los agricultores que no son propietarios de la tierra, se pueden hacer acuerdos con los propietarios para asegurarlos:

«Se llega a un acuerdo entre el plantador y el propietario: el plantador conserva la propiedad de este árbol o bosque con base a un acuerdo con el propietario.»

«Un accord est passé entre le planteur et le propriétaire : le planteur conserve la propriété de cet arbre ou cette forêt sur la base d'une convention avec le propriétaire foncier.»

ARTÍCULO 27 INCISO 2 - CÓDIGO FORESTAL

El caso de Ghana

En Ghana, la ley (en particular la Ley 547 de Manejo de Recursos Forestales de 1997, la subsecuente Ley 1649 de Manejo de Recursos Forestales, el Reglamento de Manejo de Recursos Forestales de 1998 y la Ley de Manejo de Recursos Forestales [Enmienda] de 2002) generalmente le otorga la propiedad del árbol al plantador. Por otro lado, no existe un vínculo directo entre la propiedad de los árboles y la propiedad de la tierra como en Côte d'Ivoire:

«Los derechos de propiedad, control, manejo y uso, por tanto, recaen al 100% en el propietario si también fue el plantador. Si los árboles no fueron plantados por el propietario, el acuerdo entre él y el plantador determinará quién posee, controla y maneja los recursos madereros y los derechos de uso que recaen sobre ellos.»

«La propiedad de los árboles plantados no coincide por defecto con la propiedad de la tierra en la que se plantan. De la misma manera que un agricultor es dueño de sus cultivos, incluso si no está plantado en su propia tierra, un plantador es dueño de los árboles que ha plantado incluso si no está en su propia tierra.»

MARCO SOBRE TENENCIA DE ÁRBOLES Y ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS, 2016

Sin embargo, la realidad es más ambigua y la documentación necesaria para obtener los derechos de propiedad es cara, el trámite burocrático es complejo, agotador e inaccesible a los pequeños agricultores (Boni, 2007). Actualmente está claro que la mayoría de los agricultores no son reconocidos como propietarios de sus tierras y árboles en sus parcelas. Por lo tanto, la mayor parte de la propiedad de los árboles se decide según las reglas consuetudinarias (78% de la superficie total de la tierra) en que la plantación de árboles se considera un intento de adquirir la propiedad permanente de la tierra.

Además, la ley de Ghana (a diferencia de Côte d'Ivoire) establece que los agricultores no son propietarios de los árboles que han crecido naturalmente en las parcelas que (raramente) poseen y, por lo tanto, no pueden explotar sus recursos. Estos árboles son asignados al Estado, que sistemáticamente otorga permisos de explotación a los concesionarios forestales. La consecuencia lógica es que los agricultores cortan regularmente los árboles en sus parcelas antes de plantar el cacao, en detrimento del desarrollo de un cultivo de cacao agroforestal más sostenible bajo sombra.

La superposición de derechos (vinculados a la explotación maderera por un lado y a la agricultura por otro) ha llevado a que los modelos económicos operen de forma aislada, imposibilitando la gestión conjunta y armoniosa de la agricultura y la explotación maderera. Finalmente, esta gestión separada ha llevado a la competencia en el uso de la tierra, la exclusión de los campesinos de los ingresos derivados de la madera y un enorme desperdicio de recursos.

Al igual que en Côte d'Ivoire, la solución más obvia parece ser apoyar a los agricultores en el reconocimiento de sus derechos sobre la tierra teniendo en cuenta los acuerdos locales y el derecho consuetudinario: solo la atribución total de la propiedad de los árboles a quienes los plantaron puede garantizar la participación de agricultores en proyectos de desarrollo agroforestal de cacao en Ghana.

- **El caso de Colombia**

En Colombia, si la tierra es del Estado o de parques naturales, el árbol también es de propiedad estatal. Las tierras de comunidades indígenas o afroamericanas (34% de las tierras colombianas), la propiedad es de propiedad de la comunidad. Y si la tierra es privada, el árbol es privado. Pero la explotación de la madera requiere la autorización de la autoridad ambiental, que en Colombia son las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR).

Es decir, la propiedad es del dueño del terreno, pero el uso de la madera requiere una licencia, la cual es otorgada por la respectiva CAR.

Una de las principales características de los pequeños

productores en Colombia es la alta informalidad de la propiedad de la tierra. Es decir, aunque los agricultores vivan y cultiven en sus propiedades, la propiedad no se formaliza porque no se legaliza la herencia o posesión de la tierra con el título de propiedad. Considerando lo anterior y teniendo en cuenta que el cacao es un cultivo permanente, es importante realizar proyectos agroforestales con propietarios de la tierra.

4.1.3 Barreras técnicas

Desafíos técnicos para la producción de cacao sostenible. Debido a la gran diversidad de ecosistemas en los países tropicales, es necesario considerar los factores agroecológicos de las propiedades para adaptar los sistemas agroforestales (SAF) a las condiciones específicas de los suelos y al microclima del lugar en donde se desarrollarán los proyectos.

Dadas las elevadas necesidades hídricas para el cultivo del cacao, se debe evaluar en cada caso la necesidad y viabilidad de instalar parcelas con sistemas de riego. Esto aumenta los costos de instalación y mantenimiento y hace que la búsqueda de fuentes de financiamiento sea más exigente.

En muchos casos, los proyectos de cacao en sistemas agroforestales tienen el objetivo de restaurar suelos degradados. Esto requiere el diseño de arreglos especiales de sistemas agroforestales y la búsqueda de fuentes de financiamiento.

El injerto es una actividad crucial para lograr la productividad esperada. También es una variable clave para cumplir con los programas de plantación. Por ello, es necesario establecer en cada proyecto, si el injerto se realiza en el campo, en el vivero o en una combinación de ambos.

Gestión de la calidad. El procesamiento del cacao (fermentación y secado) son cruciales para obtener la calidad esperada. Por ello, esta es una variable clave para tener en cuenta en el diseño de un proyecto de cacao en sistemas agroforestales. Si la decisión es rentabilizar cada finca, es necesario dar asistencia técnica personalizada e intensiva a cada agricultor, así como proporcionarles los cajones de fermentación y los secaderos. Por otro lado, si el beneficio se va a percibir de manera comunitaria, es fundamental definir el arreglo institucional en torno a la planta de procesamiento, en términos de su propiedad y gestión.

Posibles restricciones (injertos, programas de productividad). Para limitar la propagación de algunas enfermedades como la CSSVD, algunos gobiernos pueden imponer restricciones a los injertos. Incluso para gestionar el riesgo de sobreproducción, la Cote d'Ivoire, ha reducido los programas de mejora de la productividad.

4.1.4 Barreras financieras

Acceso a crédito. La capacidad financiera del productor afectará su capacidad para cambiar su sistema de cacao. La imposibilidad de afrontar los costes iniciales puede impedir la realización de una excelente inversión.

Es necesario tener en cuenta las condiciones del cultivo del cacao en los sistemas agroforestales y diseñar líneas de crédito con condiciones financieras adecuadas a los agricultores en cuanto a:

- Montos de financiamiento que incluyen la instalación del cultivo y el sistema agroforestal.
- Montos de financiamiento que también incluyen los costos de los primeros tres años de apoyo.
- Montos que incluyen el sistema de riego cuando sea necesario.
- Montos que incluyen la infraestructura de procesamiento (fermentación y secado).
- Plazos de entre 12 y 15 años.
- Períodos de gracia de al menos 3 años.

Dadas las dificultades de financiamiento de un cultivo que, como el cacao, es permanente y de largo plazo, vale la pena estudiar las posibilidades de incentivos diseñados en el país para apoyar este tipo de actividades. Por ejemplo, en Colombia el Incentivo a la Capitalización Rural (ICR) aporta a los pequeños productores hasta el 40% del capital del préstamo.

- Acceso al crédito, incluido el crédito a largo plazo.
- Madurez de las IMF (poder financiar una economía de plantación).

Asimismo, es importante tener en cuenta el tamaño mínimo rentable, de entre 3 y 5 hectáreas de cacao por agricultor en sistemas agroforestales. Este tamaño mínimo rentable garantiza una TIR de al menos el 12% e ingresos mínimos para los agricultores de entre 1 y 2 salarios mínimos legalmente vigentes. Para garantizar un ingreso mínimo, el productor dedicará su trabajo y el trabajo familiar al cultivo y no lo abandonará.

Mercado y comercialización. Para incentivar las mejoras en la calidad, es necesario contar con mecanismos de mercado que permitan establecer primas de calidad y asegurar que estas primas

realmente lleguen a los agricultores para incentivar sus esfuerzos. Además, es clave desarrollar una necesidad de mercado para incluir productos agroforestales.

Antes de iniciar la ejecución de un proyecto de cacao agroforestal, es recomendable seleccionar las variedades a sembrar según el mercado de destino:

- Utilizar variedades de cacao de fino aroma para los mercados de exportación especializados donde hay mejores precios por la calidad. En este caso, los rendimientos están entre 700 y 900 kilos/ha/año.
- Utilizar variedades estándar (p.ej., CCN 51) si el mercado no tiene precios diferenciales, ya que estas variedades tienen mayores rendimientos por hectárea y, por lo tanto, generan mayores ingresos para el productor por unidad de área. En este caso, se pueden obtener entre 1200 y 1500 kilos/ha/año.

Además, la investigación debe identificar variedades híbridas de alto rendimiento bajo sombra.

4.2 Oportunidades

Creciente Interés Por El Cacao Cero Deforestación

El sector del cacao es responsable de parte de la deforestación mundial, pero la mayor parte del chocolate del mundo se consume en Europa y Norteamérica, cerca de los campos de África Occidental y América Latina donde se cultiva principalmente el cacao. En este sentido, la deforestación ha sido «importada» a Europa y Norteamérica. La Unión Europea lleva varios años estudiando cómo podría reducir el impacto de su consumo de productos agrícolas en la deforestación.

En 2015, siete países europeos firmaron la Declaración de Ámsterdam comprometiéndose a eliminar la deforestación de los productos agrícolas para 2030. El 23 de julio de 2019, la Comisión Europea adoptó la Comunicación de la UE «Reforzar la acción de la UE para proteger y restaurar los bosques del mundo», en la que la UE estudia una estrategia para concienciar a los consumidores sobre la necesidad de consumir productos procedentes de cadenas de suministro « sin deforestación». La Comisión también está estudiando las posibilidades de ofrecer incentivos a los socios comerciales para luchar contra la deforestación. Bélgica lanzó el 5 de noviembre de 2018 una iniciativa sobre el cacao, Más allá del chocolate, para abordar el problema y pidió un ambicioso plan de acción a la Unión Europea. En Francia, el 14 de noviembre de 2018 se adoptó la Estrategia Nacional de Lucha contra la Deforestación Importada (SNDI) para poner fin a la importación de productos forestales o agrícolas no sostenibles que contribuyen a la deforestación para 2030 (Ministerio de Transición Ecológica y Solidaria, 2018). Seis sectores están especialmente dirigidos, entre ellos el del cacao. Uno de los objetivos de esta estrategia es aumentar la ambición de las certificaciones para que tengan en cuenta los mecanismos de deforestación.

La UE aún no ha determinado cómo aplicar su estrategia en la práctica porque, como mayor importador mundial de cacao, estas nuevas normas tendrían repercusiones en todo el sector.

Los Gobiernos Participan En Programas Jurisdiccionales De Reducción De Emisiones (P-Re) Y El Cacao Desempeña Un Papel Importante

REDD+ incluye medidas para:

- Conservación de las reservas forestales de carbono existentes mediante la protección de los bosques en los países con bajas tasas de deforestación;
- Gestión forestal sostenible;
- Aumentar las reservas de carbono de los bosques, mediante la restauración o la plantación de nuevos bosques.

Tanto Cote d'Ivoire como Ghana han identificado el cultivo del cacao como uno de los principales motores de la deforestación y han centrado sus acciones estratégicas directamente en la agricultura en primer lugar. El cacao está en la vanguardia de la estrategia REDD+ de Ghana, a través de su Programa subnacional Ghana Cocoa-Forest REDD (GCFRP). Cote d'Ivoire ha enumerado ocho opciones estratégicas, siendo la primera y más importante la consecución de una «agricultura de deforestación cero», con un fuerte enfoque en el cacao. Los dos países pretenden mejorar el rendimiento mediante prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente y climáticamente inteligentes, como el fomento de la agroforestería, la restauración de los bosques, el apoyo a los pequeños productores y la recuperación de los recursos naturales (suelo y agua, en particular). El objetivo específico de Cote d'Ivoire es reducir la deforestación

derivada del cultivo del cacao en al menos un 80% para 2030, es decir, una reducción de 44.000 ha/año. El país también tiene previsto poner en marcha planes de Pago por Servicios Ambientales (PSA) a nivel nacional para fomentar la implantación de la agroforestería, con cinco contratos de un año de duración cada uno de los cuales implica al menos 30 árboles por hectárea.

Las estrategias de REDD+ de los países latinoamericanos del estudio también se centran en: primero, mejorar la gestión sostenible de las tierras forestales; y segundo, reforzar las políticas para controlar y limitar la expansión agrícola, que también es uno de los principales motores de la deforestación y la degradación forestal. Sin embargo, en estos países la atención no se centra únicamente en el cacao, sino en la agricultura en general. En tercer lugar, hay acciones destinadas a proteger los recursos naturales.

El Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF), el Fondo del Biocarbono, el Programa REDD de la ONU y el Programa de Inversión Forestal (FIP) (de los Fondos de Inversión en el Clima) son las principales iniciativas para el desarrollo y la mejora de las estrategias REDD+.

Iniciativas Y Compromisos Voluntarios Del Sector Privado

La mayoría de las sociedades que comercializan productos de cacao han decidido desarrollar políticas internas de sostenibilidad que comparten los siguientes temas: medios de vida, protección y restauración de bosques, producción sostenible, compromiso de la comunidad e inclusión social.

El estudio «Eliminación de la deforestación de la cadena de suministro del cacao» (Kroeger et al., 2017) propuso una metodología para evaluar el progreso de las empresas y otras partes interesadas en el tratamiento de la deforestación en la cadena de suministro del cacao. Esta evaluación se basa en cuatro criterios:

- Compromiso comercial (aplicación de la cadena de suministro) ;
- Ejecución de los compromisos del sector privado (planes operativos);
- Apoyo de los agentes externos a la cadena de suministro (apoyo de las partes interesadas en el medio ambiente);
- Impacto global de la deforestación (análisis ex-post)

De las 19 empresas estudiadas en este informe:

- 12 (63%) han asumido compromisos relacionados con la deforestación en relación con el cacao.
- Tres empresas (el 30% de la producción mundial) ponen en práctica sus compromisos mediante la formación de los agricultores y la trazabilidad de sus compras hasta la explotación.
- Dos (el 20% de la producción mundial) utilizan criterios de abastecimiento con sus proveedores para aplicar sus compromisos.
- Sólo una sociedad (11% de la producción mundial) promueve la ordenación del territorio.
- Dos pequeñas sociedades (menos del 1% de la producción mundial) tienen compromisos ejemplares (hasta el 99% de su suministro está certificado).

En cuanto a los compromisos colectivos, durante la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP23) de 2017, los principales fabricantes de chocolate se comprometieron contra la deforestación, una medida clave para detener la conversión de bosques para la producción de cacao. El compromiso del sector del cacao y el chocolate se formalizó en la Declaración Colectiva de Intenciones de la Iniciativa del Cacao y los Bosques. Desde 2018, esto se ha traducido en planes nacionales de implementación que implican la participación de los gobiernos y las principales empresas de chocolate y cacao en Costa de Marfil, Ghana y Colombia. Se centran en la conservación de los parques nacionales y las tierras forestales, así como en la restauración de los bosques degradados por la invasión de las plantaciones de cacao; la intensificación y diversificación sostenible de los ingresos para aumentar el rendimiento y los medios de vida de los agricultores, cultivando «tanto cacao en menos tierra» y reduciendo así la presión sobre los bosques; y en la participación y el empoderamiento de las comunidades cacaoteras, en particular en la mitigación de los impactos sociales y los riesgos del cambio de uso de la tierra en los cacaocultores afectados y sus comunidades.

Conclusión y recomendaciones

Las siguientes conclusiones incluyen lecciones aprendidas durante los 10 meses del "programa Cocoa and Forest Knowledge Exchange":

Lecciones aprendidas

Varios elementos, que hoy son puntos de fricción, serán las palancas del mañana para transformar la cadena de valor hacia un cacao agroforestal sostenible y resiliente. El cacao existe en territorios complejos: es necesario apoyar el desarrollo rural con un enfoque territorial y apoyar políticas que vayan en esa dirección.

Los productores deben ser apoyados e incentivados en el diseño de los sistemas agroforestales de cacao. Deben adaptarse a sus necesidades, estrategias y a los mercados a los que desean llegar. La personalización de los sistemas también debe llevarse a cabo de acuerdo con el entorno para manejar o preservar los recursos naturales. Debe crearse un entorno propicio para restaurar la diversidad biológica, la fertilidad del suelo y proporcionar altos rendimientos. Los productores necesitan capacitación y prefinanciamiento para realizar una transición hacia un cacao sostenible que les resulte rentable. Las cooperativas también deben mejorar su gobernanza. Además, es necesario pensar en cómo hacer que los fabricantes de chocolates trabajen con las empresas de los demás cultivos asociados, para mejorar no solo los ingresos del cacao sino de todos los productos.

La gran cantidad de herramientas de trazabilidad existentes y la falta de unificación dificultan la elección de una herramienta. Además, es necesario vincular los sistemas de trazabilidad del cacao al sistema nacional de monitoreo forestal. Este es el caso de Colombia, donde los agricultores están en contacto con los Oficiales de Conservación Forestal. También es necesario vincular los sistemas de trazabilidad a las diferentes cooperativas locales productoras de cacao para mejorar la trazabilidad y reducir el número de intermediarios que existen actualmente.

En términos de certificación, se deben tener en cuenta tanto el componente forestal como el agroforestal. Otro de los temas centrales es la necesidad de establecer contratos plurianuales con compradores de comercio justo para que los productores puedan invertir en la transición de las parcelas de cacao a la agroforestería.

Los gobiernos de los países consumidores no se quedan fuera. Los consumidores no son suficientemente conscientes del daño que su consumo de cacao puede causar. En general tienen muy poca comprensión de la agroforestería, sus necesidades y beneficios. Hay una necesidad real de crear conciencia para que los consumidores también avancen hacia el cacao sostenible y estén dispuestos a pagar por él.

Actualmente, hay un desequilibrio entre la demanda y oferta de cacao certificado. Los productores se esfuerzan para cumplir las especificaciones restrictivas y este trabajo muchas veces no recibe una justa recompensa. De hecho, una gran parte de los volúmenes producidos se venden al precio del cacao convencional.

Riesgos identificados

Se han identificado los siguientes riesgos:

- En lugar de enfoques de **arriba hacia abajo**, es fundamental partir de las necesidades y limitaciones de los productores y su territorio. Dicha evaluación puede ayudar a planear el formato de los huertos futuros y el contenido de la asistencia técnica necesaria.
- Debido a la **gran diversidad de ecosistemas** en los países tropicales, es necesario considerar los factores agroecológicos para adaptar los sistemas agroforestales a las condiciones específicas del lugar en donde se desarrollarán los proyectos (especialmente en términos de suelos, microclimas y disponibilidad de madera nativa y especies frutales).
- Tener en cuenta la restauración de **suelos degradados**. Muchos pilotos agroforestales han fracasado debido a la negligencia en el manejo de la calidad del suelo.
- **Problemas con los árboles y la tenencia de la tierra:** Por lo tanto, la elección de los agricultores por el cultivo de cacao a pleno sol en detrimento de la agroforestería bajo sombra puede explicarse por las leyes existentes que dificultan el acceso de los pequeños agricultores a la tierra y a los árboles maderables.
- **Barreras contra el injerto:** el injerto es una actividad crucial para lograr la productividad esperada y se debe capacitar a los agricultores, particularmente en África. Sin embargo, para limitar la propagación de algunas enfermedades como la CSSVD, algunos gobiernos, como el de Côte d'Ivoire, pueden imponer restricciones a los injertos.
- Falta de **acceso al mercado** para productos no cacaoteros (frutas, madera, especias): existe la necesidad de un esquema organizativo que facilite la comercialización de otros productos.

Recomendaciones

La Tabla 31 resume las posibles acciones de diferentes actores del sector:

Tabla 31 : Posibles acciones de cada actor del sector para asegurar la transición hacia la agroforestería de cacao sostenible

Sector	Acción	Punto de entrada	Actor
Técnico	**Desarrollar un programa de capacitación de agricultores basado en los elementos de la guía y en prácticas sostenibles.** Brindar capacitación a los agricultores: • Sobre buenas prácticas, como la selección del sitio, la diversificación de cultivos, el manejo de la madera etc. • Sobre la introducción de especies forestales adicionales en los huertos de cacao para aumentar la biodiversidad (fomentar los viveros y la plantación de árboles) con base en propósitos específicos (medicina, madera, leña, frutas) que atiendan las necesidades locales y promuevan las especies nativas. • Sobre el automonitoreo de los huertos de cacao para detectar plagas y enfermedades, árboles no productivos etc. • Sobre la identificación de hábitats que merecen ser preservados,	Local level	Servicios de extensión ONG
Técnico	**Desarrollar una mejor colaboración entre la investigación, los viveros** (gestionados por servicios públicos, empresas privadas o cooperativas) y los agricultores para programar y dimensionar la producción de plantas en función de las zonas climáticas, los suelos y el objetivo económico de la plantación (producción basada en el mercado).	Nivel regional (zonas climáticas)	Investigación pública, servicios forestales, servicios de extensión, sector privado.
Financiamiento Fondos	**Desarrollar APP en países productores.** Este estudio permitió señalar que las necesidades son enormes (Côte d'Ivoire, por ejemplo, tiene la intención de fomentar intensamente la agroforestería, en particular en el marco de su política PNPREF). También demostró la naturaleza rentable de las prácticas agroforestales. Las subvenciones son recursos importantes pero insuficientes, dada escala. Por otro lado, pueden apalancar otros financiamientos privados o innovadores (PSA, carbono) como parte de la generalización de prácticas sostenibles.	Nivel nacional	Governments, funds and private sector
Organizacional	**Iniciar y propagar una comunidad de prácticas de cultivo de cacao y agroforestería sostenibles.** Este trabajo ha identificado prácticas que existen hoy en las áreas estudiadas. También se formularon recomendaciones, pero parece esencial capitalizar los comentarios de los países participantes del programa y de manera más general. Dicha comunidad tendrá conectarse con otras cosas, como la comunidad de prácticas de ingreso digno o las comunidades que trabajan en la agricultura regenerativa.	Nivel global	Miembros del grupo central de países (el grupo de 5 a 10 expertos creado durante el programa de intercambio de conocimientos)
Técnico	Asimismo, el análisis de costo-beneficio podría continuar perfeccionándose mediante el registro regular de datos técnicos y económicos de diferentes proyectos agroforestales. Así, la **creación de una plataforma web** permitiría alentar la comunidad de prácticas junto con un centro de recursos y sobre todo el libre acceso al modelo de Excel a través de una interfaz y una ventana de entrada.	Global level	Core group members Donors
Trazabilidad	**Continuar con la cartografía de las áreas de producción de cacao,** incluyendo un mejor conocimiento de la ubicación de las plantaciones para identificar posibles riesgos e impactos negativos asociados a las cadenas de suministro del cacao. **Establecer y actualizar periódicamente un mapa con superposición del área de producción de cacao y los bosques (con enfoque en áreas de alto valor de conservación),** lo que permite un seguimiento más cercano de los cultivos ubicados junto a los bosques protegidos.	Nivel nacional	Gobiernos

Organizacional	**Organizar los mercados de productos no cacaoteros a nivel de paisaje en África.** Para acompañar la diversificación de ingresos, existe una gran necesidad en África de organizar discusiones con las empresas madereras y la industria alimentaria, primero para orientar mejor las características agroforestales a las necesidades del mercado y, en segundo lugar, tornar la información sobre los productos disponibles accesible a los compradores.	Nivel local	Sector privado ONG

Referencias

Abbott P. et al., 2018. *An analysis of the supply chain of cocoa in Dominican Republic*, USAID, Washington, 120p + Anexos.

Abbott P., Benjamin T., Burniske G., Croft M., Fenton M., Kelly C., Lundy M., Rodriguez Camayo F., Wilcox Jr DM., 2017. *An analysis of the supply chain of cocoa in Colombia*, USAID, Washington, 70 p.

Abdulai, I., Jassogne, L., Graefe, S., Asare, R., Van Asten, P., Läderach, P., & Vaast, P. (2018). Characterization of cocoa production, income diversification and shade tree management along a climate gradient in Ghana. PLoS One, 13(4), e0195777.

Adden A., 2017. *Amélioration de la productivité des vergers de cacaoyers (Theobroma cacao linn.) pour une gestion forestière durable au Togo. Sciences du Vivant [q-bio]. Thèse de Doctorat de l'*Ecole Supérieure d'Agronomie de l'Université de Lomé, 138 p.

Adden A., Kokou K., 2017. *Bien installer et conduire une replantation de cacaoyers au Togo », Fiche Togolaise des Sciences, Techniques et Innovations* (FTSTI), EAN 9782377450084, Lomé, Institut National De La Recherche Scientifique, Institut National De La Propriété Industrielle Et De La Technologie, 11 p.

African Development Bank, 2015. Economic Empowerment of African Women through Equitable Participation in Agricultural Value Chains.

Ahenkorah Y., Akrofi G. S. & Adri A. K., 1974. The end of the first cocoa shade and manurial experiment at the Cocoa Research Institute of Ghana, Journal of Horticultural Science, 49:1, 43-51.

Alliot C., Cortin M., Feige-Muller M., Ly S., 2016. *La face cachée du chocolat, une comparaison des coûts sociaux et environnementaux des filières conventionnelles, durables et équitables du cacao.* Le BASIC, 110 p.

Amiel F., Laurans, Y., Muller, A., 2019 (a). *Pour un cacao sans déforestation : performance des labels et des actions d'entreprises.* Iddri, Décryptage N°10/19

Amiel F., Laurans, Y., Muller, A., 2019 (b). Les chaînes de valeur agricoles au défi de la biodiversité : l'exemple du cacao-chocolat. Iddri, Étude N°05/19

Amiel F., Muller A., Laurans Y., 2018. *Produire un cacao durable : à quelles conditions ?* Iddri, Décryptage N°14/18

Angoran E.J., 2018. *The impact of full-sun cocoa monoculture on deforestation and ecosystem services in Agnibilekrou, Ivory Coast.* MSc Thesis in Environmental Sciences, Wageningen University and Research. 69 p.

Asare R, 2005. *Cocoa agroforests in West Africa: a look at activities on preferred trees in the farming systems.* 77 p.

Asare R, 2016. *The relationships between on-farm shade trees and cocoa yields in Ghana.* Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen. 40 p.

Asase, A., Wade, S. A., Ofori-Frimpong, K., Hadley, P., & Norris, K. (2008). Carbon storage and the health of cocoa agroforestry ecosystems in south-eastern Ghana. *Africa and the Carbon Cycle*, 131.

Asase, A., Ofori-Frimpong, K., & Ekpe, P. K. (2010). Impact of cocoa farming on vegetation in an agricultural landscape in Ghana. *African Journal of Ecology*, 48(2), 338-346.

Assiri A, Yoro G, Deheuvels O, Kebe B, Kelo J, Adiko A, et al. 2009. Les caractéristiques agronomiques des vergers de cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire. Journal of Animal and Plant Sciences 2(1): 55–66.

Assiri A. A. et al. (2016) : « Identification de caractéristiques agronomiques pour le diagnostic et la prise de décision de régénération des vergers de cacaoyers en Côte d'Ivoire », African Crop Science Journal, Vol. 24, No. 3, pp. 223 – 234

Babin R, Ten Hoopen GM, Cilas C, Enjalric F, Gendre YP, Lumaret J (2010) Impact of shade on the spatial distribution of Sahlbergella singularis in traditional cocoa agro- forests. *Agric For Entomol* 12:69–79

Bahari J. Harris, 2016. *Public-Private Partnership Design for Inclusive Cocoa Global Value Chains in Ghana*, Master's project, Duke university and USAID, 66 p. https://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/12408/Master%27s%20Project%20-%20Bahari%20J%20Harris%20%28FINALv9%29.pdf?sequence=1

Bal P., Castellanet C. and Pillot D., 2002. *Faciliter l'émergence et la diffusion des innovations.* In Mémento de l'Agronome. Paris, CIRAD, GRET and Ministère des Affaires étrangères, 1691 p.

Bastide P. 2019. "Cocoa tree and Cocoa", Course for the in-depth study area "Tropical Plant Production". France, Angers: Istom.

Blaser, W. J., Oppong, J., Hart, S. P., Landolt, J., Yeboah, E., & Six, J. (2018). Climate-smart sustainable agriculture in low-to-intermediate shade agroforests. *Nature Sustainability*, 1(5), 234-239.

Boni S. 2007, « Le timide reboisement des paysans ghanéens »

Bobo KS, Waltert M, Sainge NM, Njokagbor J, Fermon H, Muehlenberg M (2006) From forest to farmland: Species richness patterns of trees and understorey plants along a gradient of forest conversion in southwestern Cameroon. *Biodivers Conserv* 15:4097–4117

Börner et al. 2010. "Direct conservation payments in the Brazilian Amazon: Scope and equity implications", In Ecological Economics Volume 69, Issue 6, 1 April 2010, Pages 1272-1282.

Carodenuto S. and Gromko D., 2017. Zero Deforestation Cocoa in Cameroon: Private Sector Engagement to support REDD+ Implementation. Unique Forestry and Land Use, Freiburg; GIZ, Eschborn, 52 p.

Carr M. K. V., 2012. *Advances in Irrigation Agronomy : Plantation Crops, Cambridge University Press*, 2012, p. 53.

Cémoi – Transparence cacao, 2018. *Manuel des systèmes agroforestiers à base de cacaoyer*. Cémoi Côte d'Ivoire, Direction du Développement durable, Abidjan, 19p.

Chen Y., 2016. *Cocoa's Latin future? 2nd Cocoa revolution Conference.* Hardman agribusiness

CIRAD, GRET, Ministry of Foreign Affairs. 2012. *Mémento de l'Agronome.* France, Mayenne : Editions QUAE, 1692 p.

Client Earth, 2020. *La propriété de l'arbre et de la forêt en Côte d'Ivoire.*

Climate Focus and Meridian Institute, 2018. *Government Institutional Arrangements: Cocoa and forests initiative (CFI), forest investment program (FIP), REDD+ and World Bank Funds.* 35 p.

Climate Focus, 2020. *Developing Cocoa Agroforestry Systems in Ghana and Côte d'Ivoire.*

Commission européenne, 2021. Rapport de synthèse sur la deuxième rencontre sur les normes. Tables rondes multipartites « COCOA TALKS » de l'Union Européenne, 23 février 2021.

Cocoa Health And Extension Division of Ghana, 2016. Manual for cocoa extension in Ghana. CHED, Accra, 104 p.

Cocoa Research Institute of Ghana, 2010. A Source Book For Sustainable Cocoa Production. CRIG, Accra, 20 p.

Deheuvels O., 2011. Compromis entre productivité et biodiversité sur un gradient d'intensité de gestion de systèmes agroforestiers à base de cacaoyers de Talamanca, Costa Rica. Montpellier, Supagro, 185 p.

Deheuvels, O., Rousseau, G. X., Quiroga, G. S., Franco, M. D., Cerda, R., Mendoza, S. J. V., & Somarriba, E. (2014). Biodiversity is affected by changes in management intensity of cocoa-based agroforests. *AgroForestry Systems*, 88(6), 1081-1099.

FAO and BASIC, 2020. *Comparative study on the distribution of value in European chocolate chains.* Executive summary, 14 p.

FAO and ICRAF, 2019. *Agroforestry and tenure.* Forestry Working Paper no. 8. Rome. 40 pp.

FAO. 2017. Module B5: Production and resources, by Corsi, S. (lead), Bigi, A., Borelli, S., Conigliaro, M., Dubois, O., Luis Fernandez, J., Halwart, M. et al. En: Climate smart agriculture sourcebook [online]. Rome.

FAOSTAT, datos de producción de cacao 2019 consultados el 28/07/2021

Fountain, A. C.; Huetz-Adams, F. (2020): *Barómetro del Cacao 2018*. Editado por Antonie C. Fountain, 114 p.

Gebreegziabher Z, Mekonnen A, Kassie M and Köhlin G. 2010. Household Tree Planting in Tigrai, Northern Ethiopia: Tree Species, Purposes, and Determinants. In: Proc. Environmental Economics Policy Forum for Ethiopia, Ethiopian Development Research Institute.

Gockowski J. et al, 2010. *Conservation Because It Pays: Shaded Cocoa Agroforests in West Africa.*

Gockowski, J., Sonwa, D, 2011. "Cocoa Intensification Scenarios and Their Predicted Impact on CO2 Emissions, Biodiversity Conservation, and Rural Livelihoods in the Guinea Rain Forest of West Africa". In Environmental Management 48, 307–321 (2011). https://doi.org/10.1007/s00267-010-9602-3

Grundmann S. and Saccucci M., 2016. *The Urgent Need for Cocoa Rehabilitation & Renovation: An Analysis of Potential Financing Options.* Washington, World Cocoa Foundation and Georgetown University, 46 p.

Hernández, R., Martínez Piva, J. M., & Mulder, N. (2014). Global value chains and world trade: Prospects and challenges for Latin America. ECLAC.

Hütz-Adams et al. (2016). "Strengthening the competitiveness of cocoa production and improving the income of cocoa producers in West and Central Africa" SÜDWIND e.V. with financial support of the BMZ.

ICCO, 2020. *Quarterly Bulletin of cocoa statistics, Vol XLVI, No4, Cocoa year 2019/20, Grinding of cocoa beans.*

Iddri, Décryptage N°14/18. Mercer DE, 2004. "Adoption of agroforestry innovations in the tropics: a review. New vistas in agroforestry". En: Springer, Netherlands, pp 311–328

INIA - Instituto Nacional de Innovación Agraria - 2019, *Sistematización de los subproyectos de cacao financiados por el instituto nacional de innovación agraria a través del programa nacional de innovación agraria*, Lima, 68p.

ISLA, IDH, Ecotierra, Kinomé, 2016. *Forum on Cocoa Agroforestry in Cote d'Ivoire – Learning Brief*, Abidjan, 72p.

Jadán O, Cifuentes M, Torres B, Selesi D, Veintimilla D, Günter S (2015) Influence of tree cover on diversity, carbon sequestration and productivity of cocoa systems in the Ecuadorian Amazon. *Bois Et Forets Des Tropiques* 325:35–47

Jagoret, P., Michel-Dounias, I., & Malézieux, E. (2011). Long-term dynamics of cocoa agroforests: a case study in central Cameroon. *Agroforestry systems*, 81(3), 267-278.

Jagoret P, Kwesseu J, Messie C, Michel-Dounias I, Malé´zieux E (2014) Farmers' assessment of the use value of agrobio- diversity in multispecies systems. An application to cacao agroforests in central Cameroon. *Agrofor Syst* 88:983–1000

Jagoret P., Saj S., Carimentrand A, 2020. Cocoa agroforestry in Africa: the art of reconciling sustainable production and ecological services. France, Montpellier: *Perspective* n°54.

Johns, N. D. (1999). Conservation in Brazil's chocolate forest: the unlikely persistence of the traditional cocoa agroecosystem. *Environmental Management*, 23(1), 31-47.

Juhrbandt J., Duwe T., Barkmann J., Gerold G., Marggraf R., 2010. Structure and management of cocoa agroforestry systems in Central Sulawesi across an intensification gradient. En: Tscharntke T., Leuschner C., Veldkamp E., Faust H., Guhardja E., Bidin A. (eds) Tropical Rainforests and Agroforests under Global Change. Environmental Science and Engineering (Environmental Engineering). Springer, Berlin, Heidelberg.

Karsenty A., Vogel A., Angerand S., Castellanet C., 2013. *Payer pour l'environnement ? Le mécanisme REDD+ et les Paiements pour Services Environnementaux permettront-ils de s'attaquer aux causes sous-jacentes de la déforestation ?* Nogent-Sur-Marne: CIRAD, GRET, Les Amis de la Terre., 7p.

Kiptot E. and Franzel S. 2011. Gender and agroforestry in Africa: are women participating? ICRAF Occasional Paper No. 13. Nairobi: World Agroforestry Centre

Kiptot, E., Franzel, S., Degrande, A., 2014. *Gender, Agroforestry and Food Security in Africa. Current Opinion in Environmental Sustainability.*

Kra R. and Faure N., 2020. *La propriété de l'arbre et de la forêt en Côte d'Ivoire.* Client Earth (https://www.clientearth.org), 21 p.

Kroeger A., Bakhtary H., Haupt F., Streck C., 2017. E*liminating Deforestation from the Cocoa Supply Chain.* World Bank, Forest Carbon Partenership, BioCarbon Fund, World Cocoa Foundation, Climate Focus, 61p.

Läderach, P., Martinez-Valle, A., Schroth, G., & Castro, N. (2013). Predicting the future climatic suitability for cocoa farming of the world's leading producer countries, Ghana and Côte d'Ivoire. *Climatic change*, 119(3), 841-854.

Le Basic, 2015. *Qui a le pouvoir ? Revoir les règles du jeu pour plus d'équité dans les filières agricoles.* Plate-Forme pour le Commerce Equitable, Fair Trade Advocacy Office, Traidcrah and Fairtrade Deutschland, 20 p.

Lövei, G. L., & Ferrante, M. (2017). A review of the sentinel prey method as a way of quantifying invertebrate predation under field conditions. *Insect Science*, 24(4), 528-542

Mendras H. 1986, Éléments de sociologie, Armand Colin, p. 34.

Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018. Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée 2018-2030. Paris, MTES, 31 p. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2018.11.14_SNDI_0.pdf

Ministry of Lands & Natural Resources, 2016. *Tree Tenure & Benefit Sharing Framework.* Accra, Ministry of Lands & Natural Resources (Republic of Ghana), 150 p.

Mortimer, R., Saj, S., & David, C. (2018). Supporting and regulating ecosystem services in cacao agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, *92*(6), 1639-1657.

Nitidae, 2019. « Systèmes Agro-Forestiers à base de cacao Comment optimiser l'existant, comment susciter leur développement ? ». In: Atelier de revue des techniques agroforestières -28-30 novembre 2018 –Yamoussoukro. 31 p.

Notaro, M., Gary, C., & Deheuvels, O. (2020). Plant diversity and density in cocoa-based agroforestry systems: how farmers' income is affected in the Dominican Republic. Agroforestry Systems, 94(3), 1071-1084.

Rainforest Alliance (2020). Norme pour l'agriculture durable - Exigences 2020 pour les exploitations agricoles, 83 p.

Ramachandran Nair P.K., 2007. The coming age of agroforestry. In *Journal of the Science of Food and Agriculture 87(9):1613 – 1619*, July 2007.

Rivain S., Fare Y., Perthuisot N., 2018. *Opportunity study of agroforestry projects under shading of forest species (Congo Basin and Ivory Coast).* Kinomé, Oréade-Brèche, ATIBT and FFEM, 56 p.

Root Capital, 2016. Financing Farm Renovation: How to Build Resilience Using a Blend of Capital.

Ruf, F., Salvan, M. & Kouamé, J. (2020). Qui sont les planteurs de cacao de Côte d'Ivoire ?. Dans : , T. Duplan, *Qui sont les planteurs de cacao de Côte d'Ivoire* (pp. 1-111). Paris Cedex 12, France: Agence française de développement.

Ruf F, 2001. "Tree crops as deforestation and reforestation agents: the case of cocoa in Côte d'Ivoire and Sulawesi". En: Anglesen A, Kaimowitz D (eds) Agricultural technologies and tropical deforestation. CABI Publishing, Oxon, pp 291–315

Ruf F. 1995. Booms et crises du cacao : les vertiges de l'or brun. Paris : Karthala-CIRAD-SAR, 459 p. (Economie et développement).

Ruf, 2011. The Myth of Complex Cocoa Agroforests: The Case of Ghana. *Hum Ecol* 39, 373 (2011)

Sadhu, S., Kysia, K., Onyango, L., Zinnes, C.F., Lord, S., Monnard, A. and Arellano, I.R., 2020. *Assessing Progress in Reducing Child Labor in Cocoa Production in Cocoa Growing Areas of Côte d'Ivoire and Ghana.*

Saj, S., Durot, C., Mvondo Sakouma, K., Tayo Gamo, K., & Avana-Tientcheu, M. L. (2017). Contribution of associated trees to long-term species conservation, carbon storage and sustainability: a functional analysis of tree communities in cacao plantations of Central Cameroon. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15(3), 282-302.

Sanial E. 2018. « L'appropriation de l'arbre, un nouveau front pour la cacaoculture ivoirienne ? Contraintes techniques, environnementales et foncières ». Cah. Agric. 27: 55005.

Sanial E. et al, 2020. *Guide pour le montage de projets agroforestiers a destination des entreprises forestieres*. ATIBT, Nogent sur Marne, 79 p.

Sauvadet, M., Saj, S., Freschet, G. T., Essobo, J. D., Enock, S., Becquer, T., ... & Harmand, J. M. (2020). Cocoa agroforest multifunctionality and soil fertility explained by shade tree litter traits. *Journal of Applied Ecology*, 57(3), 476-487.

Schwendenmann, L., Veldkamp, E., Moser, G., Hölscher, D., Koehler, M., Clough, Y., ... & van Straaten, O. (2010). Effects of an experimental drought on the functioning of a cacao agroforestry system, Sulawesi, Indonesia. *Global Change Biology*, 16(5), 1515-1530.

Sibelet N., 1995. *L'innovation en milieu paysan ou la capacité des acteurs locaux à innover en présence d'intervenants extérieurs nouvelles pratiques de fertilisation et mise en bocage dans le Niumakélé (Anjouan, Comores)*, Thèse de doctorat en sociologie rurale, INA-PG, 1995, 295 p. + biblio + annexes.

Silva, A. A. D. S., Alvarez, M. R. D. V., Mariano-Neto, E., & Cassano, C. R. (2020). Is shadier better? The effect of agroforestry management on small mammal diversity. *Biotropica*, 52(3), 470-479.

Sonwa, D. J., Weise, S. F., Schroth, G., Janssens, M. J., & Shapiro, H. Y. (2019). Structure of cocoa farming systems in West and Central Africa: a review. Agroforestry Systems, 93(5), 2009-2025.

Suárez Salazar, J. C., Ngo Bieng, M. A., Melgarejo, L. M., Di Rienzo, J. A., & Casanoves, F. (2018). First typology of cacao (Theobroma cacao L.) systems in Colombian Amazonia, based on tree species richness, canopy structure and light availability. PLoS One, 13(2), e0191003.

Technoserve, 2015. *Building a Sustainable and Competitive Cocoa Value Chain in Peru*. Technoserve, Llima, 30p.

Tetteh, D. A., Asase, A., Ofori-Frimpong, K., & Attuquayefio, D. (2018). Effect of cocoa farming intensification on biodiversity and ecosystem properties in southern Ghana. *Journal of Ecology and The Natural Environment*, 10(7), 172-181.

Thorsen, D., & Maconachie, R. (2021). Cocoa ethics: questions about child labour and social sustainability.

Tondoh, J. E., Kouamé, F. N. G., Guéi, A. M., Sey, B., Koné, A. W., & Gnessougou, N. (2015). Ecological changes induced by full-sun cocoa farming in Côte d'Ivoire. Global Ecology and Conservation, 3, 575-595

Vebrova, H., Lojka, B., Husband, T. P., Zans, M. E. C., Van Damme, P., Rollo, A., & Kalousova, M. (2014). Tree diversity in cacao agroforests in San Alejandro, Peruvian Amazon. *Agroforestry systems*, 88(6), 1101-1115.

Werner, K. & Hussain, U. (2016). Rejuvenation of the cocoa sector. World Cocoa Foundation.

Wibaux, T., Konan, D. C., Snoeck, D., Jagoret, P., & Bastide, P. (2018). Study of tree-to-tree yield variability among seedling-based cacao populations in an industrial plantation in côte d'ivoire. *Experimental Agriculture*, 54(5), 719-730.

Zapfack, L., Engwald, S., Sonke, B., Achoundong, G., & Madong, B. A. (2002). The impact of land conversion on plant biodiversity in the forest zone of Cameroon. *Biodiversity & Conservation*, 11(11), 2047-2061.

Apéndices

Apendice 1 : Compromisos nacionales relacionados con el clima o los bosques y la creación de un entorno propicio para los sistemas agroforestales

	Objetivo cuantitativo	Principales políticas o documentos en vigor
Colombia	Restaurar 1 millón de hectáreas de tierras degradadas (iniciativa 20x20)	**Fondo nacional Cacao : financia los programas de cultivo de cacao después de la cosecha y la promoción del cacao.**
Perú	Lograr la deforestación cero para 2030	**Estrategia nacional Cambio Climático** (Estrategia Nacional de Cambio Climático): después de un análisis de los motores de la deforestación, un plan de acción identificó la promoción de la agroforestería como una actividad fundamental (con la identificación previa de las dificultades anteriores, como la falta de financiación para este tipo de actividades). **Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (CDN) :** pretenden alcanzar un 30% de reducción de emisiones para 2030, siendo la agricultura y la silvicultura los dos primeros sectores prioritarios de los cinco seleccionados.
República Dominicana		**Plan de Acción Nacional para el Cacao Sostenible (2017-2027):** pretende transformar el sector del cacao dominicano para garantizar su crecimiento, la sostenibilidad ambiental y el bienestar social de los productores. **CDN:** se refiere a la agroforestería como palanca para actuar contra la deforestación y el cambio climático. Aunque no se mencionan detalles y cifras sobre el uso de la agroforestería, la República Dominicana está muy comprometida con ella, y el modelo ya está implantado y se utiliza ampliamente, a diferencia de los países africanos mencionados.
Côte d'Ivoire	Restaurar el 20% de la cubierta forestal para 2030	**PPREB:** Política de Preservación, de Rehabilitación y de Extensión de los Bosques, adoptada en 2018 Nuevo Código Forestal (edición 2019) **CDN:** No menciona específicamente la deforestación relacionada con el cacao, pero cita la agroforestería para el desarrollo de la agricultura sin la expansión en las tierras forestales existentes. **Plan Nacional de Inversiones para la Agricultura (incluyendo acciones REDD+)** **Comprometidos con la GSI** **Programa ER de Cote d'Ivoire** **Programa de Inversión Forestal (PIF):** cuyo objetivo es conservar y aumentar las existencias forestales y mejorar el acceso a las fuentes de ingresos de la gestión forestal sostenible para las comunidades seleccionadas en las zonas objetivo.
Ghana		**Forest Investment Plan** (FIP): the goal is to tackle underlying deforestation drivers by focusing on improvement of forest management practices **NDC**: aims at reducing 45% of GHG emissions due to cocoa **ER-Program** **CFI Commitments** **Ghana Forest Investment Programme:** financed by the Climate Investment Fund, among the 3 projects of the programme in Ghana, the first one aims at enhancing AF (and has most of the funding), and the two others aim at involving local communities and then private sector in REDD+.

Cuadro 11 : El PNPREF de Cote d'Ivoire, un plan ambicioso

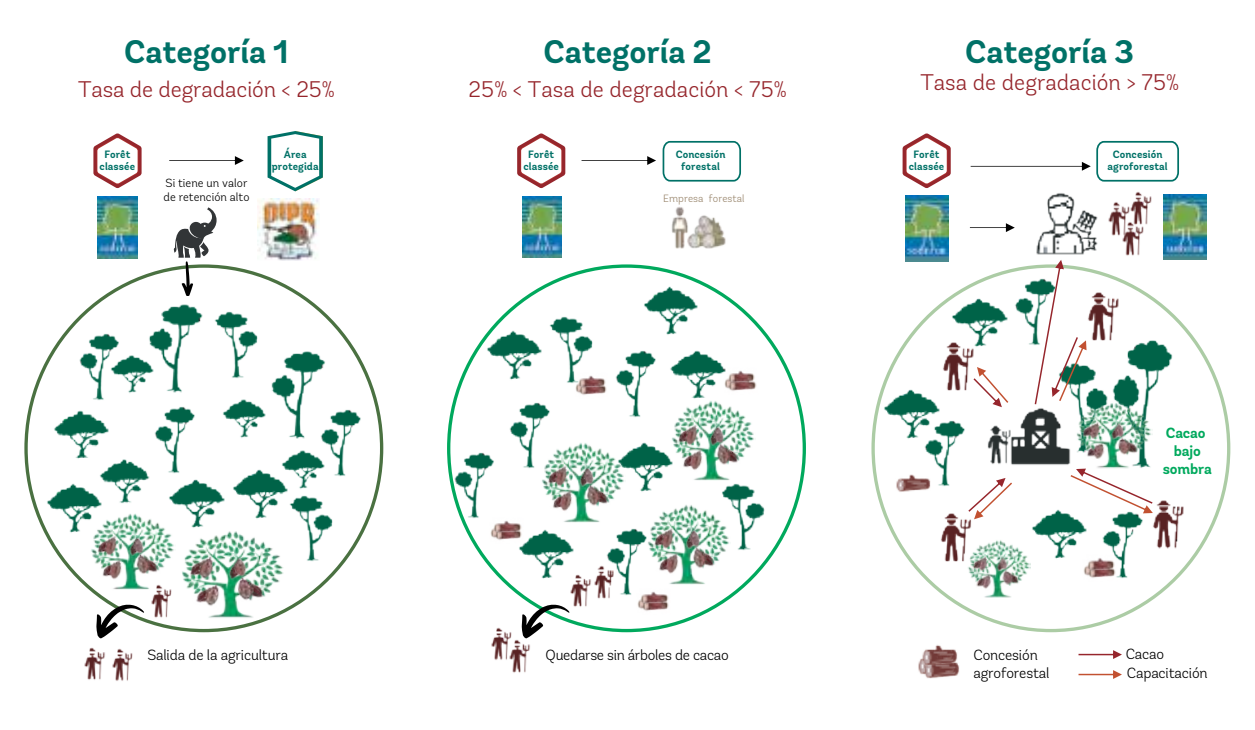
La Política Nacional de Preservación, Rehabilitación y Extensión de los Bosques, adoptada en mayo de 2018 por el Gobierno de Cote d'Ivoire establece, en sus ejes estratégicos 2, 3 y 4, la siguiente categorización de bosques protegidos (Figura 6):

- Categoría 1. Bosques clasificados como conservados en más de un 75%: estrictamente protegidos y elevados a zonas protegidas si se demuestra un alto valor de conservación de la biodiversidad.
- Categoría 2. Entre el 25% y el 75% de conservación => eliminado con el permiso de explotación sostenible bajo Concesiones Forestales Sostenibles. Estas concesiones se otorgan a operadores competentes.
- Categoría 3. Menos del 25% de conservación, es decir, altamente degradado: para ser reconvertido en agroforestal, actividades agrícolas supervisadas y respetuosas con el medio ambiente (especialmente el cultivo de cacao bajo sombra), otras actividades económicas supervisadas (pastoreo, ecoturismo) y asentamientos humanos.

También existe un reconocimiento oficial del estatus de la agroforestería, que se define de la siguiente manera "Los agroforestales son zonas clasificadas en las que se permite la práctica de la agroforestería. Este concepto permitirá una escala de protección más graduada y mejor adaptada a la realidad actual de los territorios, caracterizada por una fuerte mezcla de usos del suelo y la presencia de zonas forestales dispersas rodeadas de actividades económicas y asentamientos humanos, lo que resulta peligroso a largo plazo para su conservación.

Para contribuir al ambicioso objetivo de alcanzar el 20% de cobertura forestal en el país, el Gobierno de Costa de Marfil pretende promover la agroforestería como una tecnología que puede preceder a la restauración del paisaje, al tiempo que diversifica los productos y los ingresos.

Figura 15. Esquema de gestión de los "bosques protegidos" por categoría, como sugiere el PNPREF de Cote d'Ivoire (Fuente: Autores, adaptado del PNPREF)



Iniciativas REDD+

REDD (reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación) es un mecanismo que tiene como objetivo alentar a los países en desarrollo a proteger sus recursos forestales, manejarlos de mejor manera y así contribuir a la mitigación del cambio climático. El principio de REDD es asignar un valor financiero al carbono almacenado en los bosques a través de créditos de carbono. Al hacerlo, se genera un incentivo económico para que los países inviertan en alternativas que emitan menos gases de efecto invernadero. Los ingresos obtenidos de los créditos de carbono emitidos se utilizan para desarrollar el país, en particular las comunidades más pobres y vulnerables afectadas por los proyectos relacionados con los bosques en cuestión. Por lo tanto, los beneficios deberían ser más ventajosos que aquellos que las comunidades habrían obtenido de la deforestación.

El programa ONU-REDD fue lanzado en 2008 por la CMNUCC con el fin de ayudar a los países en la elaboración e implementación de sus estrategias nacionales REDD+, mediante el desarrollo de las capacidades necesarias para cumplir con los requisitos de REDD+. Se basa en la experiencia de la ONU, la FAO, el PNUD, el PNUMA. Actualmente apoya a 49 países socios en África, América Latina y Asia-Pacífico.

REDD+ es una extensión del mecanismo de REDD, que incluye medidas para:

- La conservación de las actuales existencias de carbono forestal mediante la protección de los bosques en países con bajas tasas de deforestación.
- El manejo sustentable de bosques
- El aumento de las existencias de carbono forestal restaurando y plantando nuevos bosques.

El FCPF, así como el programa ONU-REDD y el FIP son de las principales iniciativas que desarrollan y mejoran las estrategias REDD+.

En cuanto al avance de las estrategias nacionales REDD+ en el marco del Fondo de Preparación del FCPF, no todos los países de los estudios se encuentran en la misma etapa. Algunos países de Latinoamérica aún no han concluido su fase de preparación y, por lo tanto, solo cuentan con directrices generales para su estrategia.

El papel del cacao en las estrategias REDD+

Primeramente, los dos casos de África Occidental abordados en este documento han identificado el cultivo del cacao como el principal motor de deforestación y han elaborado acciones estratégicas directamente para la agricultura. El cacao es un cultivo central en las estrategias de REDD+ de Ghana a través de su programa subnacional denominado Programa REDD+ de Bosques de Cacao de Ghana (GCFRP). Côte d'Ivoire ha desarrollado ocho metas estratégicas, la primera y más importante es lograr una «agricultura libre de deforestación», con un fuerte enfoque en el cacao. Ambos países tienen como objetivo mejorar los rendimientos a través de prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente y climáticamente inteligentes, promoviendo la agroforestería, la restauración forestal, el apoyo a pequeños productores y la restauración de los recursos naturales (especialmente el suelo y el agua). El objetivo específico de Côte d'Ivoire es disminuir al menos un 80% de la deforestación generada por el cultivo del cacao para 2030, lo que representa una reducción de 44.000 ha por año. El país también planea adoptar esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) a nivel nacional para fomentar la agroforestería, con contratos de cinco años que exijan al menos 30 árboles por hectárea.

Las estrategias REDD+ de los países de ALC seleccionados para el estudio se centran en principios comunes: primero, mejorar el manejo sostenible de las tierras boscosas; luego, como segunda opción estratégica, fortalecer las políticas para enmarcar y limitar la expansión agrícola, que es también uno de los principales motores de la deforestación y degradación forestal, no solo a causa del cacao, o principalmente por ello, pero a la agricultura en general. En tercer lugar, están las acciones dirigidas a la protección de los recursos naturales.

Los esquemas de distribución de beneficios vinculados a los programas REDD+

Cada gobierno propone y describe primero un Programa de Reducción de Emisiones (PRE) jurisdiccional en una Nota de Idea del Programa de Reducción de Emisiones (NIPE), seguida de un Documento del Programa de Reducción de Emisiones (DPR), tras un largo proceso de diseño, consulta y validación de la estrategia. La venta y el pago de las reducciones de emisiones generadas y verificadas en el marco de los Programas de Reducción de Emisiones (PRE) seleccionados se definen mediante un acuerdo legal, como un Acuerdo de Pago por Reducción de Emisiones (APE). El Plan de Reparto

de Beneficios (PRB) es un documento predecesor del ERPA: establece cómo se van a repartir los beneficios, y sigue teniendo la misma estructura y contenido. En particular, debe definir cuáles son los beneficios del ER-P, quiénes son los beneficiarios y cómo funciona el régimen (importes, calendario, escenarios...), así como las condiciones de pago de los beneficios (responsabilidades y funciones de los beneficiarios y las partes interesadas).

Las similitudes y diferencias por país consisten en tres puntos principales: los beneficios generados por la implementación del ER-P, los beneficiarios y el mecanismo del PDB.

Beneficios

Los beneficios siempre se definen como dos tipos:

- **Beneficios de "carbono"**, que son los pagos basados en resultados que realiza el FC por la venta de RE. Corresponden a beneficios directamente vinculados a la mitigación climática, por lo tanto, relacionados con el carbono, y por lo tanto corresponden a los únicos pagos monetarios o no monetarios que serán mencionados en el ERPA.
- **Beneficios "no relacionados con el carbono"** generados por las actividades del ER-P. Estos pueden ser, por ejemplo, la mejora de la gobernanza, los derechos de tenencia de la tierra, el aumento de los ingresos o, en el aspecto ecológico, la mejora de la calidad del suelo y del agua etc. **No están incluidos en el PDB y, por lo tanto, en el ERPA.**

Beneficiarios

En Côte d'Ivoire y Ghana, los beneficiarios son muy similares y se nombran directamente como actores del cacao en diferentes niveles, ya que, como se vio antes, las estrategias REDD+ de ambos países se dirigen principalmente al cacao. Los dos o tres grupos definidos siempre implican poblaciones de campo, como agricultores, comunidades etc., y actores e instituciones **gubernamentales y privados**. Sin embargo, aunque los actores privados reciben algunos beneficios de los ER-P, nunca reciben beneficios directos del Fondo de Carbono.

Las mismas categorías de actores se definen como beneficiarios en el PDB provisional de los países de Latam, pero la principal diferencia es que los beneficiarios no se mencionan directamente como actores del sector cacaotero. De hecho, los actores de campo no figuran como productores de cacao en primera instancia, sino más bien como propietarios de títulos de derechos de posesión del bosque, o agricultores en general. En el caso de Perú, hay un grupo particular definido para los pueblos indígenas, por su papel clave en la conservación de los bosques.

Mecanismo

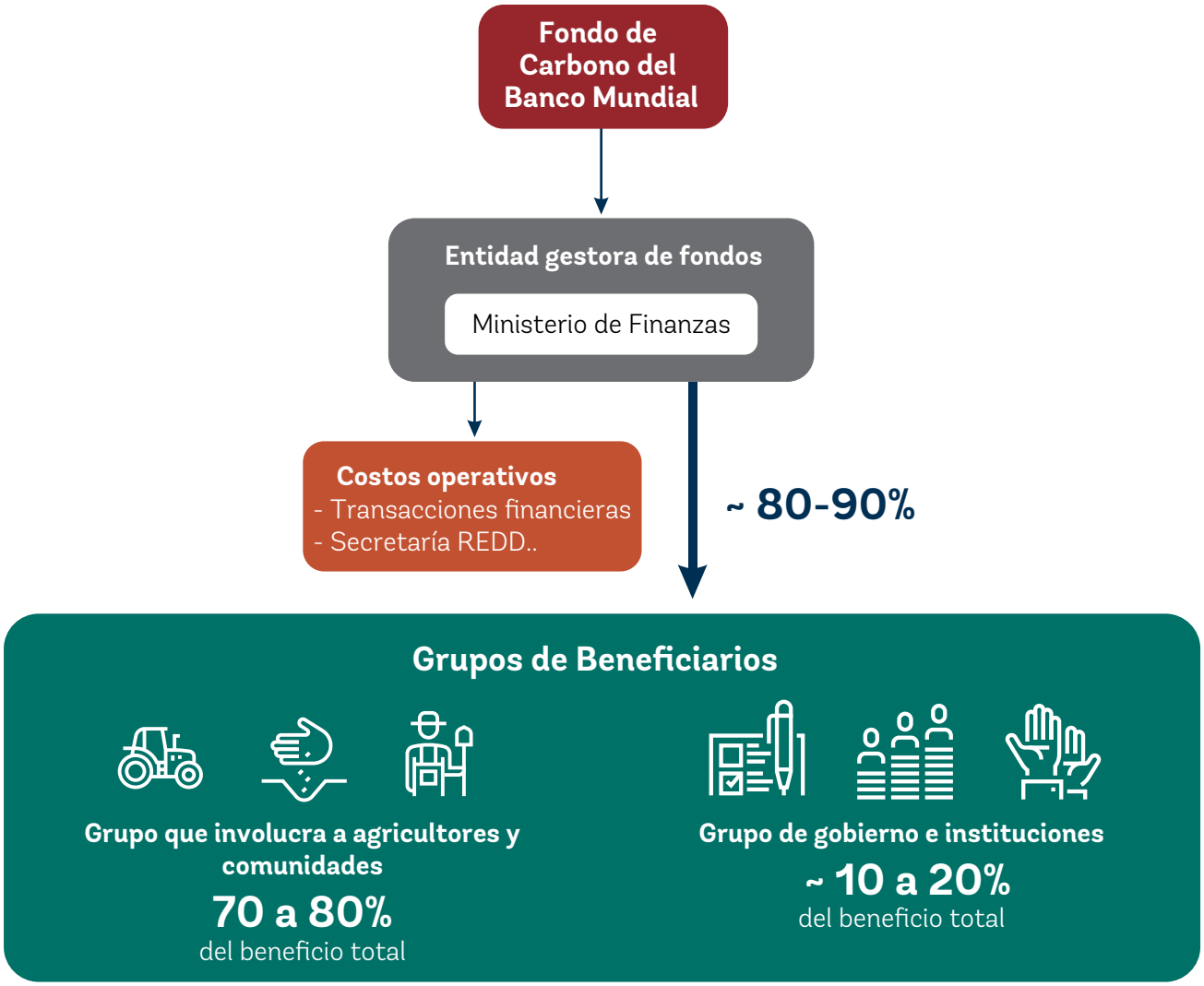
El principal elemento que señalar es que los productores y actores más cercanos al campo y al bosque son los grupos que se benefician del mayor porcentaje de los beneficios totales del carbono (69% en Ghana, y la mitad de este porcentaje se destina a grupos de agricultores), pero este grupo también tiene más personas en comparación con los grupos de instituciones y gobiernos que reciben menos pero que no reparten sus montos.

En su borrador del PDB, República Dominicana decidió establecer como criterio base para la distribución de beneficios el **número de hectáreas de tierra en las que se han implementado las actividades de RE**, según lo estipulado en su respectivo contrato. Esta decisión se tomó porque el país no logra determinar con precisión las RE generadas por cada beneficiario para distribuir los beneficios proporcionalmente a su aporte. Del mismo modo, Perú también piensa[11] en eliminar el aporte proporcional a la RE del criterio base para la distribución de beneficios, pero tal vez usarlo para asignar recursos geográficamente, a depender de los criterios sobre las necesidades de desarrollo de los territorios del área del ER-P.

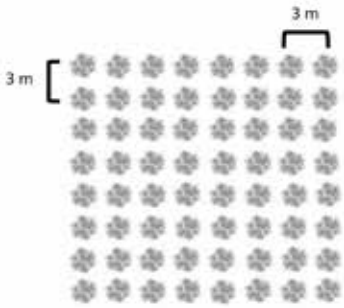
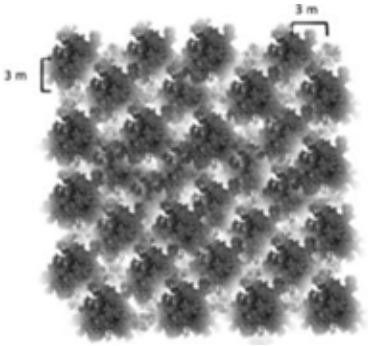
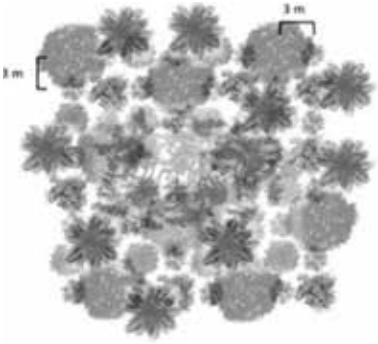
Es necesario mencionar que, en la mayoría de los casos, el PDB establece diferentes escenarios de desempeño de RE con una distribución de beneficios específica para cada uno. Los posibles escenarios abarcan todos casos, desde la consecución completa de la meta de RE hasta ninguna RE en absoluto, con uno o dos escenarios intermedios. En el caso de que no haya RE (o menos del 20% para Ghana), algunos países no distribuirán los beneficios (o en Ghana una pequeña cantidad para los agricultores según su desempeño).

11 El PDB aún no está escrito, solo sus directrices en el ERPD

Figura 16. Esquema general de distribución de beneficios de carbono para Ghana y Côte d'Ivoire



Apendice 3 : Ilustración de modelos multiestratificados e intercalados (fuente: Climate Focus, 2020)

	Modelo intercalado	Modelo multiestratificado	Multi-strata model
Aspecto cultural			
Organi-zación espacial			

Apendice 4 : Resumen de análisis de campo de modelos intercalados

Proyecto y ubicación	**Modelo técnico UTCC (Togo)**	**Proyectos CREMA y COCOBOD (Ghana)**	**Ouro-verde (Brasil)**	**Proyecto Ecotierra (Colombia)**	**AIDER (Perú)**
Origen y propósito principal de las plantas acompañantes	**Cultivos combinados plantados; vocación alimentaria**				
Asociaciones	Árboles maderables (limba, khaya)	Árboles maderables endémicos (limba, caoba, salsa...)	Árbol del caucho	Abarco (permanent) Banana (first years)	Capirona, Laurel, Chaina, Pachaco Banana (first years)
Clones de cacao usados	Cultivado a partir de semillas: generalmente una mezcla de híbridos amelonado, trinitario e híbridos seleccionados (Wibaux et al., 2018).		Abarco (permanente)	14 clones of fine and aromatic cocoa	Mainly TSH 565
Organización espacial (véase la ilustración a continuación)	Árbol en las líneas de cacao	Árbol en las líneas de cacao	Árboles alrededor de los campos de cacao	Filas alternas	Filas alternas
Densidad por ha estrato 1 (árboles forestales)	Banano (primeros años)	18 economic trees	320 rubber trees	320 abarco	12 to 50 shade permanent shade trees
Density per ha strata 3 (cocoa level)	110 a 120 árboles maderables plantados, 30 después de la poda (año 6/7)	18-20 especies maderables (« economic trees »)	320 árboles maderables	320 abarcos	12 a 50 árboles de sombra permanentes
Rendimiento estimado de cacao en producción máxima	1300 kg/ha/año	información no disponible	*1700 kg/ha/año*	*1900 kg/ha/año*	*900 kg/ha/año*

Apendice 5 : Resumen de análisis de campo de sistemas multiestratificados

Proyecto y ubicación	**Cultivo de Ambroise N'Koh: (Côte d'Ivoire)**	**Camayé Vert (Côte d'Ivoire)**	**Forest Finance (Perú)**	**sistemas de cabruca (Brasil)**
Enfoque de uso de la tierra	**Cultivos combinados y utilitarias plantadas**			**Natural utilitarian plants**
Asociaciones	• Cultivos alimentarios (Irvingia gabonensis, Beilschmiedia mannii, akpi), • Cultivos medicinales (Garcinia kola, Beilschmiedia mannii), • Fertilización (Albizia, Arachis hypogaea), • Madera (no priorizada: los árboles anteriores)	Madera (limba), especias (ricinodendron), cultivos alimentarios (cítricos, mango, banana, hortalizas, ñame…) y fertilización (gliricidia).	Madera (árboles endémicos), cultivos alimentarios (banana, cítricos, gandul), fertilización (gandul)	Varios árboles forestales
Clones de cacao usados	Cultivado a partir de semillas: generalmente una mezcla de híbridos amelonado, trinitario e híbridos seleccionados (Wibaux et al., 2018).		TSH 565, clones de la familia Trinitario, UF 650, UF 674	
Organización espacial	Filas alternas de cacao/ árboles	Filas alternas de cacao/ árboles	Filas alternas de cacao/árboles	Árbol en las líneas de cacao
Densidad por ha estrato 1 (árboles forestales)	*36 Irvingia gabonensis* *36 ricinodendron*	13 limba/ha 13 ricinodendron/ha	280 árboles maderables	250 árboles forestales
Densidad por ha estrato 2 (árboles frutales)	*36 Garcinia kola* *36 Beilschmiedia mannii* *36 Albizia*	100 naranjos o aguacates/ha	Pocos cítricos ~ 10	
Densidad por ha estrato 3 (nivel del cacao)	*~1300 cacaoteros/ha* *Gliricidia*	*1320 cacaoteros/ha* *1320 bananos/ha* *1500 gliricidias*	1100 cacaoteros 1100 bananos	~1100 cacaoteros
Densidad por ha estrato 4 (nivel de suelo)	Arachide	6000 plantas de ñame 3000 hortalizas (berenjenas, pimientos, maní, gombo, tomate)	Gandul	
Rendimiento estimado de cacao en producción máxima	*2000 a 2500 kg/ha/año*	*1200 kg/ha/año*	*1700 kg/ha/año*	*900 kg/ha*

Apendice 6 : Resumen del contenido de la norma regional ARS 1000-1:202

Tema	Descripción ARS 1:2021-1000	Referencia 2:2021-1000
Mejora del sistema de gestión	Para la Entidad Reconocida: Identificar las oportunidades de mejora. Establecer y especificar los objetivos de rendimiento pertinentes y aplicar las medidas necesarias.	10
Requisitos de los aspectos económicos	• Apoyo y formación a los productores para que refuercen su capacidad en materia de contabilidad, gestión de empresas agrícolas y acceso a productos financieros. • Competencias de los trabajadores, materiales vegetales y productos agroquímicos adaptados y controlados para promover el rendimiento agronómico de las explotaciones y las buenas prácticas agrícolas en cada etapa de la producción. • La Agrupación/Cooperativa de Productores debe concienciar a sus productores sobre la diversificación de cultivos y la adaptación al cambio climático en su producción y apoyarlos en esta diversificación.	11
Requisitos para los aspectos sociales	• Garantizar el respeto de los derechos humanos. • Abolir el trabajo infantil ilegal y el trabajo forzado. • Aplicar el Plan de Acción sobre Género y Juventud. • Prevenir la discriminación, el acoso y los abusos. • Garantizar un contrato escrito o presencial a los trabajadores y una remuneración regular. • Ejecución de un plan de acción en materia de salud y seguridad en el trabajo. Equipos de protección necesarios para los trabajadores que trabajan en condiciones peligrosas proporcionados gratuitamente por la Entidad. • La entidad facilita el acceso a la seguridad social de los trabajadores. • Libertad de asociación y política de negociación colectiva.	12
Requisitos para los aspectos medioambientales	Minimizar el impacto negativo y maximizar el impacto positivo en el medio ambiente: • Preservar los hábitats de plantas y animales • Prevención de la deforestación y lucha contra el cambio climático • Protección de las masas de agua • Puntos de atención que hay que respetar en cuanto a la seguridad sanitaria y medioambiental relacionada con el uso de agroquímicos	13

Tema	Descripción ARS 1:2021-1000	Referencia 2:2021-1000
Requisitos para el registro de los actores de la cadena de suministro de cacao	Los actores de la cadena de suministro deben solicitar al Regulador/ Entidad Legal su registro.	4
Requisitos de calidad	Los granos de cacao deben cumplir una serie de especificaciones que les permitan ser adecuados para la fabricación de productos alimentarios. Límite máximo que debe respetarse en determinados aspectos (elementos relacionados con el cacao, granos planos, cuerpos extraños, contenido de humedad, restos de tamizado, color, olor), así como el porcentaje máximo de granos enmohecidos, pizarrosos, atacados por insectos o germinados.	6
Muestreo	La extracción de muestras para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de los requisitos de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 2292.	7
Embolsado/Empaquetado	Las bolsas para embolsar deben estar limpias, ser lo suficientemente resistentes, ser adecuadas para el contacto con los alimentos y estar bien cosidas y selladas. El cacao en grano se envía únicamente en sacos nuevos.	8
Marcado	Las bolsas deben mostrar: el país de producción, el nombre del producto, la categoría del producto, el año de cosecha del producto, las marcas de envío, si las hay, cualquier otra marca de identificación aplicable, incluyendo el tipo de verificación (por ejemplo, ARS 1000) y el peso neto.	9
Informe de la prueba	El informe de la prueba que registra de manera organizada los datos obtenidos de una evaluación de parámetros específicos y describe las condiciones ambientales o de funcionamiento deberá cumplir con los requisitos.	10
Principios de trazabilidad	Los sistemas de trazabilidad para el cacao producido de forma sostenible deben ser capaces de: documentar el historial del cacao o localizarlo en la cadena de suministro de cacao, ayudar a identificar la causa del incumplimiento y mejorar el uso adecuado y la fiabilidad de la información, así como la eficacia y la eficiencia del agente de la cadena de suministro de cacao.	11
Objetivos de la trazabilidad	Los objetivos de trazabilidad serán medibles, se controlarán, se comunicarán a las partes interesadas internas y externas pertinentes y se actualizarán cuando sea necesario. El actor de la cadena de suministro de cacao debe mantener información documentada sobre los objetivos de trazabilidad del cacao.	12
Requisitos de trazabilidad	Las partes interesadas se asegurarán de que la cadena de suministro de cacao, incluyendo todas las unidades de negocio, cumpla con los requisitos de esta Norma. El sistema de trazabilidad del cacao producido de forma sostenible deberá ser verificable, alcanzable, orientado a resultados y económicamente viable. Proporcionará información documentada sobre el cacao a lo largo de la cadena de suministro, desde la explotación hasta la exportación (FOB), así como a nivel local para los transformadores.	13
Trazabilidad física - Segregación del cacao	La Entidad Reconocida y los actores de la cadena de suministro de cacao deberán demostrar que se han tomado medidas para evitar la mezcla de cacao conforme con cacao no conforme.	14

Seguimiento y mejora	Los actores de la cadena de suministro de cacao deberán controlar la eficacia del sistema de trazabilidad del cacao producido de forma sostenible. Deberán realizar una auditoría interna al menos una vez al año para verificar el cumplimiento de los requisitos de esta Norma. Se tomarán medidas correctoras en caso de no conformidad. Se llevará a cabo una mejora continua de la pertinencia, adecuación y eficacia del sistema de trazabilidad.	15
Revise	Se realizará periódicamente una revisión del sistema de trazabilidad, el seguimiento, las acciones correctivas y la mejora continua.	16
Tema	**Descripción ARS 1:2021-1000**	**Referencia 2:2021-1000**
Requisitos del regulador/entidad jurídica	Garantizar y asegurar la independencia, imparcialidad e integridad del regulador/entidad frente a las partes interesadas: • Obligación de tener una política de imparcialidad y garantizar su eficacia. • Necesidad de contar con un Consejo de Supervisión independiente y honesto con competencias identificadas	4
Desarrollo y gestión del sistema	Establecer normas para la creación y aplicación de un sistema de certificación y su correcta gestión por parte del Regulador/Entidad Jurídica	5
Información puesta a disposición del público	Garantizar la accesibilidad de la información relativa a la certificación y los organismos de certificación	6
Reclamaciones y recursos ante los Organismos de Certificación y el Regulador/Entidad Jurídica	Garantizar la eficacia del proceso de reclamaciones y recursos contra un cliente, un Organismo de Certificación o el propio Regulador/Entidad Jurídica	7
Requisitos para los organismos que realizan auditorías para la certificación	Establecer las normas que rigen la actividad de los organismos de certificación, incluido el ciclo de auditoría para el cacao sostenible; los procedimientos de auditoría; los métodos de auditoría; los métodos de obtención de información durante la auditoría; la duración de la auditoría; los plazos para resolver las no conformidades; la caducidad de un certificado; los requisitos de competencia del auditor.	8
Reclamaciones y marca de conformidad de terceros	Establecer normas en beneficio de los Reguladores/Entidades Jurídicas que regulen el uso de reclamos, marcas o certificados por parte de terceros	9 y 10
Licencias y control	Establecer normas que regulen la concesión de un acuerdo ejecutorio para el uso de certificados, marcas de conformidad u otras indicaciones de conformidad.	11

	Ghana	Côte d'Ivoire
Elección del lugar de plantación	Terreno relativamente llano o con poca pendiente (evitar las pendientes pronunciadas). Suelo húmedo pero drenante, homogéneo y con un pH entre 5 y 8.	Suelo con buen drenaje interno, menos del 50% de elementos gruesos, textura areno-arcillosa, profundidad útil de 120 cm.
Preparación de la tierra	1. Desbroce: entre diciembre y febrero y dejando 15-18 árboles de sombra por hectárea para proporcionar sombra permanente. 2. Alineación y replanteo: coloque una estaca en un punto de referencia y, con una cuerda atada a una estaca de referencia, trace una línea horizontal a unos 100 metros del límite del terreno. A partir de la estaca de referencia y a lo largo de la línea horizontal, marque los lugares recomendados (cada 3 metros) para la posición de las plantas de cacao y coloque una estaca en cada punto marcado. Repite el proceso en vertical. 3. Distancia: 3mx3m, es decir, 1.111 árboles por hectárea. 4. Sombra temporal: el plátano y el taro deben plantarse en una fila de 3mx3m y 1mx1m respectivamente para dar sombra temporal a las plántulas de cacao. El plátano debe estar a 1,5 m del cacao (entre dos plantas) y el taro a 1 m del cacao. También se pueden plantar otros árboles como la papaya o la Gliricidia a 3mx3m o 6mx6m. 5. Sombra permanente: se recomienda plantar entre 15 y 18 árboles de sombra permanente por hectárea, como Terminalia ivoriensis o Albizia coriaria.	1. El desbroce se adaptará a la naturaleza del terreno: corte del sotobosque, tala y desbroce de árboles, quema o desbroce por viento en el caso de los bosques, siega de la vegetación en el caso de los barbechos, tala mecánica del bosque, desbroce y desbroce por viento en las grandes plantaciones. 2. Sombreado temporal con plátano o legumbres de crecimiento rápido. El primer año se planta el plátano y proporciona una sombra satisfactoria después de 6-9 meses. El árbol del cacao no se planta hasta el segundo año. 3. Replanteo: trazar la línea de base y alinear las estacas cada 2,5 cm a partir de la línea de base, trazar la primera perpendicular (utilizando el método 3, 4, 5 para el ángulo recto) a la línea de base y estacar cada 3 m, construir las otras líneas de plantación trazando una línea paralela a la línea de base cada 3 m y alineando las estacas cada 2,5 m. 4. Cavar agujeros de al menos 60cmx60cmx60cm en las ubicaciones de las estacas y rellenar el agujero con la tierra superior 5. 5. Plantación de los brotes de plátano: eliminar las raíces y las partes necrosadas del brote, cubrir el bulbo con ceniza de madera, plantar el cuello ligeramente por debajo del suelo 6. 6. Mantenimiento de las plantas de plátano: desherbar durante los primeros meses, eliminar las hojas viejas que cuelgan, eliminar las vainas de las hojas viejas en la base de la planta, eliminar los brotes, dejar que se reinicien dos o tres brotes para repartir la producción en el tiempo

Plantación de árboles de cacao	1. Plantación: la mejor época para plantar cacao es de mayo a julio (temporada principal de lluvias). En la víspera de la plantación, riegue abundantemente las plántulas, cave agujeros en el lugar de las estacas que puedan contener la bolsa de polietileno y retire la bolsa sin perder demasiada tierra y sin dañar las raíces y las plántulas. 2. Acolchado: esparcir material vegetal seco alrededor de la base de la planta de cacao hacia el final de la temporada de lluvias (octubre). En las zonas infestadas de termitas, el material de acolchado debe tratarse con una solución termicida.	1. Disposición de la plantación: plantar el cacaotero en la intersección de las diagonales del rectángulo formado por cuatro plataneros. 2. Recolección: al principio de la temporada principal de lluvias (marzo-abril), al menos 15 días antes de la plantación de las plantas jóvenes. Cavar agujeros de 40cmx40cmx40cm, separar la tierra superficial de la profunda, rellenar inmediatamente y apisonar. 3. Plantación de árboles de cacao: tratar previamente la parcela con un herbicida, regar las plantas seleccionadas, abrir el agujero del tamaño de la bolsa, cortar la base de la bolsa (4 cm), colocar la bolsa en el agujero con el cuello a nivel del suelo, retirar el plástico y rellenar el agujero.
Gestión de una plantación joven	1. Poda: en el caso de las plantas jóvenes, la poda se realiza en el tercer o cuarto año cortando las ramas bajas y eliminando los brotes sobrantes. 2. Gestión de la sombra: es necesario un nivel de sombra del 30% de la luz solar para los cacaoteros jóvenes 3. Deshierbe manual: de 3 a 4 veces al año (marzo, mayo-junio, agosto y noviembre) 4. Control químico de las malas hierbas: se pueden utilizar herbicidas como el glifosato para controlar las malas hierbas en los cacaotales jóvenes y maduros. 5. Uso de cultivos de cobertura: Los cultivos de cobertura como Mucuna puriens, kudzu tropical (Pueraria phaseoloides), Stylosanthes sp. pueden plantarse normalmente entre las hileras de plantas jóvenes de cacao para gestionar las malas hierbas en la explotación	1. Deshierbe manual: cortar las malas hierbas a ras de suelo con un machete, acolchar con la hierba cortada al pie de los cacaos, eliminar el acolchado alrededor del cuello del cacao de más de 10 cm 2. Sustitución de las plantas muertas: se realiza en septiembre/octubre del año de la plantación y en mayo/junio del año siguiente con plantas vigorosas procedentes de semillas seleccionadas 3. 3. Poda de formación: eliminar regularmente los chupones y los tallos mal formados con tijeras de podar o un cuchillo afilado para tener un solo tallo con una corona de 5 ramas. Si la copa es baja, deje 1 o 2 chupones en la copa; si la copa está bien formada, los chupones deben eliminarse regularmente a ras del tronco. 4. Controlar las plagas de insectos: adoptar buenas prácticas culturales (desbrozar, ajustar la sombra, podar las ramas, etc.) para evitar el desarrollo de insectos (orugas, psílidos, saltahojas, escarabajos de la corteza, termitas) y aplicar un tratamiento químico cada dos meses. 5. Fertilización de los cacaoteros jóvenes (de 0 a 3 años): evitar el nitrógeno y favorecer el superfosfato triple (TSP) utilizándolo de la siguiente manera: repartir el abono en la copa alrededor del tronco siguiendo el follaje (100 g en marzo/abril y 100 g en agosto/septiembre) y cubrir el abono con la hierba cortada durante la limpieza.

Gestión de una plantación en producción	1. Poda: En el caso del cacao maduro, la poda sanitaria consiste en la eliminación de las ramas infectadas o epifitas (poda sanitaria) y la poda estructural proporciona al árbol la arquitectura deseada. 2. Gestión de la sombra: Se requiere un nivel de luz del 70% para el cacaotero maduro. 3. Desbroce manual: dos veces al año (abril-mayo y julio-agosto) para los cacaos maduros. 4. Control químico de las malas hierbas: se pueden utilizar herbicidas como el glifosato para controlar las malas hierbas en los cacaotales jóvenes y maduros. 5. Protección del suelo contra la erosión: acolchado, uso de cultivos de cobertura, uso de árboles de sombra, terrazas, desviación del agua de escorrentía 6. Fertilidad del suelo: puede mejorarse con abonos que contengan nutrientes esenciales para las plantas. Los macronutrientes son el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K), y los micronutrientes son el calcio (Ca), el azufre (S) y el potasio (K). Los micronutrientes son el calcio (Ca), el azufre (S), el magnesio (Mg), el hierro (Fe), el zinc (Zn), el manganeso (Mn), el boro (B), el molibdeno (Mo), el cobre (Cu), el sodio (Na) y el silicio (Si).	1. Control de las malas hierbas: para evitar la competencia entre las malas hierbas y las raíces en la absorción de agua y nutrientes y la proliferación de plagas. Para ello, elimine las malas hierbas 3 veces al año, utilizando alternativamente un machete y herbicidas. 2. Poda de mantenimiento: elimine regularmente los chupones y las plantas parasitarias y epífitas de los cactus, así como las ramas y ramitas muertas o enfermas. Poda: con una tijera de podar o un machete para los gourmands al alcance de la mano y con una podadora para los gourmands más altos, cortar regularmente a ras del tronco Poda de las plantas parásitas (flores y bayas rojas / flores amarillas y frutos azules): cortar o arrancar regularmente con una cuchilla de podar, una podadora o un machete hasta eliminarlas por completo de la plantación, cortando la rama parasitada justo por debajo del loranto (de 3 a 5 cm) para evitar dejar un enganche que pueda volver a vegetar Eliminación de plantas epífitas (musgo verde, enredaderas y lechugas): eliminarlas con herramientas de trabajo (machete, gancho de poda). Para el musgo verde, utilice la solución de agua salada Eliminación de ramas y ramitas muertas o enfermas: córtalas y transpórtalas fuera de la plantación 3. Recolección sanitaria (recogida y retirada de las vainas secas de la plantación): después de la cosecha principal (en enero/febrero), se tiran los frutos secos no recolectados, se retiran de la plantación, se entierran o se queman. En la época de lluvias, durante la fase de desarrollo activo de la vaina: vigilar el inicio de la podredumbre de la vaina, eliminar las vainas podridas cortando el tallo lo más cerca posible de la vaina 4. Control de plagas y enfermedades: primer tratamiento en julio/agosto/septiembre, segundo tratamiento en diciembre/enero. 5. Fertilización de los cocolateros adultos con un abono que contenga fósforo, potasio, calcio, azufre, magnesio y boro: primera aplicación al inicio de la estación de lluvias principales (marzo/abril), segunda aplicación al inicio de la estación de lluvias cortas (agosto/septiembre) en una copa con un radio de 60 a 100 cm alrededor del cacaotero.

Regeneración del cacao		Hacer que una plantación de cacao vuelva a ser productiva y rentable mediante la rehabilitación (aplicando itinerarios técnicos específicos a los árboles existentes) o la replantación (sustituyendo una plantación antigua por otra nueva) 1. Diagnóstico y toma de decisiones: observaciones objetivo sobre los siguientes puntos: estado vegetativo y sanitario de la plantación, número de árboles vivos y productivos por hectárea, rendimiento de la plantación, edad de la plantación... Este análisis permite tomar una decisión que puede ser la rehabilitación (plantación de menos de 30 años, 800 a 1.000 árboles productivos/ha, rendimiento de 400 kg/ha), la replantación (plantación de más de 30 años, densidad inferior a 800 árboles productivos/ha, rendimiento inferior a 250-400 kg/ha, suelo favorable al cultivo del cacao) o reconversión (pluviometría inferior a 1.200 mm y 4 meses de estación seca, cuirosis inferior a 1 metro de profundidad, suelo hidromórfico con más del 50% de elementos gruesos) 2. Rehabilitación • Replantación bajo los árboles de cacao existentes • Sustitución de los baches en la plantación • Replantación completa • Replantación gradual • Corte a ras e injerto • Replantación de antiguos barbechos
La agroforestería en la producción de cacao	Intercambio de cacao con cultivos frutales y arbóreos que proporcionan sombra, madera e ingresos adicionales. Para un rendimiento óptimo en un sistema de cultivo intercalado de cacao, debe seleccionarse el cultivo frutal/arbóreo adecuado y plantarse con el espaciado apropiado.	1. Elección del sistema de AF adecuado: Barbecho mejorado (parcela plantada con leguminosas de crecimiento rápido y utilizada unos años más tarde para el cultivo del cacao), árboles seleccionados (árboles dejados por el agricultor al crear la plantación por su utilidad), árboles complementados (árboles plantados en el cacaotal en el momento de su creación), preservación de las especies locales (árboles que han surgido de forma espontánea y se mantienen para necesidades específicas), plantación de límites (árboles plantados a lo largo de los contornos o límites de una plantación), franjas de protección (valla o barrera con árboles o arbustos plantados para su protección)

Buenas prácticas medioambientales	1. Gestión del agua: mantener una cierta distancia entre la plantación y las fuentes de agua, evitar la contaminación del agua por escorrentía de productos químicos, evitar el vertido de residuos en el agua, manejar y almacenar el estiércol/abono/agroquímicos para evitar la contaminación 2. Protección del ecosistema: establecer plantaciones lejos de los refugios de la fauna, no cortar los árboles del bosque para establecer nuevas plantaciones, crear zonas protegidas plantando árboles y otra vegetación en las riberas de los ríos, mantener la cubierta vegetal, utilizar árboles diversos y autóctonos, no quemar para preparar nuevas tierras para la agricultura 3. Gestión de residuos: comprar sólo los productos necesarios, vaciar los bidones de productos químicos y los contenedores de uso, asegurarse de que el agua de lavado no contamina el medio ambiente, no quemar los contenedores	

Apendice 8 : Árboles recomendados y no recomendados en los manuales nacionales África Occidental (fuente: CCC, 2015; CNRA)

Especies recomendadas

Nombres científicos	Nombres comunes	Funciones específicas
Acacia mangium	Acacia	Mejora del suelo, sombreado
Albizzia sp.	Albizzia	Mejora del suelo, sombreado
Alstonia boonei	Emian	Sombra, madera
Cocos nucifera	Palma de coco	Alimentación, diversificación, sombra
Dacryodes sp.	Cártamo	Alimentación, sombra
Elaeis guineensis	Palmera	Alimentación, diversificación, sombra
Entadrophragma angolense	Tiama	Sombra, madera
Ficus sp.		Sombra
Funtumia elastica	Árbol de caucho	Sombra
Garcinia sp.	Cola pequeña	Alimentación, diversificación, sombra
Gliricidia sepium	Gliricidia	Mejora del suelo, sombra
Hevea brasiliensis	Árbol de caucho	Diversificación
Irvingia sp.	Mango silvestre	Alimentación, diversificación
Khaya ivoriensis	Caoba	Sombra, madera
Monodora myristica		Medicinal
Musa paradisiaca	Plátano	Sombra, comida
Petersianthus macrocarpa	Abalé	Madera, sombra
Psidium guayava	Guayaba	Alimentar
Rauvolfia vomitoria		Medicinal
Ricinodendron heudelotti	Akpi	Alimentación, diversificación, sombra
Terminalia ivorensis	Framiré	Madera, sombra
Rerminalia superba	Fraké	Madera, sombra
Tieghemella heckelii	Makoré	Madera, sombra
Xylopia aethiopica	Pimiento largo	Medicinal

Especies conocidas como posibles albergues para insectos portadores del CSSVD

Nombres científicos	Nombres comunes
Chlorophora excelsa	iroko
Spondias mombin	mombin o mirabelle tree o trouma
Ceiba pentandra	árbol del queso
Bombax buonopozense	Kapokier
Colagigantea var glabrescens	Gran ouara
Sterculia tragacantha	Poré poré
Cola lateritia var. maclaudii	Pequeña ouara
Adansonia digitata	Baobab
Herrania balaensis	
Bombax malabaricum	
Cola chlamydantha	
Theobroma angustifolia	
Sterculia rubiginosa	
Sterculia rubiginosa	
Coffea rupestris	
Sterculia appendiculata	
Theobroma bicolor	Mocambo
Theobroma grandiflorun	
Pterygota macrocarpa	Koto
Sterculia setigera	
Sterculia alata	
Sterculia alata	
Uvaria chamae	
Uvaria chamae	
Sterculia alata	
Sterculia alata	
Commelina erecta	
Synedrella nodifl ora	
Monodora tenuifolia	
Corchorus olitorus	Korala
Adenia lobata	
Xanthosoma maffafa	
Hilleria latifolia	
Corchorus trilocularis	
Xanthosoma sagittifolium	Oreja de elefante
Aerva lanata	
Commelina benghalensis	
Wissadula amplissima	
Corchorus trilocularis	
Heliocarpus popayanensis	
Corchorus tridens	veleta con tres dientes
Corchorus aestuans L	
Abroma augusta	
Cucumis sativus	

América Latina

Nombres científicos	Nombres comunes	Funciones específicas	Zona bioclimática
Cariniana pyriformis Miers	Abarco	Madera	1000 metros de altitud, con temperaturas de 24°C o superiores y una pluviometría anual de más de 1000mm
Dipteryx oleifera	Choiba	Aceite para cosméticos y madera	Altitud máxima de 1000m. Se encuentra en las selvas y bosques tropicales
Swietenia macrophylla King	Caoba	Madera para la construcción y propiedades medicinales	Altitud hasta 1600m. Temperaturas inferiores a 24°C. Precipitaciones entre 1500 y 4200 mm al año.
Cocos nucifera	Coco	Fruta, aceite, agua, tejado, madera	Se encuentra en zonas cálidas (temperaturas entre 22°C y 30°C). La pluviometría ideal es de unos 1.500 mm al año y se recomienda no cultivarla por encima de los 400 m.
Cordia alliodara	Nogal cafetero	Madera para la construcción	Se puede encontrar hasta una altitud de 1900m.
Cedrela odorata L	Cedro rojo	Madera para la construcción	Las precipitaciones anuales se sitúan entre 1200 y 1500 mm y las temperaturas oscilan entre los 23°C y los 30°C. Se puede encontrar en altitudes de hasta 1000°C.

www.worldbank.org

www.forestcarbonpartnership.org

kinome.fr

WORLD BANK GROUP

FOREST CARBON PARTNERSHIP FACILITY

KINOMÉ