



Foro Latinoamericano- Caribeño de Cacao

Desafíos y pautas para una cacaocultura moderna y sostenible en la región

Ensayo de Comparación de Sistemas de Producción de Cacao a largo Plazo (LTE) en el Trópico de Bolivia

Sara Ana – Alto Beni

U Schneidewind*, C Campos*, J Milz, J Rüegg*, L Armengot, M Schneider, S Saj*

ulf.s@ecotop-consult.de

c.campos@ecotop-consult.de

j.rueegg@fibl.org

stephane.saj@fibl.org

30 agosto 2023

Sys Com 



Estructura del proyecto SysCom en Bolivia



- Coordinación y gestión del proyecto
- Investigación científica

FiBL

- Manejo agronómico del ensayo
- Administración local



- Apoyo técnico
- Infraestructura



- Investigación fauna y flora



Implementación



Sys Com



Fondos



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC

**LED LIECHTENSTEIN
DEVELOPMENT
SERVICE**



This project is supported by the
Coop Sustainability Fund.



Objetivos



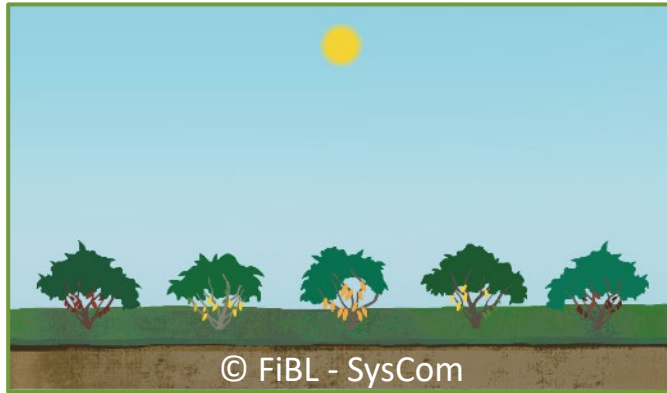
Comparación:

Sistemas: monocultivos vs. diversificados (AF)

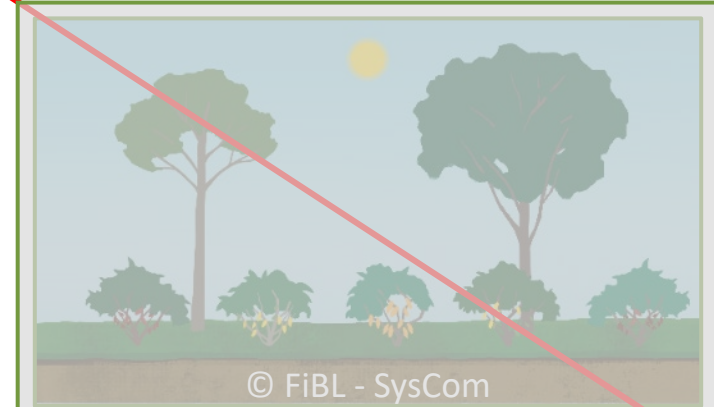
Producción: convencional vs. orgánica

- 1) ¿Qué tan sostenible y viable es la agricultura orgánica en el trópico?
 - Publicaciones científicas
 - Base de decisión para política, industria, ...
- 2) ¿Cuáles son los retos de la producción ecológica?
 - Desarrollar innovaciones / tecnologías local para agricultura orgánica y sistemas agroforestales
 - Desarrollar capacidades

Sistemas de producción de cacao



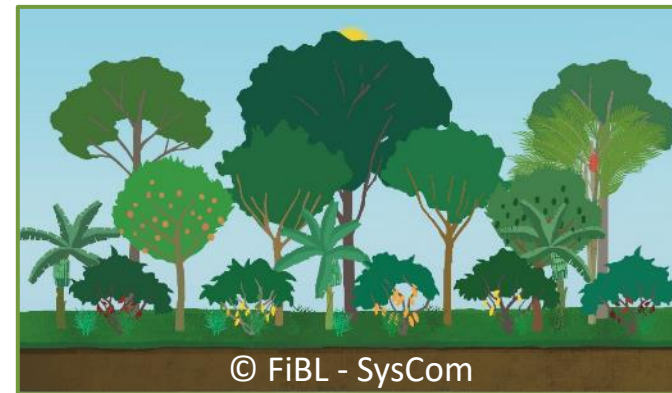
Monocultivo



Agroforestal simple

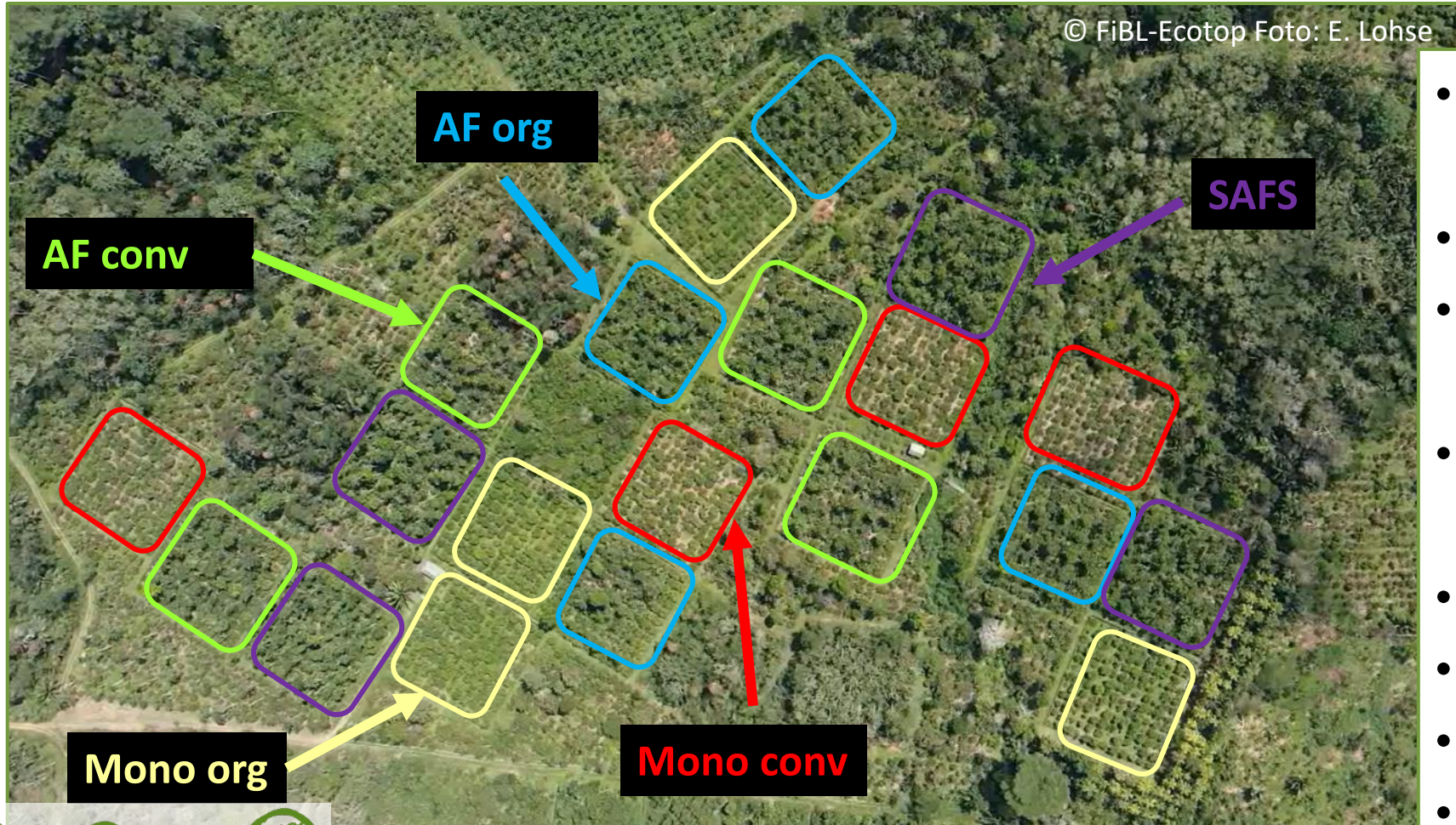


Agroforestal diversificado



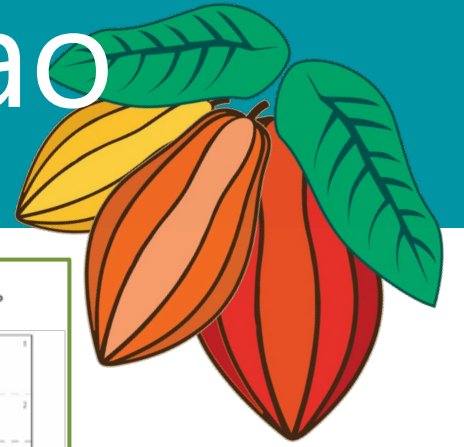
Agroforestal dinámico (successional, sintrópico)

Instalación y diseño

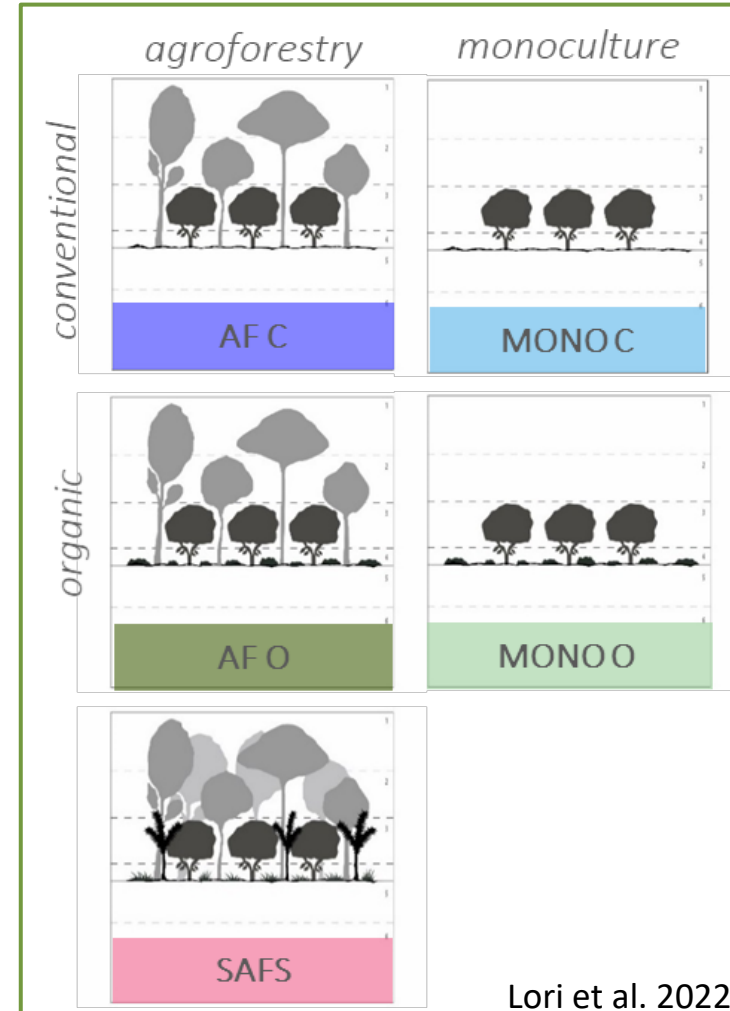


- Instalación y plantación:
Fines 2008 inicio **2009**
- **5 sistemas de cacao**
- Barbechos de regeneración natural
- **4 Repeticiones** de cada tratamiento
- Parcelas: 48 x 48 metros
- 24 x 24 metros **toma de datos**
- Cacao: 4 x 4 = 625 arboles/ha
- 12 variedades de cacao

Sistemas de produccion de cacao



© FiBL-Ecotop Foto: E. Lohse



Lori et al. 2022

Diseño parcelas agroforestales ORG y CONV



- Cacao (4x4), con plátano los primeros 3 años
- Desde 2012 Banano (4x4)
- Desde 2016 Café (4x2)x2
- Leguminosas (*Inga Edulis* 8x16, *Erythrina poeppigiana* 8x16)
- Frutales y Maderables (16x16)

→ total de 303 árboles/ha

además del cacao

Especie	Nombre científico	Uso
Asaí	<i>Euterpe precatoria</i>	Palmera, Fruta
Paquío	<i>Hymenaea courbaril</i>	Maderable, Fruta
Goma	<i>Hevea brasiliensis</i>	Goma
Huasicucho	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	Maderable
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>	Maderable
Rambután	<i>Nephelium lappaceum</i>	Fruta
Copuazú	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Fruta
Achachairú	<i>Garcinia macrophylla</i>	Maderable, Fruta
Palta	<i>Persea americana</i>	Fruta, Medicinal
Quina Quina	<i>Myroxylon balsamum</i>	Maderable, Medicinal



© FiBL-Ecotop



© FiBL-Ecotop

Diseño parcelas agroforestales sucesionales (SAFS)



- Cacao (4x4), con plátano los primeros 3 años
- **Cultivos anuales al inicio** (maíz, arroz, yuca, piña, chicharilla)
- **37 especies de árboles sembrados**
 - Adicional a los AF: Achiote, Toco colorado, Ajo ajo, Cedro, Roble, Carambola, Cítricos, Guayaba, Chima, ...
- Regeneración natural de especies (Guazumo, *Inga spp.*, Jorori, ...)
- Desde 2012 banano (4x4), jengibre y palillo
- Desde 2013 café

→ Total alrededor de 650 árboles/ha





Foro Latinoamericano- Caribeño de Cacao

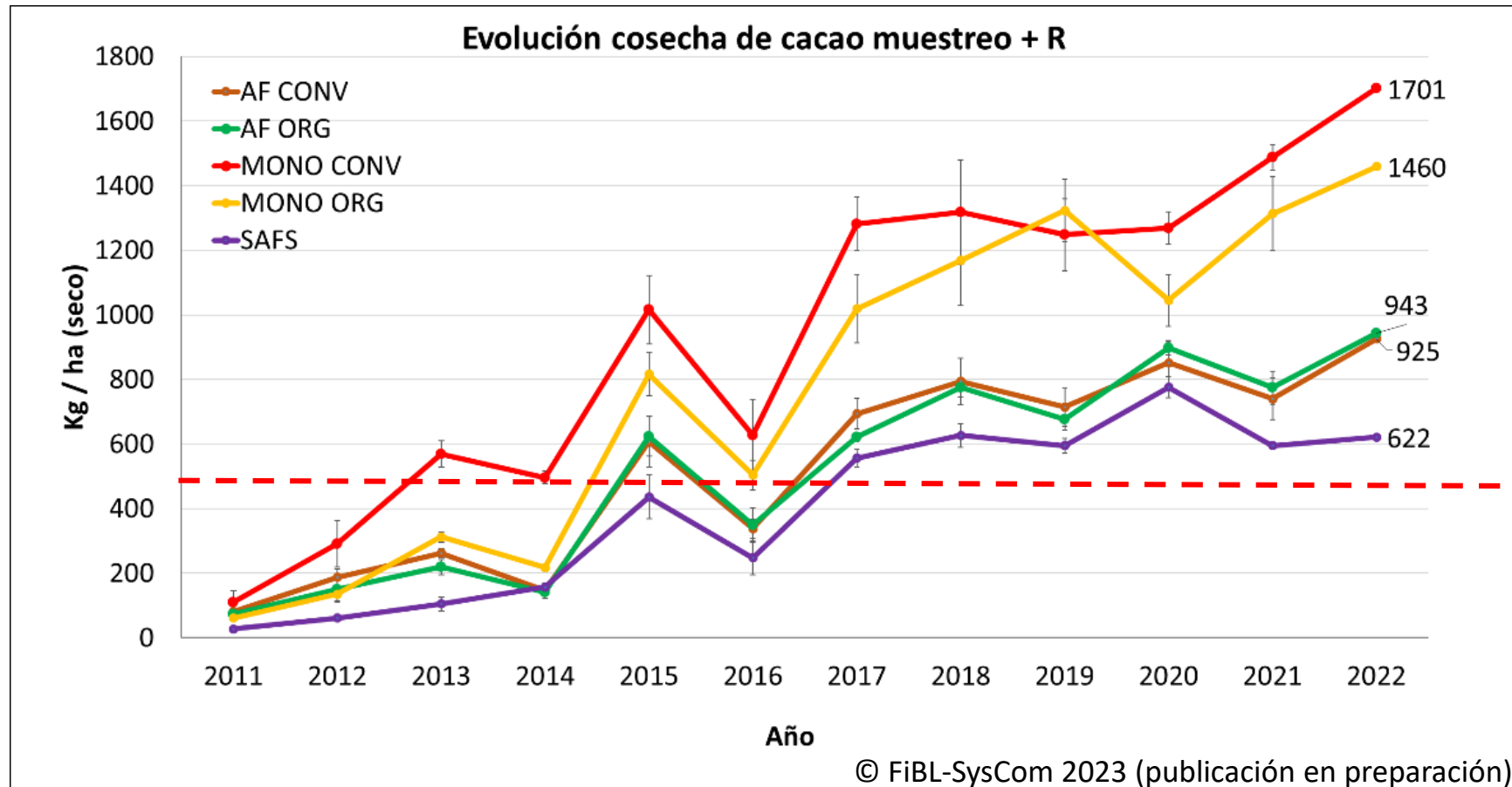
Desafíos y pautas para una cacaocultura moderna y sostenible en la región



RESULTADOS



Rendimientos de cacao

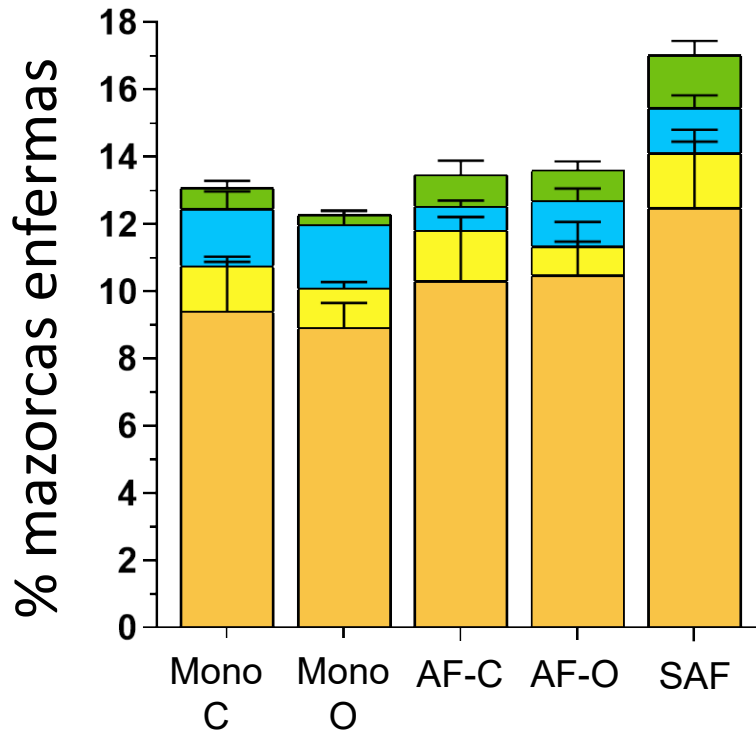


± 500 kg/ha
promedio de la región y de los
países que más cacao producen

<https://www.fao.org/faostat>

- Mayores rendimientos de cacao en los monocultivos.
- En los agroforestales, no hay diferencias entre orgánico y convencional

Plagas y enfermedades del cacao

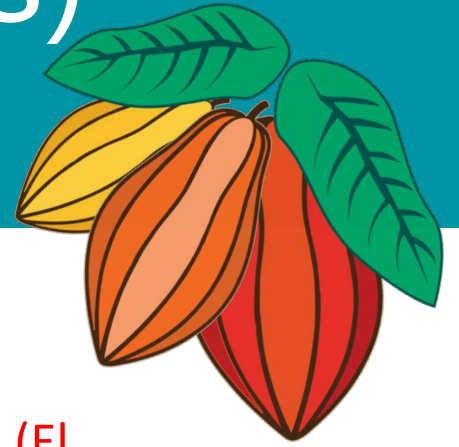


Armengot et al. 2020

- Comidos
- Escoba de bruja
- Mazorca negra
- Monilia

- El porcentaje de pérdidas de mazorcas es relativamente bajo en todos los sistemas de producción
- Los sistemas agroforestales no tienen más pérdidas que los monocultivos
- SAFS tiene más pérdidas por animales → mayor biodiversidad!

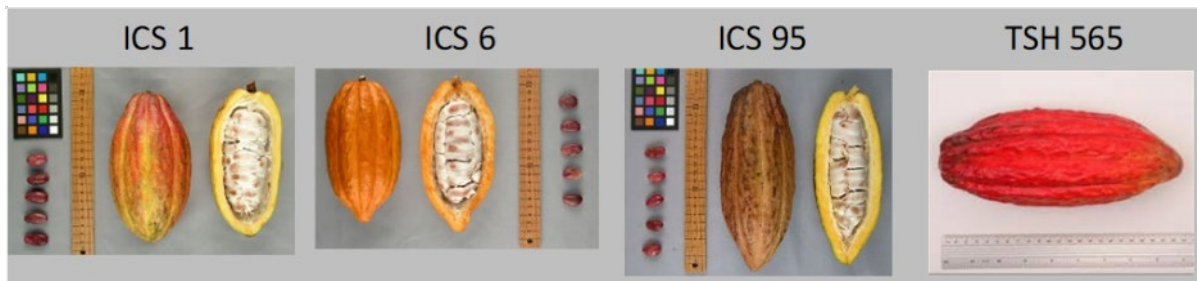
Cultivares de cacao (Trinitarios) dentro el ensayo



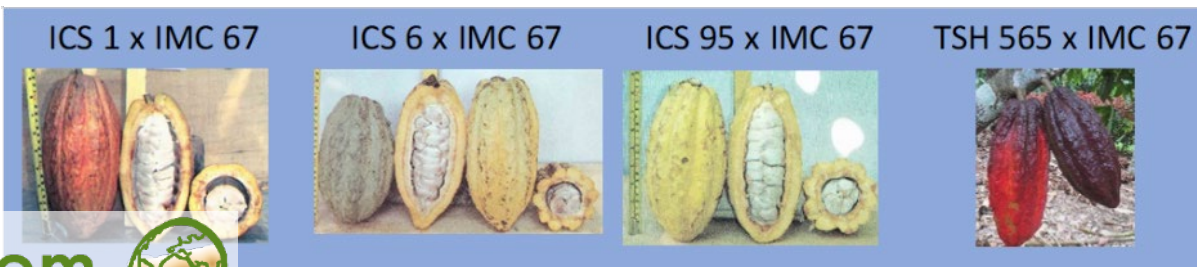
Selecciones locales Clones



Selecciones internacionales Clones



Selecciones internacionales Híbridos



Selección participativa de
árboles elites en Alto Beni (El
Ceibo)

ICS = Imperial College Selection
IMC = Iquitos Mixed Collection
TSH = Trinidad Selection Hybrids

Clones bien conocidos
internacionalmente y mucho
plantado en América Latina

Cruces de los clones
internacionales con el mismo
padre IMC 67, multiplicación
generativa (de semilla)

Efecto de las variedades de cacao



Promedio de rendimiento grano seco [kg/ha] entre 2018 - 2021

	MONO ORG	AF ORG	DAFS
12 variedades	1213.6	781.4	648.9
4 clones locales	1845.1	1140.5	975.1

© FiBL-SysCom 2023 (publicación en preparación)



© FiBL-Ecotop

- Selección participativa de el Ceibo, de clones adaptados tolerantes a enfermedades
- Las mejores variedades son mejores en todos los sistemas
- Selección bajo sistemas agroforestales sería importante

Rendimiento de los acompañantes



© U.Schneidewind, 2020



© U.Schneidewind, 2019



© Ruegg, 2022



© U.Schneidewind, 2018



© U.Schneidewind, 2018



Ruegg, 2022



© U.Schneidewind, 2019



© U.Schneidewind, 2021

Cuenta de costos e ingresos promedio de una hectárea 2019-22



	Mono conv	Mono org	AF conv	AF org	SAFS / DAFS
Rendimiento de cacao	100 %	90 %	57 %	58 %	45 %
Ingresos de cacao	100 %	154 %	57 %	99 %	78 %
Ingresos acompañantes	0 %	0 %	100 %	112 %	69 %
Ingreso total	100 %	154 %	149 %	202 %	141 %
Tiempo laboral	100 %	110 %	252 %	267 %	263 %
Beneficio / Ganancia por hectárea	100 %	169 %	115 %	180 %	101 %

© FiBL-SysCom 2023 (publicación en preparación)



Foro Latinoamericano- Caribeño de Cacao

Desafíos y pautas para una cacaocultura moderna y sostenible en la región



CONCLUSIONES



LTE: Producción y rentabilidad de cacao



- Importancia del material genético para un buen rendimiento
- Reemplazar o injertar árboles poco productivos
- Monocultivos producen más cacao que sistemas agroforestales
- Plagas y enfermedades no influyen significativamente los rendimientos entre los diferentes tratamientos

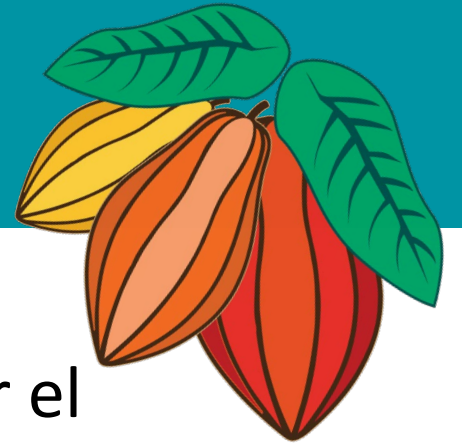


LTE: Producción y rentabilidad de sistemas



- Mayor producción total en sistemas agroforestales
- Mayor ingreso por día trabajado en sistemas agroforestales
- Menos insumos externos (gastos monetarios) en sistemas agroforestales
- Oportunidades de sistemas diversificados:
 - Seguridad** alimentaria, **sostenible** a largo plazo, condiciones laborales **saludables**, **ingresos** adicionales, **independencia** de un cultivo; **nuevos** mercados (local y global)
- Retos:
 - manejo** de cultivos distintos, **acceso** a nuevos mercados, **certificación** orgánica

Perspectivas



- **Gestión de la luz:** poda de los árboles acompañantes
 - bajar la competencia; añadir materia orgánica al suelo; dirigir el microclima hacia los periodos adecuados



© FiBL-Ecotop

- **Estudio del ciclo de agua:**
 - mejor comprensión de los efectos del cambio climático y de cómo adaptarse a los distintos sistemas



© W.Niether, 2013



© U.Schneidewind, 2012



© U.Schneidewind, 2014



Foro Latinoamericano- Caribeño de Cacao

Desafíos y pautas para una cacaocultura moderna y sostenible en la región

MUCHAS GRACIAS POR SU
GENTIL ATENCIÓN.....



FiBL

ECOTOP
FUNDACION

Sitio con todas las informaciones y enlaces a todos los documentos producidos:

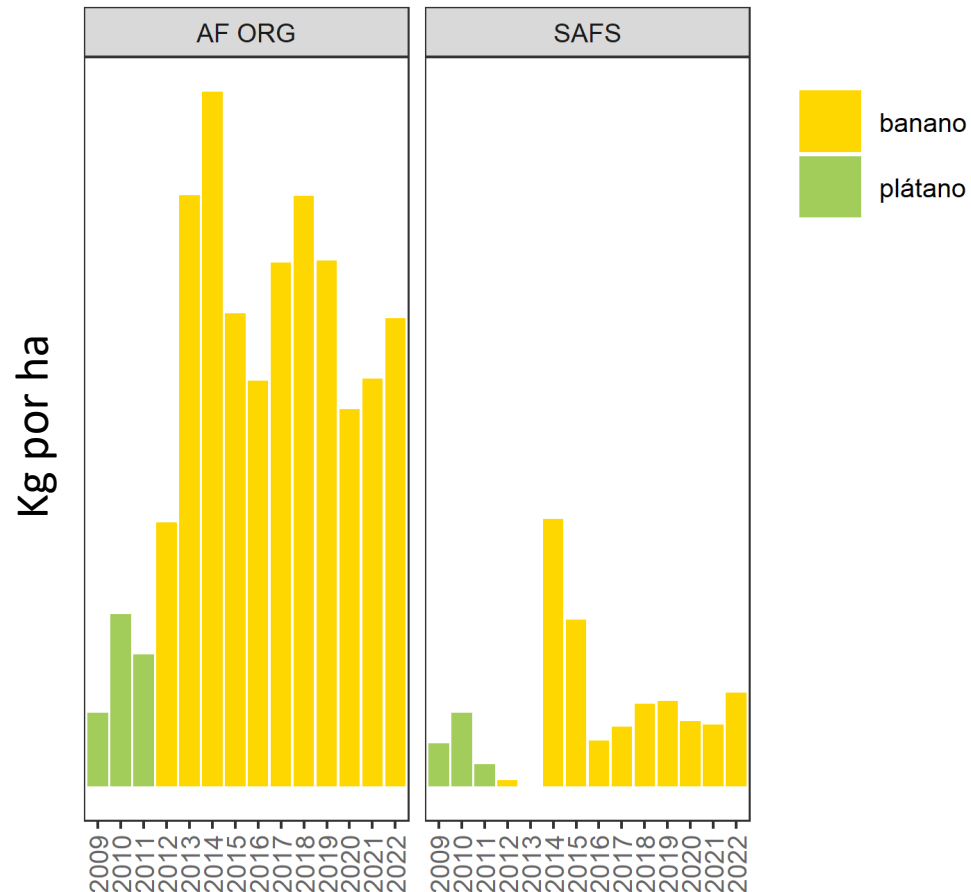
<https://systems-comparison.fibl.org/project-sites/bolivia.html>

Lista de videos:

https://www.youtube.com/playlist?list=PL1dOum9RiVPh-gU6NI3krPsof2_IPDR4H

Sys Com

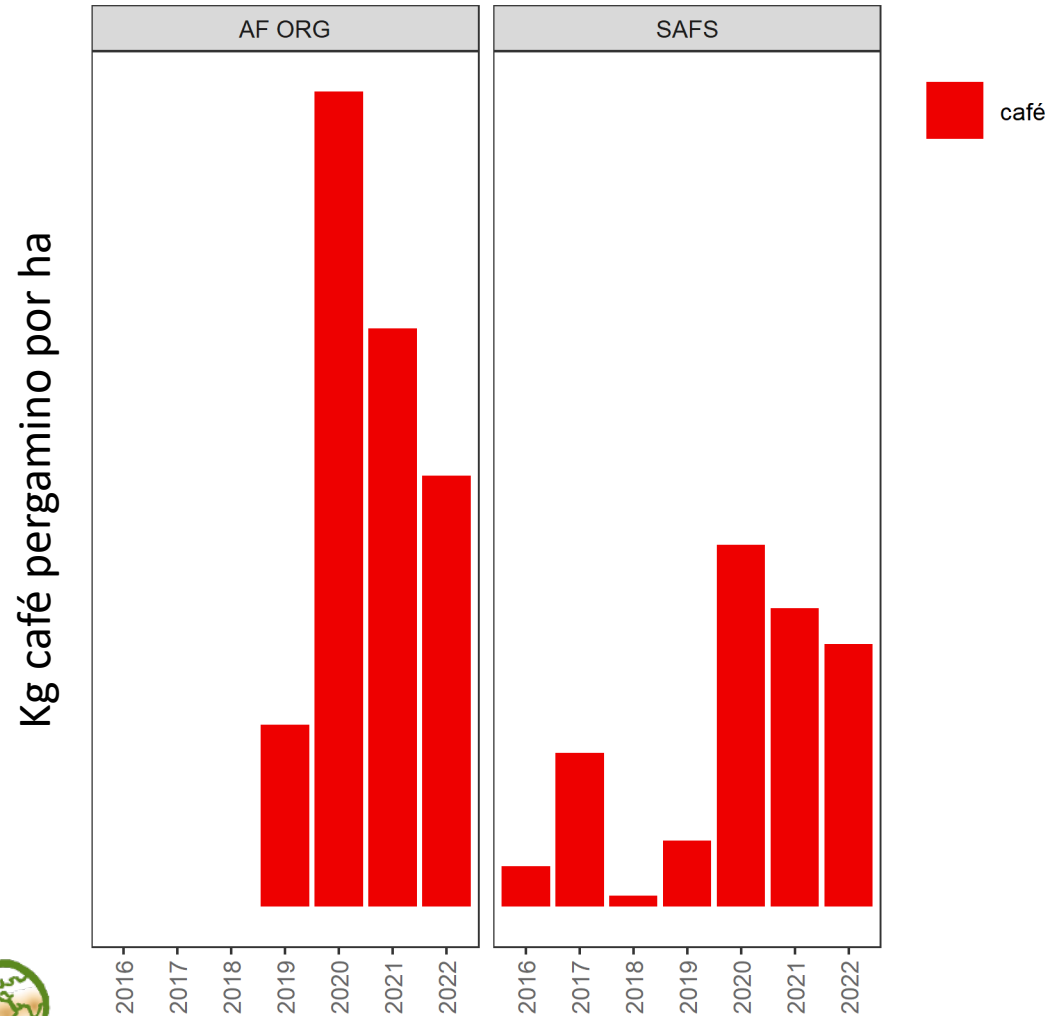
Rendimiento de los acompañantes **Banano**



Rendimientos promedio 2020 - 2022

AF ORG	8 – 10 t/ha	41 – 51 chipas
SAFS	1.2 – 2 t/ha	6 – 10 chipas

Rendimiento de los acompañantes **Café**



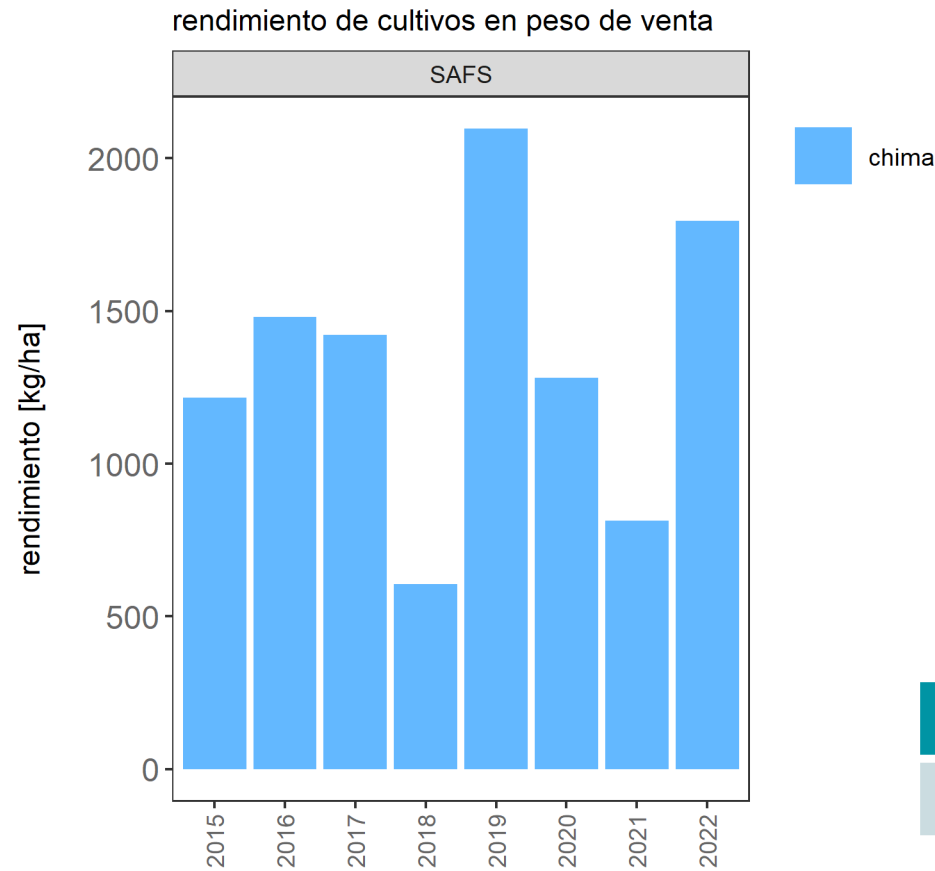
Rendimientos promedio 2020 – 2022 Café pergamino

AF ORG	550 kg/ha	12 qq/ha
SAFS	280 kg/ha	6 qq/ha

Plantación café SAFS: 2013

Plantación café AF: 2016

Rendimiento de los acompañantes Chima/tembé



Rendimientos promedio 2020 - 2022

SAFS	1.3 t/ha	28 qq/ha
------	----------	----------

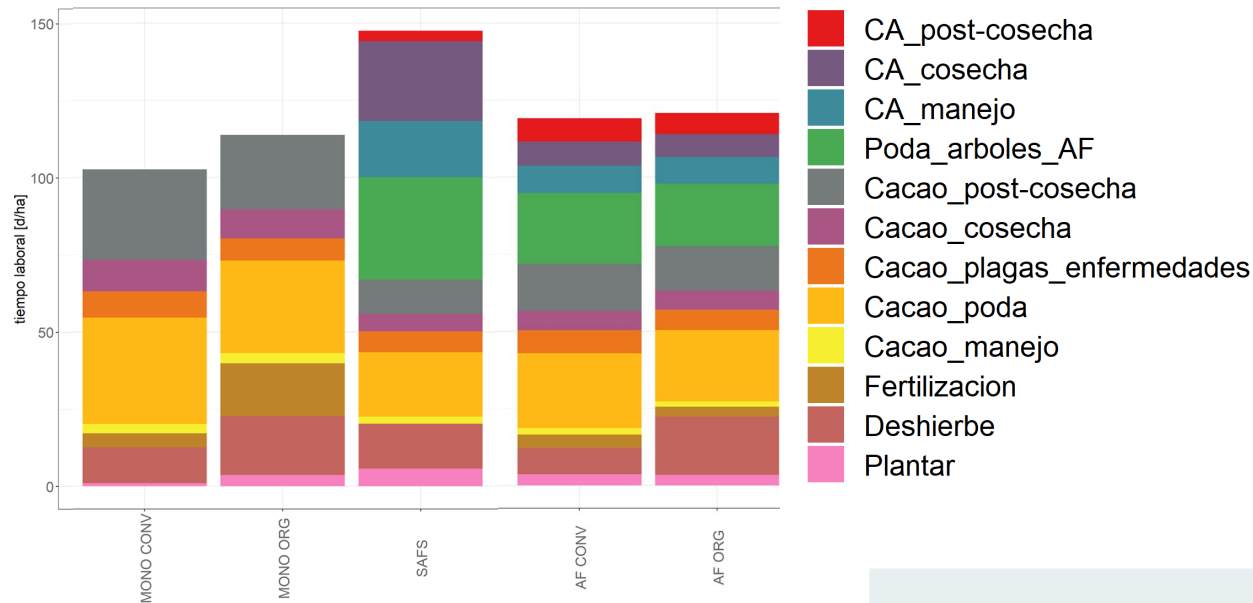
peso de venta, fresco para frutos, seco para cacao, mote para café

Tiempo laboral parcela madura



Autor + año

Data 2015-2019



	MONO CONV	MONO ORG	AF CONV	AF ORG	SAFS
Jornales por ha y año	101.9	113.4	121.5	124.5	145.3

- Deshierbe y preparación de compost es mucho trabajo en los MONO ORG
- Poco deshierbe en sistemas agroforestales
- Manejo de árboles agroforestales entre 20 – 30 jornales al año

Tiempo laboral por año

