



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto de
Investigaciones de la
Amazonía Peruana



DESARROLLO DE CTI EN FRUTALES NATIVOS AMAZÓNICOS- PATRIMONIO AMBIENTAL Y ALIMENTARIO

**Estado actual: CACAO – CADMIO,
SISTEMAS AGROFORESTALES, INTERACCIONES POSITIVAS**

Pucallpa, Octubre 29 - 31, 2018

**Ing. Angel Alejandro Salazar Vega, Ph. D., Jefe
OFICINA DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (OCCyT)**



Octubre, 2017



UN CULTIVO NATIVO DEL VIEJO TROPICO QUE SE HA ABIERTO EXITOSO MERCADO EN EL MUNDO

CAFÉ (Etiopía)



TENEMOS, NOSOTROS LOS DEL NUEVO TROPICO, ALGUNOS EJEMPLOS DE CULTIVOS NATIVOS QUE SE HAN ABIERTO CAMINO EXITOSO AL MERCADO MUNDIAL:

LA PAPA

LA QUINUA

PERO ALGUNOS CULTIVOS NATIVOS TROPICALES AMAZÓNICOS, TENEMOS EJEMPLOS?

El camino de la transformación en base a la tecnología



Tecnología

Tecnología

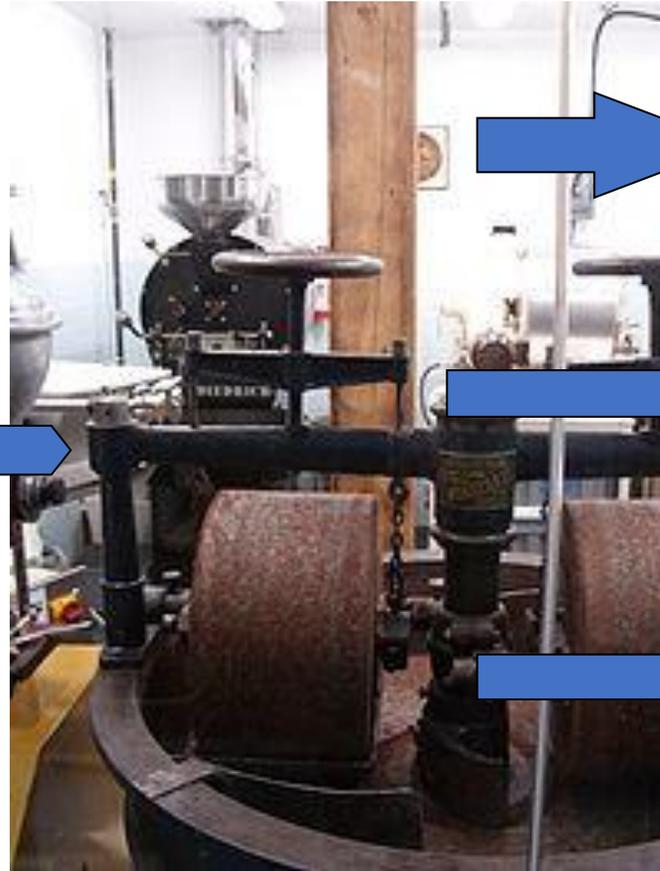
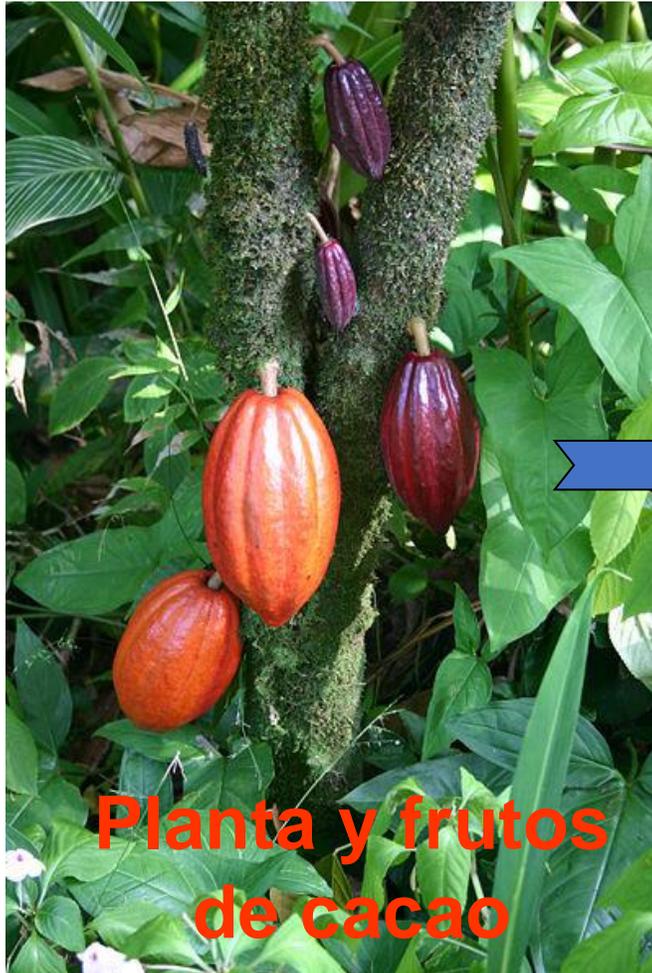
El árbol de la quina



Comercialización urbana en los principales mercados de Iquitos y Pucallpa



Biodiversidad y recursos económicos



Planta de chocolate



Y NO PUEDE SER REMPLAZADO POR PRODUCTOS ARTIFICIALES CONSERVANDO SU PRECIO Y ACEPTACIÓN EN EL MERCADO.

PABLO COZZAGLIO/AFP/GETTY IMAGES

World's oldest chocolate was made 5300 years ago—in a South American rainforest

By [Colin Barras](#) Oct. 29, 2018 , 12:00 PM

Our love affair with chocolate is much older than we thought, and newly discovered traces of cocoa on ancient pots suggest it started in the rainforests of what is now Ecuador some 5300 years ago. That's nearly 1500 years older than earlier evidence, and it shifts the nexus of cocoa production from Central America to the upper Amazon.

“This is an incredibly strong demonstration,” says Rosemary Joyce, an archaeologist at the University of California, Berkeley, who was not involved in the new study. “It puts to rest any lingering claims that the use of [cocoa] pods ... was an invention of the people of Mesoamerica.”

Posted in:

[Archaeology](#)

doi:10.1126/science.aav8839





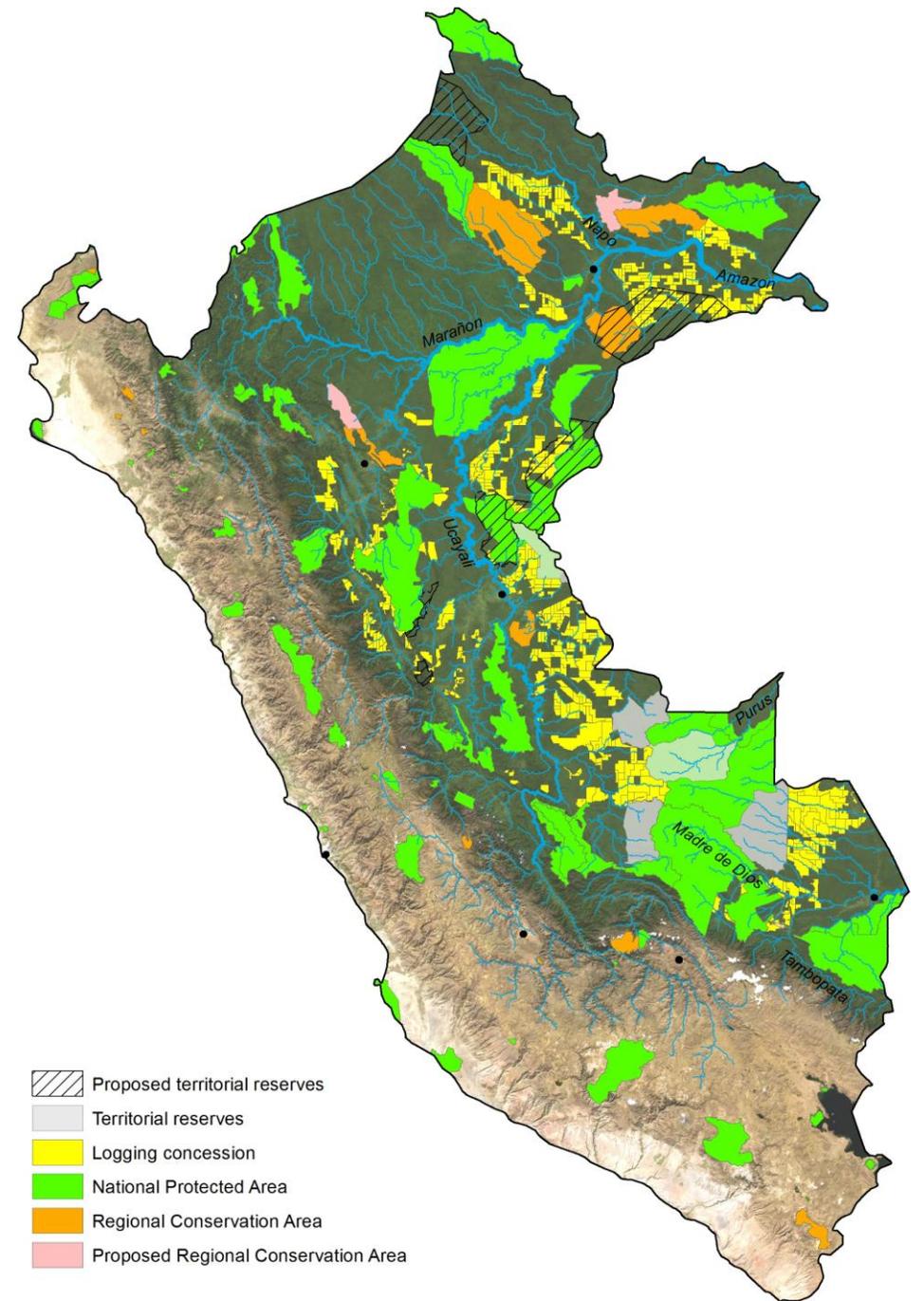
Collar de Oro con
Cuentas de Cacao



Museo Brunning. Lambayeque, Perú

CACAO PERUANO

- 10 Regiones Productoras
- 90 mil familias cacaoteras
- 136 mil Has de cacao
- 77 mil TM producción de cacao
- 7.5 millones de jornales
- 234 millones de soles en exportación de cacao en grano y chocolate
- 90 % del cacao se exporta
- 2° productor mundial de cacao orgánico



- Proposed territorial reserves
- Territorial reserves
- Logging concession
- National Protected Area
- Regional Conservation Area
- Proposed Regional Conservation Area

REGLAMENTO (UE) N° 488/2014 DE LA COMISIÓN de 12 de mayo de 2014 que modifica el Reglamento (CE) N° 1881/2006 por lo que respecta al contenido máximo de cadmio en los productos alimenticio.

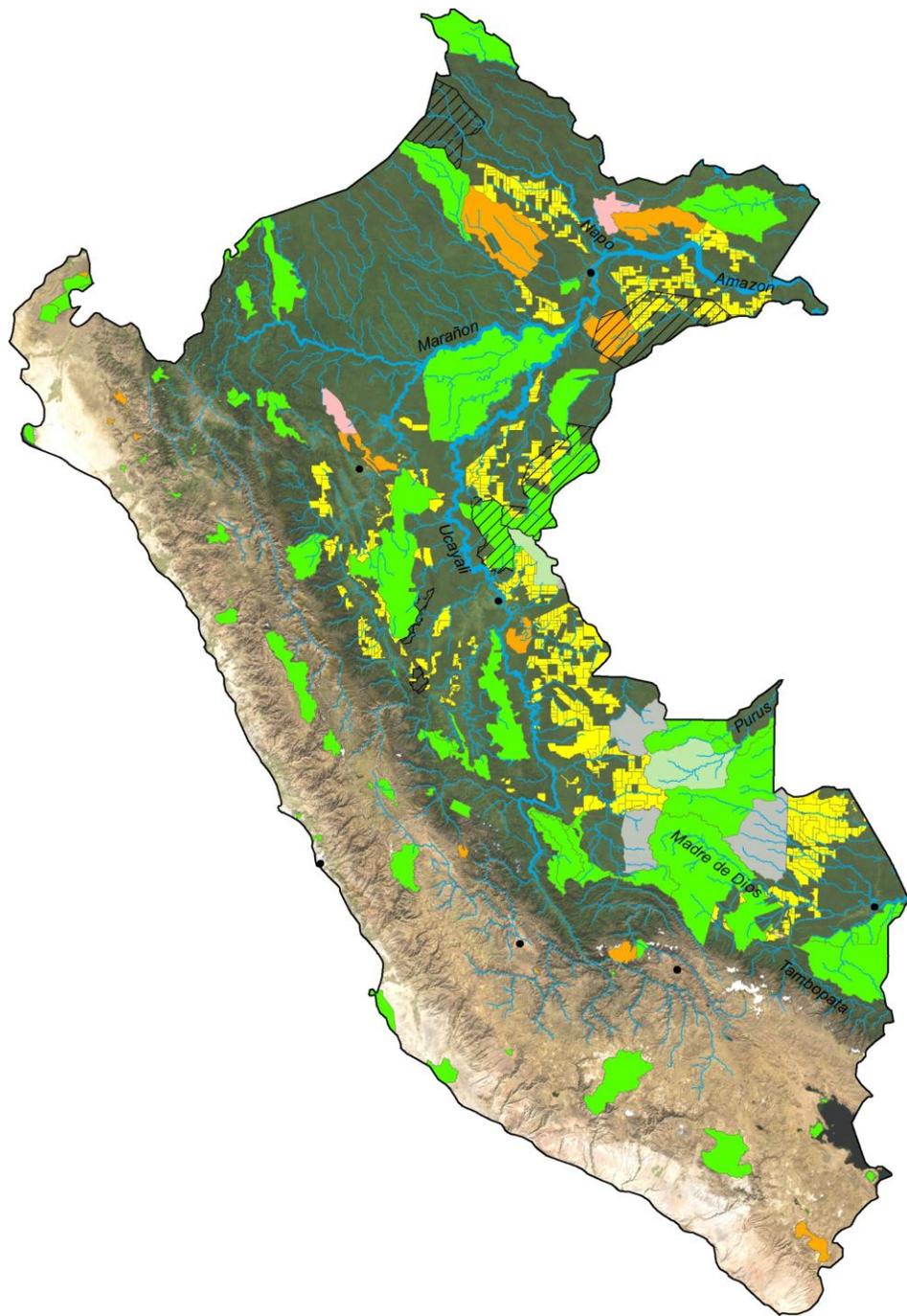
Los productos de cacao peruanos como manteca de cacao, polvo, licor y chocolates estarán sujetos a límites máximos de cadmio por parte de la UE a partir de enero de 2019.

Norma UE 488/2014

3.2.7. Productos específicos de cacao y chocolate enumerados a continuación (49):

Ingesta Semanal Tolerable (IST) en $\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal

- Chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao < 30 %
0,10 a partir del 1 de enero de 2019
- Chocolate con un contenido de materia seca total de cacao < 50 %; chocolate con leche con un contenido de materia seca total de cacao \geq 30 %
0,30 a partir del 1 de enero de 2019
- Chocolate con un contenido de materia seca total de cacao \geq 50 % 0,80 a partir del 1 de enero de 2019 — cacao en polvo vendido al consumidor final o como ingrediente en cacao en polvo edulcorado vendido al consumidor final (chocolate para beber) 0,60 a partir del 1 de enero de 2019

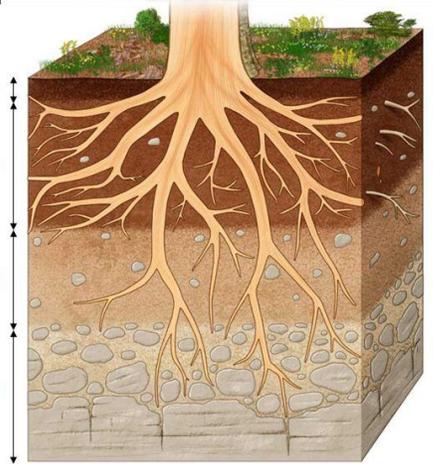


CA

PERFIL DEL SUELO

Cada una de las capas que muestra una sección del suelo se llama **horizonte**.

- Materia orgánica sin alterar y parcialmente alterada.* → Horizonte 0
- Color oscuro. Abundante humus y raíces de plantas.* → Horizonte A
- Color más claro. Pobre en humus. Tiene pocas raíces.* → Horizonte B
- Fragmentos de roca. Debajo se encuentra el sustrato rocoso.* → Horizonte C



UNA CLAVE PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA - DE TRES PARTES

MANEJO DEL
SUELO

VARIEDADES
MEJORADAS

FORTALECER
CAPACIDADES DE LOS
AGRICULTORES

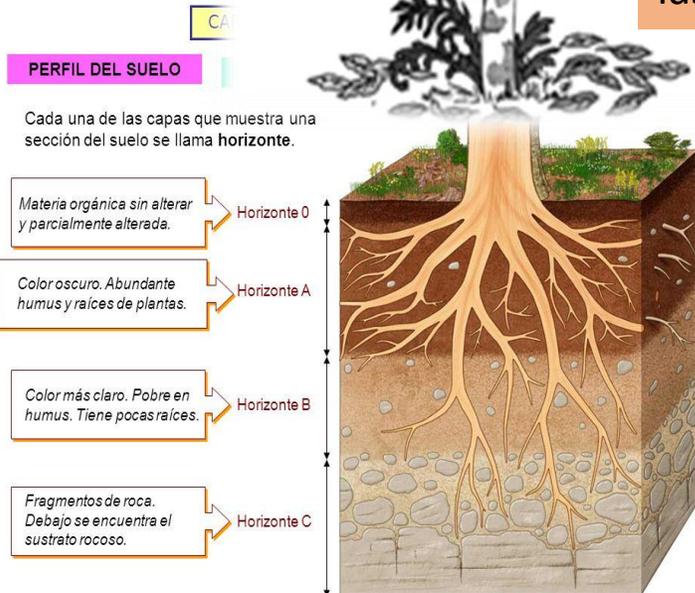
MERCADO – DISTRIBUCIÓN EQUITATIVA DE
GANANCIAS



Fisiológicos: Ensayos que pueden tardar años en rendir resultados útiles. Mecanismos de absorción del cadmio por el cacao, mecanismos de translocación, estudios moleculares para bloquear los procesos de absorción. Translocación del cadmio de las hojas a los frutos.

Procesamiento post cosecha: Efectos del pronto desbabado en el contenido de cadmio de las semillas. Efectos de la temperatura en el contenido de cadmio en las semillas.

Procesamiento del Producto: Mezclas varietales, procesamiento de los productos de cacao.



Agronómicos: Ensayos que pueden tardar varios años en dar resultados transferibles. Selección de variedades de cacao, uso de abonos orgánicos (biochar), fitoremediación, reducción o reemplazo de abonos con contenidos de cadmio, ensayos de solubilidad de cadmio con pH, etc.

MEDIDAS A FAVOR DEL CACAO PERUANO:

- Declaración por el MINAGRI “Día del Cacao y el Chocolate” el 1° de octubre.
- El año 2012 el cacao fue declarado Patrimonio Natural de la Nación, reconociéndose al cacao como uno de los cultivos más importantes del Perú.
- El Perú ha sido calificado por la Organización Internacional del Cacao (ICCO) como un país en donde se produce y se exporta un cacao fino y de aroma.
- Organización del evento nacional: Salón del Cacao y Chocolate.
- Promoción del cacao en Ferias Nacionales e internacionales.

CACAO LIBRE DE CADMIO

Taller regional Colombia - Ecuador -
Perú

Cali, 12-14 Marzo 2018



<https://es.slideshare.net/CIAT/tcnicas-para-disminuir-la-disponibilidad-de-cadmio-en-suelos-de-cacaoteras>

Propuestas de investigación a corto plazo

- Encontrar el/los método(s) adecuado (s) de extracción de Cd disponible del suelo, según la clase de suelo.
- Buscar materiales genéticos de cacao que demuestren menor afinidad por el Cd.
- Determinar el pH del suelo de mayor adsorción de Cd y consecuentemente menor disponibilidad.
- Conocer los efectos de la fertilización sobre la biodisponibilidad del Cd.
- Continuar con la evaluación de enmiendas minerales, orgánicas y sintéticas para disminuir disponibilidad de Cd en suelos de cacaoteras.



Cacao libre de Cadmio
Taller regional Colombia - Ecuador - Perú
Cali, marzo 12-14, 2018



Propuestas de investigación a mediano plazo

- Evaluar a nivel de campo la respuesta de aplicación de enmiendas del suelo, bajo las condiciones normales de manejo del cacao.
- Buscar técnicas pos-cosecha para disminuir la presencia de Cd en almendras de cacao.
- Conocer los factores fisiológicos de absorción, translocación y movilización del cacao, que inciden en la mayor o menor presencia del Cd en la almendra.
- Evaluar planes de remediación mixtos acordes a las características propias de los suelos y sistemas de cultivo.



Cacao libre de Cadmio
Taller regional Colombia - Ecuador - Perú
Cali, marzo 12-14, 2018



El **Concytec**, a través del **Centro de Innovación del Cacao (CIC)**, viene realizando exitosas pruebas para reducir el nivel de cadmio en el [cacao](#) peruano y así evitar perjuicios a los productores ante próximas restricciones normativas de la **Unión Europea (UE)**.

Ante ello, el CIC en conjunto con investigadores de la Universidad Nacional Agraria La Molina y de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, desde mayo del 2017 iniciaron un proyecto con el objetivo de identificar cepas microbianas con capacidad de inmovilizar el cadmio en el suelo para que éste no sea absorbido por la planta de cacao.

“Las cepas se aplican al suelo, inmovilizan el cadmio que está presente en el suelo evitando que la planta lo absorba”, explicó Mariana Solis, directora del CIC.

Contó que ya se realizaron varios ensayos a nivel de laboratorio con plantas y lograron identificar ocho cepas con buen potencial para inmovilizar cadmio.

Por su parte el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa) informó que este año concluirá un estudio que viene realizando a nivel nacional para determinar el nivel de cadmio que existe en el cacao, de acuerdo a cada región.

“Este estudio va de la mano con el plan de mitigación que se quiere aplicar en las zonas con alto contenido de cadmio”, refirió Javier Aguilar, especialista de la Sub dirección de Inocuidad Agroalimentaria del Senasa.

METALES PESADOS EN SUELOS DE PLANTACIONES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.)
EN TRES REGIONES DEL PERÚ
Arevalo Gardini, Enrique et al.

A excepción del Cd, en los demás metales estudiados no encontramos diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) por profundidad de muestreo. Se observaron correlaciones positivas entre el pH y la presencia de cobre, zinc y cadmio en el suelo a excepción del plomo que tuvo una correlación negativa. El cadmio se correlacionó positivamente con el pH, MOS, P, K disponible e intercambiable, CIC, Ca^{2+} , Mg^{2+} y K^+ y negativamente con la acidez. A excepción del plomo, los demás metales se correlacionaron positivamente con la CIC y negativamente con la acidez intercambiable.

Ecología Aplicada, 15(2), 2016 Presentado: 03/05/2016 ISSN 1726-2216

Aceptado: 29/09/2016 Depósito legal 2002-5474

DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i2.747>

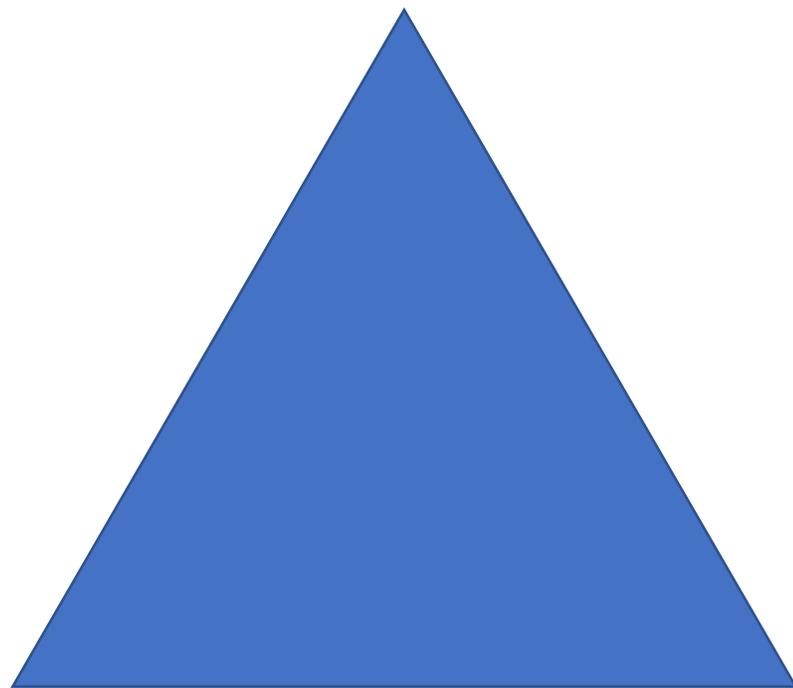
Heavy metal accumulation in leaves and beans of cacao (*Theobroma cacao* L.) in major cacao growing regions in Peru

Arévalo Gardini, Enrique et al

<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.122> 0048-9697/© 2016Elsevier B.V.All rights reserved.

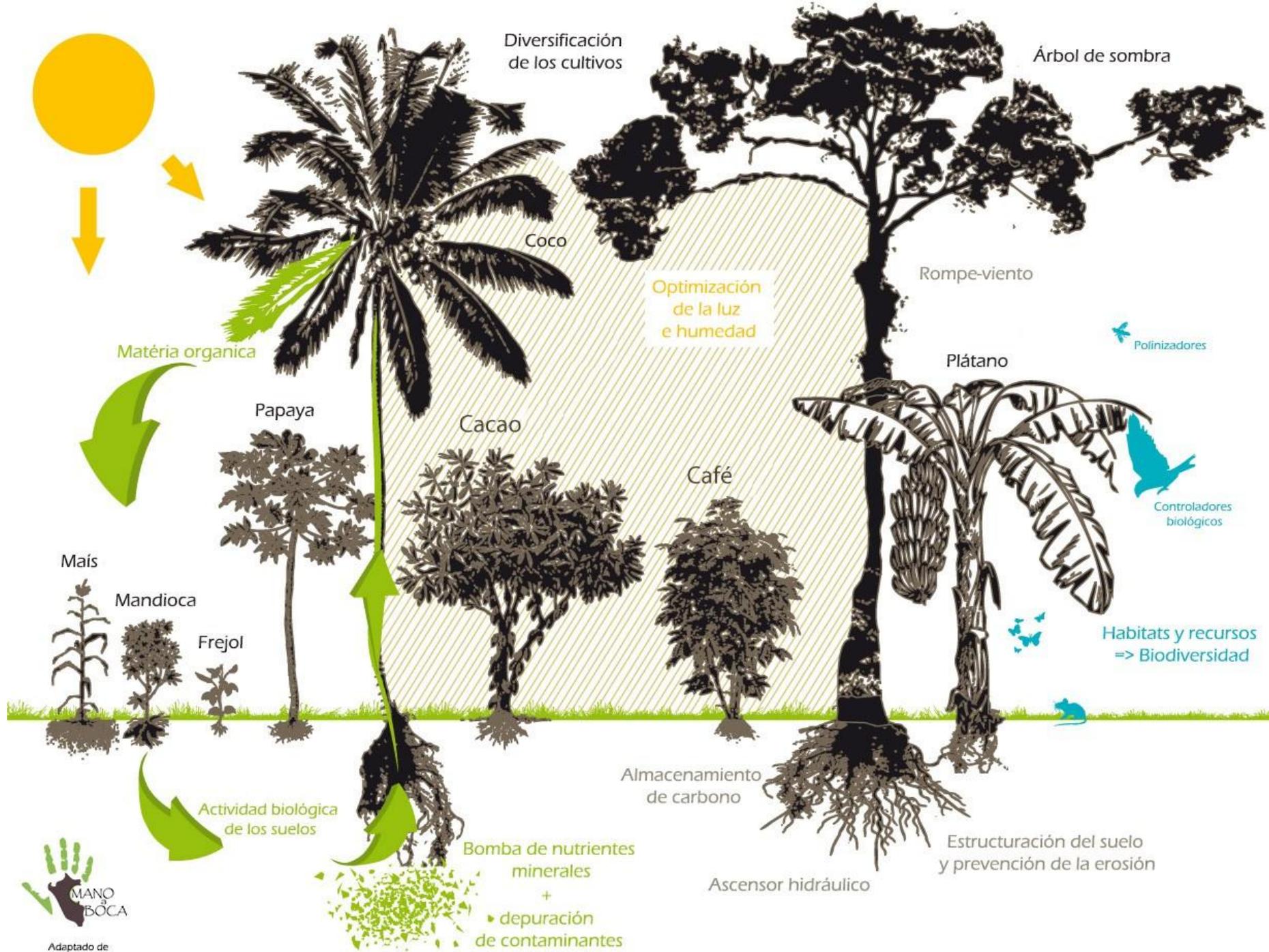
Los resultados indicaron que las concentraciones de Cu, Fe, Mn y Zn en las hojas de cacao eran adecuadas y las concentraciones de Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb y Zn en los frijoles estaban por debajo de los límites críticos. Sin embargo, en Piura y Tumbes, en el Perú, se observaron altos niveles de Cd en los granos de cacao. Esto puede representar una amenaza para la producción de cacao en estas regiones. Hubo diferencias genotípicas en la absorción y acumulación de Cd en las hojas de cacao y frijoles. Algunos clones o combinaciones se acumularon menos Cd en hojas y frijoles en las mismas condiciones de Cd del suelo, lo que indica que esto puede representar una oportunidad para explotar los acumuladores de bajo Cd para la futura cría y producción de cacao en las regiones de fondo de alto Cd. Se encontraron interacciones de cadmio y Zn tanto en la planta como en el suelo, lo que indica que Zn puede tener implicaciones directas en la acumulación de Cd en los granos de cacao.

PERSONAL



LABORATORIOS

FINANCIAMIENTO



Adaptado de www.ethiquable.coop

DISEÑO DEL AGROECOSISTEMA CACAO

Consideraciones:

1. Conocimiento del cultivo
2. Conocimiento de las bases ecofisiológicas del cultivo
3. Interacciones entre los componentes del agroecosistema
4. Aceptación de los agricultores
5. Rentabilidad
6. Impacto ambiental.

SOMBRA – MEJOR DISTRIBUCIÓN – DE LA LUZ – DE LA
COMPETENCIA – EL ARBOL SIRVE AL CULTIVO – AMBOS AL
AGRICULTOR



UNA PARCELA TRADICIONAL DE CAFÉ – MERCADO ORGANICO DE ORIGEN





GRACIAS



Angel A. Salazar Vega
legna.razalas@Gmail.com