



XXVI SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA
- **EL SALVADOR** -

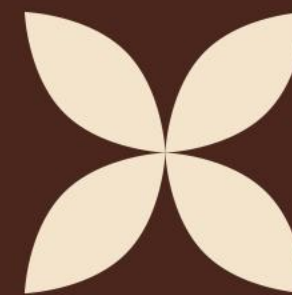
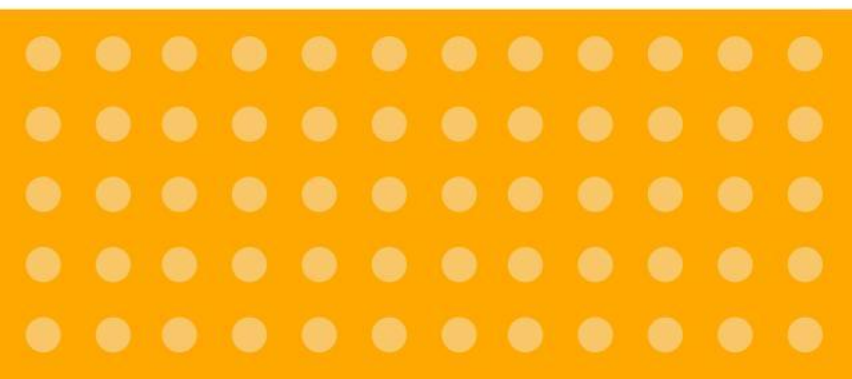


Contextualización y logros principales en los 25 años del Ensayo de Sistemas Agroforestales con Café, CATIE, Turrialba, Costa Rica



XXVI SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA

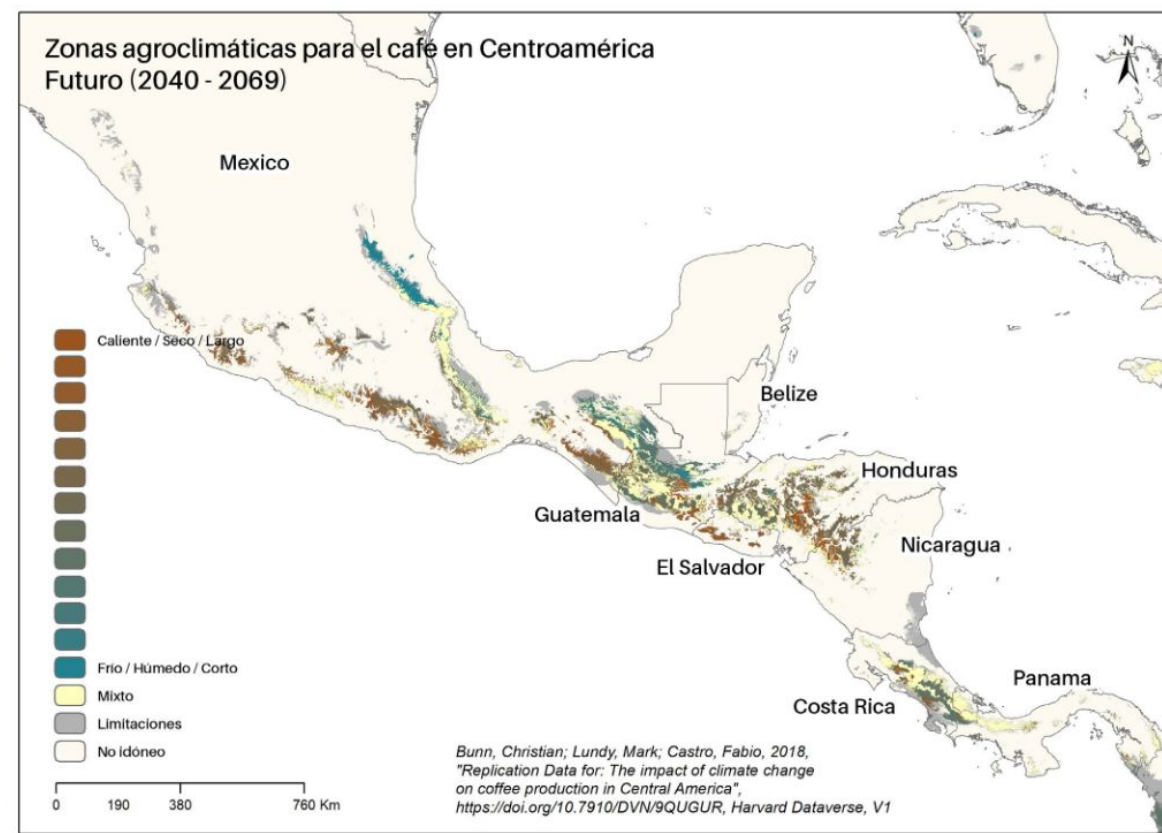
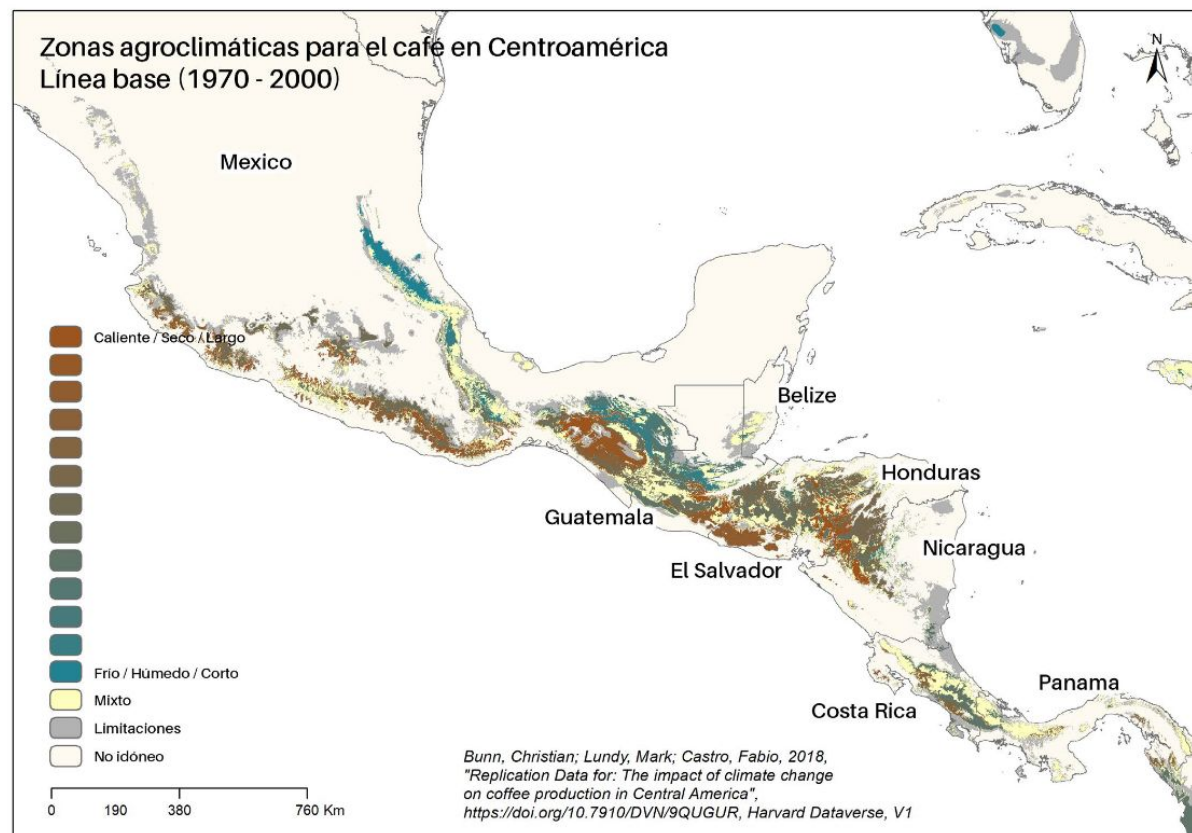
Elias de Melo Virginio Filho, CATIE
Rolando H. Cerda, CATIE
Jeremy Hagggar, Universidad de Greenwich



Cambios radicales en zonas agroecológicas para café en América Central, México y Panamá 1970 – 2000 a 2040 - 2069



XXVI SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA





La mayor Plataforma de Investigación de largo plazo –agroforestería regenerativa

ENSAYO SAF CAFE-CATIE- TURRIALBA – COSTA RICA
(MÁS ANTIGUO CON 25 AÑOS)

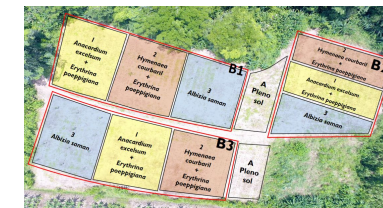


Estudios continuos sobre procesos ecológicos y productividad en 20 diferentes sistemas (con y sin árboles), manejos convencionales y manejos regenerativos.

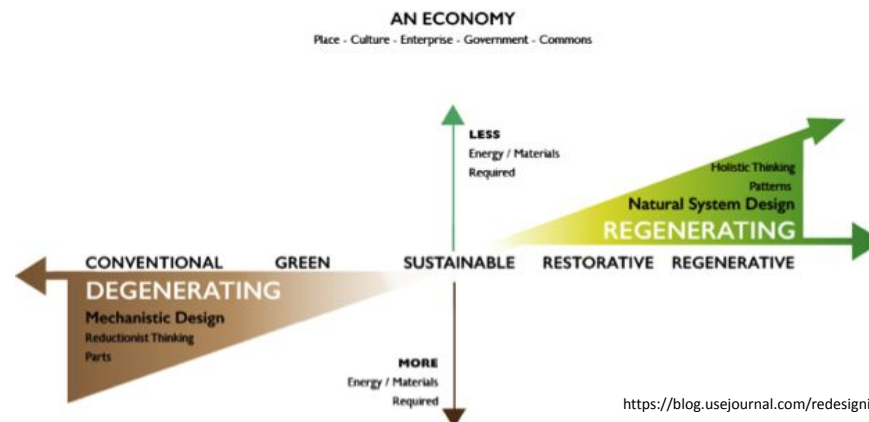
RED LATINOAMERICANA DE ENSAYOS SAF DE LARGO PLAZO



Nicaragua-
CATIE-INTA-UNA-
UNICAFE-FEDECAR
UNA
DURÓ 15 AÑOS



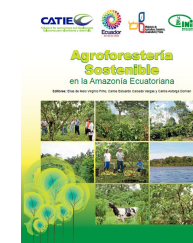
Universidad
EARTH- Costa Rica
(SAF con café zona
baja);



<https://blog.usejournal.com/redesigning-economics-based-on-ecology-35a82f751f25>

INIAP, Amazonia
Ecuatoriana:

- 1) Sistemas SAF con Café Robusta;
- 2) Sistemas SAF con Cacao;
- 3) SAF con Naranjilla (*Solanum quitoense*);



eliasdem@catie.ac.cr

Más de 68 centros de investigación y universidades de todo el mundo involucradas



XXVI SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA

Países (22)	Nº Universidades (68)
Francia	13
Brasil	9
Estados Unidos	9
Alemania	5
Colombia	4
Costa Rica	4
Reino Unido	3
Canadá	3
Nicaragua	2
México	2
España	2
China	2
Australia	1
Honduras	1
Guatemala	1
Puerto Rico	1
Suiza	1
Finlandia	1
Turquía	1
Japón	1
Madagascar	1
Venezuela	1

Temas de monitoreo:

- 1) Evolución de la fertilidad de suelos
- 2) Micro y macro fauna del suelo
- 3) Diversidad de hormigas
- 4) Diversidad de aves y mamíferos
- 5) Monitoreo hierbas del suelo
- 6) Agotamiento de cafetos (podas)
- 7) Enfermedades y plagas del café
- 8) Producción y calidad de café
- 9) Costos, ingresos y rentabilidad
- 10) Rendimiento y calidad café
- 11) Desarrollo de árboles y % de sombra
- 11) Aporte de materia orgánica y nutrientes con los árboles
- 12) Carbono en los sistemas
- 13) Información meteorológica (temperatura, precipitación, humedad relativa, radiación, viento, evapotranspiración)



Más de 15 años de colaboración con
la Plataforma Científica
-AGROFORESTA





Amplia base de datos ha permitido desarrollar, con confiabilidad, modelos de predicción del comportamiento productivo en diferentes escenarios agroecológicos frente al cambio climático

Ecosystem services from coffee agroforestry in Central America: estimation using the CAF2021 model

Marcel van Oijen  · Jeremy Haggar · Mirna Barrios ·
Lucie Büchi · Rolando Cerda · Stefania Cerretelli · Erick López ·
Elias de Melo Virginio Filho · Alejandra Ospina

Received: 30 November 2021 / Accepted: 21 June 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Nature B.V. 2022

Abstract The goal of sustainable coffee production requires multiple functions from agroforestry systems. Many are difficult to quantify and data are lacking, hampering the choice of shade tree species and agronomic management. Process-based model-

soil loss in erosion, C-sequestration, N-fixation, -emission and -leaching. To calibrate the model, we used multivariate data from 32 different treatments applied in two long-term coffee agroforestry experiments in Costa Rica and Nicaragua. Without any fur-



Agroforest Syst
<https://doi.org/10.1007/s10457-020-00521-6>

Assessing the accuracy and robustness of a process-based model for coffee agroforestry systems in Central America

Oriana Ovalle-Rivera · Marcel Van Oijen  · Peter Läderach ·
Olivier Roupsard · Elias de Melo Virginio Filho · Mirna Barrios ·
Bruno Rapidel

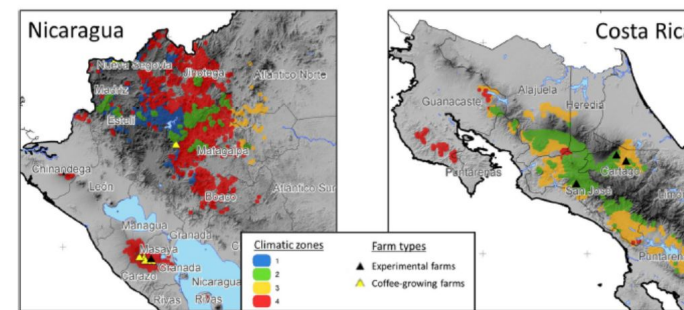


Fig. 1 The coffee growing regions of Nicaragua and Costa Rica. Four climatic zones: 1 = cold and dry; 2 = cold and humid; 3 = hot and humid; 4 = hot and dry. Triangles indicate the experimental and coffee-growing farms from which data were used for model simulations



“Activación de la fertilización y control natural de enfermedades del suelo”

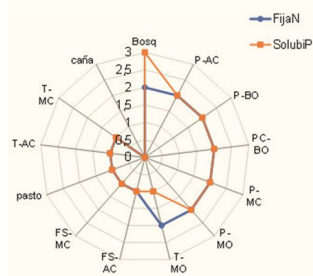


Figura 1: Comportamientos de Fijadores de nitrógeno (FijN) y solubilizadores de fósforo (SolubIP) en suelos de Sistemas agroforestales cafeteros.

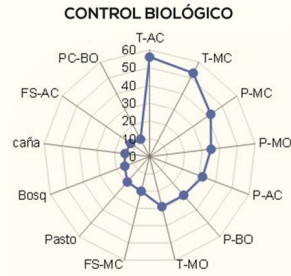
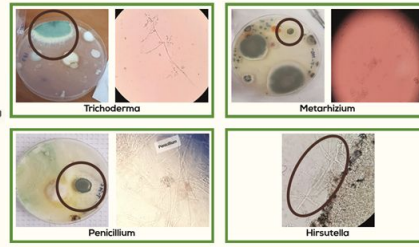


Figura 2: Representación de la función "control biológico".



Microorganismos que fijan nitrógeno y solubilizan fósforo y potasio (*Pseudomonas*, *Bacillus subtilis*) con mayor presencia en *Erythrina* con manejos convencional y orgánico (Fig. 1).

Hongos controladores biológicos (*Metarhizium*, *Hirsutella* y *Trichoderma*, *Penicillium*) con mayor presencia en *Terminalia* convencional y *Erythrina* convencional y orgánica (Fig. 2).

Además de nutrientes vía poda, árboles leguminosos pueden mejorar la fertilidad con apoyo de Bacterias Fijadoras de N

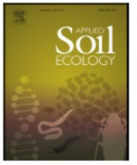


ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Applied Soil Ecology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apsoil



Soil microbial and nutrient properties in the rhizosphere of coffee under agroforestry management



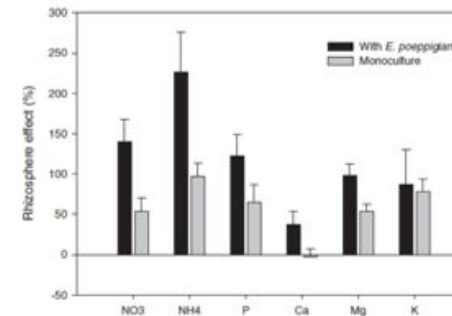
J.W. Munroe^a, G. Soto^b, E. de M. Virginio Filho^c, R. Fulthorpe^d, M.E. Isaac^{a,d,*}

^a Department of Geography, University of Toronto, Toronto, Canada

^b Universidad Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica

^c Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica

^d Department of Physical and Environmental Sciences, University of Toronto Scarborough, 1265 Military Trail, Toronto, Ontario M1C 1A4, Canada

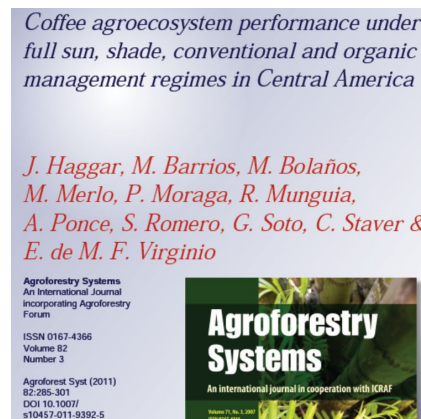
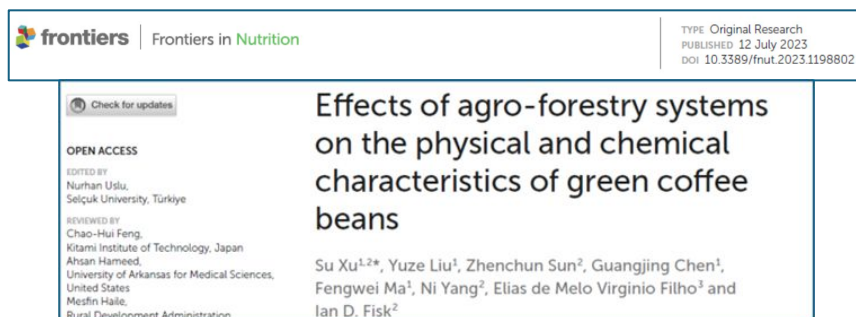
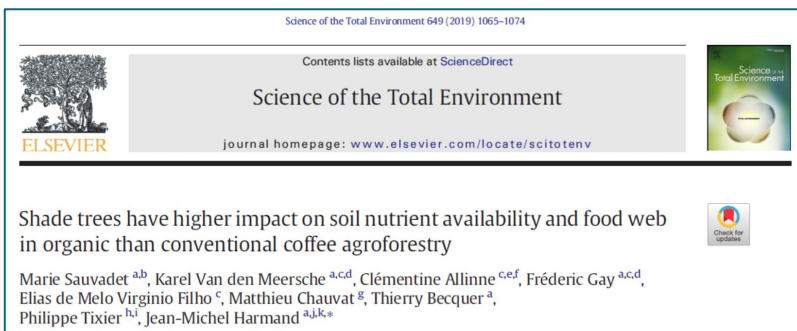


En SAF con árboles leguminosos hubo aumento de nutrientes (del 11 a 158%) en el suelo de la rizosfera en comparación con **Pleno Sol.**

In AFS with leguminous trees there was an increase of nutrients (from 11 to 158%) in the rhizospheric soil compared to **full sun.**



Producción >35 artículos científicos, y >30 documentos técnicos



Referencia y apoyo a Certificaciones

UTZ

ORGÁNICAS

REGENERATIVAS

RAINFOREST



La información publicada es de **LIBRE ACCESO** al público interesado

Innovaciones validadas con impactos en fincas piloto en América Central

Programas integrales de manejo con bioinsumos de calidad

Diseños y manejos de sombra mecanizados para control de microclima y aportes de nutrientes

Validación de los híbridos F1 con manejos moderados y bajos (convencionales y orgánicos)

Agroforestería en las Américas N° 51 2021

Reseñas de resultados del proyecto

Red de parcelas de experimentación y validación participativa de prácticas innovadoras para manejo integral y control de plagas y enfermedades en cafetales de Centroamérica

Arlene López-Sampson¹, Elías de Melo Virgínio Filho², Eduardo Somarriba³, Bayron Medina⁴, Harold Gamboa⁵, José Sebastián Murece⁶, Marco Julio Duarte⁷, Omar Funes⁸, Carlos Rubén Núñez⁹, Calisto García¹⁰, Adán Hernández¹¹, Julio Grande¹², Miguel Obando¹³, Cinthya González¹⁴, José Eduardo Escobar¹⁵, Raúl Gutiérrez¹⁶, Mauricio Carache¹⁷, Félix Pozo¹⁸, Norvin Sepúlveda¹⁹, Eduardo Say²⁰, Ever Cruz²¹, Carlos Jones León²², Fernando Casanoves²³, Carlos Viera²⁴, Francisco Navarrete²⁵, Sophya Reyes²⁶, Elvin Navarrete²⁷, Nery Herrera²⁸, Josué Guerra²⁹

RESUMEN
La caficultura moderna enfrenta muchos desafíos que afectan de forma negativa su sostenibilidad, como es el caso de la pérdida de productividad por afectaciones epidemiológicas exacerbadas por condiciones fluctuantes del clima. El objetivo de la investigación, en el marco del Proyecto CATIE-PROCAGICA-EU,

ABSTRACT
Modern coffee farming faces many challenges that negatively affect its sustainability, such as the loss of productivity due to epidemiological effects exacerbated by fluctuating weather conditions. The objective of the research, within the framework of the CATIE-PROCAGICA-EU Project, was to



Cuadro. 4 Resultados de la evaluación participativa de innovaciones con productores de fincas de la red de parcelas de Costa Rica

Prácticas/innovaciones	Resultados (% de productores)	Total de fincas
Cosecha de agua y riego	67 consideró muy importante 33 no reconoció la necesidad de la práctica	12
Barreras rompevientos con árboles	100 consideró muy importante	10
Aboneras (bioinsumos sólidos y líquidos)	100 consideró muy importante	7
Mecanización en control de hierbas	100 consideró muy importante	10
Mecanización en el manejo de árboles de sombra en cafetales	96 consideró muy importante	22

Estado del arte y manejo de los híbridos F1 (*Coffea arabica* L.) del Programa de Mejoramiento Genético de PROMECAFE

Elías de Melo Virgínio Filho
Carlos Astorga Domínguez



SINTESIS DE RESULTADOS DE INDICADORES REGENERATIVOS EN CAFETALES CON CATURRA CON MÁS DE 20 AÑOS

ENSAYO CATIE-TURRIALBA

E s c a l a R e g e n e r a t i v a	Tipos/Niveles Manejo	Sol o Sistema Agroforestal	Salud de SUELO	Producción AGUA	BIODIVERSIDAD	PRODUCTIVIDAD** /RENTABILIDAD	ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN CC
	INTENSIVO SIN QUÍMICOS (10 ton/ha/año Abono Orgánico)	1.SAF CON LEGUMINOSA	Alto en Bacterias Fijadoras N Alto en Bacterias Solubilizadoras P Alto en Control Biológico SIN ACIDEZ Moderado contenido de Lombrices***	Más Infiltración SIN PESTICIDAS	Alta en AVIFAUNA Arvenses Moderada Alta en ORQUIDEAS Y BROMELIAS *	23,25 Fan/ha Beneficio- Costo Moderado****	ALTO CONTROL MICROCLIMA Moderadas Emisiones Moderada Captura CO2
	BAJO SIN QUÍMICOS (5 ton/ha/año Abono Orgánico)	2.SAF CON LEGUMINOSA	Alto en Bacterias Fijadoras N Alto en Bacterias Solubilizadoras P Alto en Control Biológico SIN ACIDEZ Muy Altos Contenidos de Lombrices***	Más Infiltración SIN PESTICIDAS	Alta en AVIFAUNA Alta en ARVENSES Alta en ORQUIDEAS Y BROMELIAS *	19 Fan/ha Beneficio-Costo Alto**** Más Bajo Costo	ALTO CONTROL MICROCLIMA Bajas Emisiones Moderada Captura CO2
	CONVENCIONAL MODERADO (150 kg de N/ha/año) (Reducción Carga Química)	3.SAF CON LEGUMINOSA (TRANSICIÓN)	Alto en Bacterias Fijadoras N Alto en Bacterias Solubilizadoras P Alto en Control Biológico ALTA ACIDEZ Altos Contenidos de Lombrices***	Más Infiltración Moderados Contaminantes Químicos	Avifauna Moderada Arvenses Moderada Orquídeas y Bromelias Moderado	32,25 Fan/ha Beneficio-Costo Moderado **** Bajo Costo	ALTO CONTROL MICROCLIMA Moderadas Emisiones Moderada Captura CO2
	CONVENCIONAL ALTO (Más de 300 kg de N/ha/año)	4.SAF CON LEGUMINOSA (TRANSICIÓN)	Altos en Bacterias Fijadoras N Altos en Solubilizadoras P Alto en Control Biológico ALTA ACIDEZ Altos Contenidos de Lombrices	Infiltración Moderada Más Contaminantes Químicos	Avifauna Moderada Arvenses Moderada SIN ORQUIDEAS Y BROMELIAS	46 Fan/ha Beneficio-Costo Alto**** Moderado Costo	POCO CONTROL DE MICROCLIMA ALTAS Emisiones BAJA Captura CO2
	CONVENCIONAL MODERADO (150 kg de N/ha/año) (Reducción Carga Química)	5.PLENO SOL	Bajo en Bacterias Fijadoras N Bajo en Bacterias Solubilizadoras de P Bajo en Control Biológico ACIDEZ Moderada Cantidad de Lombrices***	Menor Infiltración Moderados Contaminantes Químicos	AVIFAUNA BAJA Arvenses Moderada SIN ORQUIDEAS Y BROMELIAS	42,25 Fan/ha Beneficio-Costo Alto**** Alto Costo	SIN CONTROL DE MICROCLIMA Moderada Emisiones MUY BAJA Captura CO2
	CONVENCIONAL ALTO (Más de 300 kg de N/ha/año)	6..PLENO SOL	Bajo en Bacterias Fijadoras N Bajo en Bacterias Solubilizadoras P Muy bajo Control Biológico ALTA ACIDEZ MUY BAJA CANTIDAD DE LOMBRICES	Menor Infiltración Más Contaminantes Químicos	AVIFAUNA BAJA ARVENSES BAJA SIN ORQUIDEAS Y BROMELIAS	47,7 Fan/ha Beneficio-Costo Alto**** Más Alto Costo	SIN CONTROL DE MICROCLIMA ALTAS Emisiones MUY BAJA Captura CO2 (BALANCE NEGATIVO)

*En especial con los árboles leguminosas están asociados con maderables.

**Promedio 17 años + 2020, 2021 y 2022

***Promedios periodos lluviosos y secos 2005 y 2012.

****Rentabilidad durante los primeros 16 años. Los Orgánicos no incluye sobreprecio por certificación.

PARCELAS CON HÍBRIDOS DE CAFÉ AUMENTARON PRODUCTIVIDAD
Híbridos EN SAF-MODERADO CONVENCIONAL (TRANSICIÓN)= 61,24 Fan/ha
Híbridos EN SAF-BAJO SIN QUÍMICOS = 59 Fan/ha

Fortalecimiento de capacidades en colaboración con varios proyectos (11)



XXVI SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA

**Familias Cafetaleras
Capacitadas**

44041

**Educación Formal
Superior
(N° Personas/Tesis=
42)**

Posdoctorado= 2
Doctorado= 6
Maestria= 23
Grado= 11

Período	Proyecto	N° Fincas Piloto	N° Familias capacitadas
2023 -2026	NAMA“Transforma/INNOVA” – CATIE-GIZ-ICAFFE-MAG, Costa Rica	24	2000
2016-2021	“Programa Centroamericano de Gestión Integral de la Roca del Café. CATIE-PROCAGICA-IICA-UE Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica. PROMECAFE	200	6000
2016-2019	“Adaptación en Cooperativas de Café”. Costa Rica. FUNCAFOR-COOCAFE-FUNDECOOPERACIÓN/FONDO DE ADAPTACIÓN.	24	126
2018-2019	“Programa Nacional de Café”- Bolivia.MDRT-INIAF-SENASAG-SEGURIDAD ALIMENTARIA	ND	4 956
2014-2016	“Agroforestería sostenible en Amazonia Ecuatoriana”-Proyecto AFAM-CATIE-INIAP. Ecuador.	191	894
2007-2010	“Servicios ambientales y los mercados de café agroforestal en Centroamérica, África del Este y la India”-CAFNET-CIRAD-CATIE-ICRAF-UE.	74	21500
2006-2007	“Plan piloto producción sostenible de café de Bolivia.” CATIE-COOPERACIÓN TÉCNICA BELGA-DED-FECAFE,	68	1558
2005-2007	Fortalecimiento de la caficultura de la sub-cuenca del Rio Jucuapa. GT Café-CATIE-Proyecto CATIE-FOCUENCAS II-ASDI-PCac-UNAG, INTA, UNICAFE, UNAN)	16	216
2003-2005	“Transformación cafetalera hacia diversificación agroforestal, ambiental limpio y mercados de cafés especiales.” Costa Rica. CATIE-ICAFFE-MAG-FUNDECOOPERACIÓN.	271	665
2002-2003	“Investigación aplicada y participativa: diversificación y cafés especiales: Turrialba-Costa Rica y Tuma-La Dalia-Nicaragua”	112	14.710
2000-2004	“Manejo integrado de plagas y agroforestería.” Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica-CATIE-MIP-AF/NORAD	721	10778
	Totales	1278	44041

Aportes a políticas públicas cafetaleras



Colaboración con el diseño e implementación de la primera NAMA-Agrícola del Mundo
(Costa Rica- en tercera fase en ejecución)

Regionalización de las experiencias en países de PROMECAFE

Insumos y facilitación (primera Guía de Caficultura Regenerativa de un país productor de café, elaborada de forma conjunta por diferentes instituciones y oficializada por ICAFE)

Agroforestería en las Américas N° 51 2021

Reseñas de resultados del proyecto

El estado de las NAMA-café y lineamientos regionales para iniciativas sobre café y clima en América Central, República Dominicana y México

Elias de Melo Virginio Filho¹, Bayron Medina², René León Gómez³, Víctor Vargas⁴, Gabriela Jiménez⁵, Julie Lennox⁶, Mariela Meléndez⁷, Mario E. Chocooj⁸

RESUMEN

El café es un cultivo clave, no sólo por su dinámica agroforestal dentro del paisaje centroamericano, sino también por su importancia en el desarrollo económico, social y cultural. No obstante, su producción y las familias que dependen de él, enfrentan múltiples y exacerbadas amenazas por los cambios del clima ocasionados

En 2019 se estableció una comunidad de práctica de mitigación y adaptación café y clima de la región Centroamérica, cuyos miembros iniciales se reunieron en Ciudad de Guatemala; este artículo resume las lecciones aprendidas. En septiembre 2019 existían 303 NAMA agrícolas en la plataforma de la Convención Marco de Las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), de

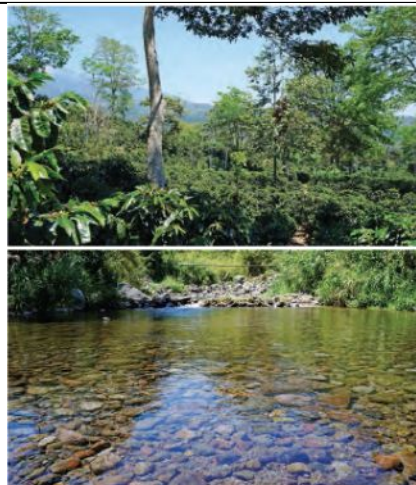
The case of COSTA RICA

Tropical agriculture gears up for climate change
Costa Rica Carbon Neutral 2021

The Coffee NAMA: a tool for low emissions development

In Costa Rica, coffee cultivation is a dynamic activity that accounts for 25 percent of greenhouse gas emissions in the agricultural sector. It is also part of the national identity. Reducing these emissions is therefore essential to achieving the goal of carbon neutrality by 2021 defined by the country. With this in mind, the public and private sectors, as well as the academic sector, have committed to creating innovations that will pave the way for the introduction of more efficient production systems that are, at the same time, more competitive.

Logos: MAG, MINAET, CATIE, IICA, giz, Fundecol, Icafe



Logos: ICAFE, CATIE

Guía práctica de Caficultura Sostenible y Regenerativa

Elaborada en el marco de:

Logos: Transformación, giz





Programa pionero de Maestría y Diplomados Superiores

Instancias superiores de CATIE (Consejo de Ministros y Junta Directiva), por la relevancia de los logros, indican ofrecer la oferta académica para atender el contexto actual de la caficultura.

Objetivo

Formar profesionales en educación superior a partir de aprendizajes integrales vinculados al fortalecimiento de una caficultura sostenible y regenerativa de los agroecosistemas cafetaleros

CATIE
Solutions for Inclusive Green Development
Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo

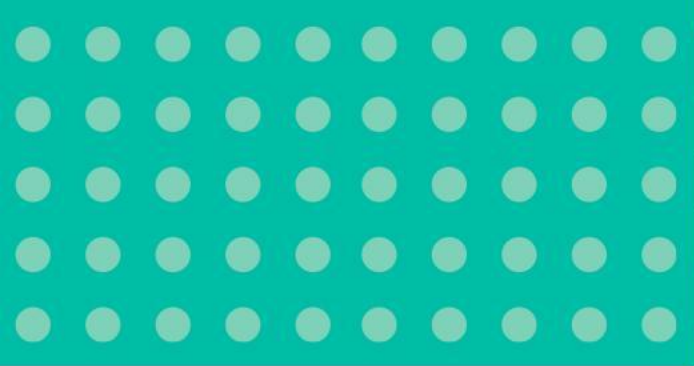
PROMECAFE
Por el desarrollo de la caficultura regional

Caficultura Sostenible y Regenerativa

Profesionales (10) con especialización y en proceso de desarrollo de tesis de Maestría	Países (6)
Beatriz Elizondo	Costa Rica
Brian Orellana	Honduras
Henry Rojas	Costa Rica
Jorge Briceño	México
José Manuel Cornejo	Perú
Lorena Salas	Ecuador
Luis M. Solorzano	Costa Rica
Noel Arrieta	Costa Rica
Sophya Reyes	Nicaragua
Valeria Cerdas	Costa Rica

Estudios en marcha en la actualidad

Tema	Investigadores/ Instituciones	Hallazgos Preliminares
1.Eficiencia de bio insumos	CATIE, COOPETARRAZU, ECOM	impactos positivos en la nutrición de cafetos
2.Dinámica de las raíces al balance de carbono de los cafetales agroforestales	UNIVERSITY OF GREENWICH, Reino Unido University of Helsinki, Finlandia CATIE	Estimación de carbono en plantaciones de café
3.Manejos convencionales y orgánicos y comunidades de hongos en el café	North Dakota State University, Fargo, USA Universidad de Costa Rica CATIE	Impactos diferenciados en las poblaciones de hongos micorrízicos .
4.Compuestos bioactivos en frutos y hojas, composición microbiana suelos y fisiología de la planta.	UCR-ITCR-INTA-CATIE:	Manejo Orgánico Intensivo se diferenciando de manera destacada en composición microbiana
5.Floración de cafetos y la calidad frutos.	 	Monitoreos de campo en marcha para evaluación de rendimiento por planta.



Gracias



XXVI SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA

