

SUBLINEA 3.2:
Sistemas Agroforestales para Cultivos Perennes

LINEA 3:
Sistemas Agroforestales

Responsable:
Eduardo Somarriba

Colaboradores:
John Beer, Reinhold Muschler, Philippe Vaast, Jean Michel Harmand,
Jeremy Haggar, Charles Staver, Elías de Melo, MIP-AF/NORAD

INTRODUCCIÓN

Cultivos perennes con sombra (café, té, caucho, cacao, musáceas, palmaceae, cupuazú, cardamomo, pimienta negra, vainilla, etc.) son económicamente importantes en varias regiones del mundo. En Latinoamérica tropical, el cacao y especialmente el café, son cultivos de gran importancia. Por ejemplo, en Centroamérica, el café representa entre 17-27% de PIB agropecuario, 4.6-7.0% del PIB nacional e involucra 1.66 millones de personas (Galloway y Beer 1997). A diferencia del café, el cacao ha visto reducida su importancia económica debido a serios problemas de plagas (*Moniliophthora roreri*, *Phytophthora palmivora*) y a los bajos precios. Muchas plantaciones se han abandonado o cambiado de uso. Sin embargo, el cacao es importante en zonas remotas, con poblaciones indígenas o mestizas en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas de interés nacional e internacional. La sublínea de Agroforestería con cultivos perennes enfatiza actualmente café y cacao, pero se trabaja con *Bactris gasipaes*, plátanos y bananos. Se propone que la agroforestería en cafetales y cacaotales permite mejorar y diversificar la producción y proveer múltiples beneficios ambientales.

Los cuatro temas de esta sublínea son:

- 1) **Productividad, interacciones y manejo de cafetales con sombra de maderables (JBeer).** Cafetales tradicionales con sombra generalmente incluyen algunos árboles maderables de regeneración natural. Son utilizados por los agricultores como un tipo de seguro dado que su calor no muestra fluctuaciones (mas bien hay claras tendencias de aumentar por encima de la inflación y se pueden cosechar y vender en cualquier momento. Con los bajos precios de café que han conllevado a los agricultores a diversificar e interés tanto ecológicas como económicas para promover una producción mas amigable al ambiente (véase abajo), hay un creciente interés de caficultores de incorporar mas maderables en sus plantaciones. Además, hay una tendencia en países con altos costos de mano de obra, como Costa Rica, de reemplazar los árboles tradicionales de sombra, que requieren de podas anuales y bianuales, con maderables como *Eucalyptus deglupta* que no requieren de podas.
- 2) **Cafetales orgánicos y de bajos insumos (RMuschler)** Las motivaciones principales para esta temática son: 1) la continua disminución del precio de café convencional y el

del carbono en plantas de café con/sin sombra, calidad de café, ciclaje de nutrientes, contaminación nitrogenada de capas freáticas) con apoyo INCO (Unión Europea) y de los institutos del café de los países centroamericanos. A nivel de CATIE se conformó un grupo de trabajo sobre cafetales que incluye especialistas en fitopatología, ecología de insectos, fisiología de la producción, silvicultura, malezas, socioeconomía y agroforestería.

Resultados:

Las raíces de cafetos y árboles de maderables de rápido crecimiento utilizados como sombra de café, compiten fuertemente (por agua o nutrientes dependiendo de las condiciones agroecológicas y de manejo locales). Por ejemplo, los árboles de *Eucalyptus deglupta* en cafetales de Costa Rica son competidores agresivos que concentran su masa radicular en los horizontes más superficiales del suelo, obligando al café a desarrollar sus raíces en horizontes más profundos. Los eucaliptos no actúan como “bombas” de nutrientes hacia la superficie del suelo, lo cual echa por tierra una creencia popular agroforestal muy arraigada. Se conoce la contribución de los árboles maderables a la producción maderable (4 a 6 m³ ha⁻¹ año⁻¹), a la conservación de los ciclos de nutrientes (por ejemplo, *Erythrina poeppigiana* puede fijar 40-60 kg ha⁻¹ año⁻¹ y reciclar 60-350 kg ha⁻¹ año⁻¹ de N) y a los flujos y acumulación de biomasa en café y cacao. Estudios formales de diferentes densidades de árboles maderables en cafetales, y observaciones en fincas prioridades, demuestran que la densidad final de árboles maderables maduros debe ser entre 50 y 100 árboles ha⁻¹ en zonas bajas (menos en zonas más altas). Estos conocimientos permiten valorar financiera y ecológicamente los cafetales con sombra de maderables.

Productos:

1) Se desarrolló un curso corto de agroforestería con café para los equipos técnicos de los institutos del café de los países centroamericanos; este curso ha sido impartido por tres años consecutivos; 2) Se publicó un módulo de enseñanza de agroforestería con café para apoyar los eventos de capacitación y educación formal de técnicos; 3) Se ha iniciado el establecimiento de una red de parcelas experimentales de largo plazo evaluando diferentes especies maderables de sombra, adaptadas a las diferentes condiciones agroecológicas de Centroamérica; 4) Se han graduado numerosos estudiantes de maestría, doctorado e intercambio con universidades del Norte en esta temática; 5) Se organizó un simposio internacional sobre cultivos perennes en sistemas agroforestales del cual, además de las Actas (abstractos extendidos) se ha preparado un número especial de artículos para la revista científica internacional *Agroforestry Systems*.

Impactos:

Se ha estimado que la producción potencial de madera comercial de aserrío de los cafetales de América Central podría ser de > 3,000,000m³ año⁻¹. En la legislación nacional (p.e. Costa Rica) se empieza a reconocer los sistemas agroforestales de café (y cacao) con maderables. Los institutos nacionales de café de América Central han adoptado oficialmente (1997) el modelo de producción de café bajo sombra, incluyendo maderables. Este es un cambio fuerte del enfoque de cafetal en monocultivo (sin sombra) promovido en los años 80.

Tema 3. Diseño y manejo de cafetales

¿Cómo se hizo, con quienes?

Se han estudiado los cafetales de Turrialba, Costa Rica (1997, 29 fincas), Carazo (1999, 40 fincas) y Estelí, Nicaragua (2000, 40 fincas), Occidente de El Salvador (2000, 45 fincas) y Honduras (1998, todo el país, 200 fincas). Se encuentra en marcha el estudio de los cafetales de Matagalpa, Nicaragua (2001, 50 fincas). Los estudios se han realizado mediante investigaciones de tesis de maestría (con excepción de los estudios en Honduras, los cuales fueron realizados por personal del IHCAFE), fuerte apoyo de los servicios de investigación y extensión de los respectivos institutos del café (UNICAFE, IHCAFE, PROCAFE) y financiamiento parcial del PROMECAFE.

Resultados:

Los factores más determinantes de las tipologías cafetaleras de América Central son la composición funcional del dosel de sombra (abundancia de árboles de madera, leña, sombra en la parcela) y el nivel de utilización de insumos (especialmente fertilizantes). Se conoce la diversidad botánica de los cafetales en estas regiones de Centro América y se puede evaluar el potencial de los cafetales para manejar biodiversidad (vegetal y animal). La diversidad florística de los cafetales es baja (1-3 especies por finca). La gran mayoría de cafetales utiliza una especie de servicio (*Inga* spp, *Erythrina* spp o *Gliricidia sepium*) con 60-80% del total de árboles de la parcela y el 30-40% restante compuesto de cítricos, musáceas, algunos frutales menores y unas pocas especies de la regeneración natural o remanentes del bosque original. La riqueza de especies maderables es baja.

Productos:

Se han graduado cinco estudiantes de maestría, los resultados de los estudios nacionales han sido diseminados a los equipos técnicos de UNICAFE y PROCAFE e IHCAFE. Tres publicaciones técnico-divulgativas en la revista Agroforestería en las Américas; cinco tesis de maestría publicadas. Principales tipologías cafetaleras identificadas en cada región; principales factores que determinan tipologías identificadas. Se dispone de una metodología para el análisis de cafetales que integra el manejo agronómico del cultivo y el diseño funcional de los doseles de sombra.

Impactos:

El análisis agroforestal de cafetales es una herramienta ahora en manos de los equipos de extensión e investigación de los institutos del café de América Central (queda pendiente Guatemala). La metodología ha servido de base para estudios de doctorado en universidades de USA (Universidad de California, Santa Cruz) y Europa (Universidad de Roskilde, Dinamarca).

colaboradores. Dos publicaciones recientes resumen los resultados técnicos y metodológicos de casi 20 años de investigación (Somarriba y Beer 1999; Somarriba, Beer y Muschler 2001). Ver lista exhaustiva de publicaciones en esos artículos.

Impactos:

Las tecnologías agroforestales de manejo de árboles de sombra en cacaotales son recomendadas ahora masivamente por los técnicos de los organismos nacionales (MIDA, ANAM, IDIAP) y organizaciones de productores de cacao (COCABO). La experiencia ganada y la presencia en la zona por más de 10 años ha facilitado la aprobación de un nuevo proyecto para mejorar la producción y conservación de biodiversidad en las fincas indígenas de Talamanca. Esto abre muchas oportunidades de colaboración con otras universidades (IGERT, Univ. Idaho, PhD conjunto), donantes, estudiantes del CATIE, etc.

PERSPECTIVAS

Cafetales con maderables

La información sobre especies maderables aptas como sombra de café para las diferentes zonas ecológicas de América Central es aún muy limitada – por eso se van a seguir apoyando a los Institutos de café de los países en establecer y evaluar diferentes especies con buen potencial como sombra y madera. También es poco lo que se conoce de la silvicultura de árboles maderables a bajas densidades, como es el caso en los cafetales, y sus efectos sobre la calidad de la madera. Se requiere más estudio del valor ambiental de los cafetales (secuestro de carbono, conservación de biodiversidad, y protección de fuentes de agua) y acondicionar el marco legal para incentivar la producción de café bajo sombra arbórea.

Cafetales orgánicos y de bajos insumos

Se requiere mayor divulgación de los resultados de manejo y comercialización de café orgánico a grupos de caficultores en los países miembros del CATIE, involucrando activamente a los institutos de café y asociaciones o cooperativas. Trabajos futuros, con apoyo de los proyectos “Fomento de productos no-sintéticos CATIE/GTZ” y “MIP/NORAD”, validarán la efectividad de *Trichoderma* spp., *Beauveria bassiana* o *Metarhizium* spp. para controlar enfermedades y broca (*Hypothenemus hampei*) en diferentes sistemas agroforestales con café. En el futuro se debe trabajar en campañas de mercadeo directo con grupos de consumidores en los Estados Unidos y otros países.

Diseño y manejo de cafetales

Hay que ampliar la cobertura geográfica de los estudios. Por ejemplo, no se han estudiado los cafetales de Guatemala, en Costa Rica solo se ha estudiado la región de Turrialba y no conocemos nada de las otras cinco regiones cafetaleras del país, en El Salvador solo se ha estudiado una región cafetalera y con una muestra sesgada hacia los productores con fincas medianas y grandes; no tenemos una buena representación de fincas pequeñas, las más

Sub-línea 2: Agroforestería con cultivos perennes

Línea 3: Sistemas Agroforestales

Equipo

Eduardo Somarrriba, John Beer, Reinhold Muschler, Philippe Vaast, Jean Michel Harmand, Jeremy Hagar, Charles Staver, Elías de Melo

Introducción

- El café representa 17-27% del PIB agropecuario, 4.6-6.0 % del PIB nacional e involucra 1.66 millones de personas en Centro América.
- El cacao ha perdido relevancia por bajos precios y moniliasis. Sin embargo, es relevante en zonas remotas de amortiguamiento de áreas protegidas de interés nacional e internacional.
- En esta sub-línea también se trabaja con *Baccharis gasipapas* y musáceas.
- La agroforestería en cafetales y cacaoales permite mejorar y diversificar la producción y proveer múltiples servicios ambientales.

Principales Temas

- Productividad, interacciones y manejo de cafetales con sombra de maderables (Beer)
- Cafetales orgánicos y de bajos insumos (Remuschler)
- Diseño y manejo de cafetales (Somarrriba)
- Cacaoales en zonas remotas y de amortiguamiento (Esomarriba)



Estrategias, resultados, productos e impactos

• Tema #1. Maderables en cafetales

- Estrategia: Investigación básica (enfocar interacciones) y aplicada (recomendaciones tecnológicas); mucha capacitación, trabajo con institutos del café. Varias organizaciones: CIRAD, INCO, MIP-FAF Norad Nicaragua, grupo de trabajo multidisciplinario en CATIE.
- Resultados: Árboles no bombean nutrientes de capas profundas del suelo sino que compiten fuertemente con café. Se puede producir 4-6 m³/ha/año de madera sin afectar producción de café. Ciclos cerrados de nutrientes permiten fijar 40-60 kg/ha/año y reciclar 60-350 kg/ha/año de N. Podemos evaluar cafetales financiera y ecológicamente.
- Productos: Curso corto a institutos del café durante tres años consecutivos. Módulo de enseñanza de agroforestería con café publicado. Red de parcelas experimentales a largo plazo evaluando diferentes especies de sombra en varias zonas agroecológicas de Centroamérica.

- Resultados: Investigación a largo plazo debe ser diversa y repetida en varios sitios para mitigar cambios impredecibles en intereses de productores. Parcelas experimentales deben ser >2000 m². Manejo diferencial de diferentes especies leguminosas o maderables permite similares rendimientos de cacao; análisis financiero favorece uso de maderables como sombra. Monilla no es afectada por manejo de sombra; genotipos determinan producción potencial; propagación clonal de árboles superiores parece mejor alternativa para incrementar rendimiento. Maderables crecen exitosamente en cacaoales, pudiendo fijar 5 t/ha/año de C.

- Productos: Enriquecimiento de cacaoales abandonados con especies maderables introducida en dos comunidades Ngaber; adopción 50-80%. Extensa lista de publicaciones. Nuevo proyecto financiado para mejorar producción sostenible y conservación de biodiversidad (\$750 000, tres años total). Dos PhD (Göttingen). 15 MSc CATIE y otras universidades, ocho fincas experimentales-demostrativas establecidas, dos bancos de germoplasma superior de cacao establecidos en Changuirola, Panamá.

- Impactos: Manejo agroforestal de cacaoales ahora recomendado por técnicos gubernamentales en Bocas del Toro.



Perspectivas

- Tema #1. Maderables en cafetales: Divulgación de resultados de investigación, agresiva divulgación y diseminación de resultados, extender capacitación agroforestal con café a todos los profesionales del sector y no solo Institutos del Café.
- Tema #2. Café orgánico y de bajos insumos.
- Tema #3. Diseño y manejo de cafetales: Ampliar cobertura geográfica de estudios, publicaciones en revistas científicas internacionales, capacitar personal en Institutos del Café y otros profesionales del sector, diseñar, financiar e implementar un curso de actualización en cultura moderna (nuevos genotipos, manejo agroforestal, producción orgánica, valoración ambiental de cafetales, etc) para profesionales y productores del sector.
- Tema #4. Cacaoales en zonas remotas y de amortiguamiento. Diseñar resultados de Talamanca y Bocas del Toro a otras zonas productoras de centroamérica, falta elaborar varias publicaciones científicas, fomentar el uso de fincas demostrativas para capacitación de técnicos y productores. Dedicar mayor esfuerzo al estudio de adopción de tecnologías agroforestales mejoradas, evaluación de bienes y servicios ambientales. Desarrollar nuevo proyecto regional incluyendo indígenas y Ngarbe y Kunas (Panamá), Miskitos y Mayangna (Nicaragua), Maya (Belice) y Yucata, México) y mestizos de la costa norte de Honduras y Waslata, Nicaragua usando proyecto Talamanca como modelo.

Tema #3: Diseño y manejo de cafetales

- Estrategia: Estudios en Turrialba, Costa Rica (1997, 29 fincas); Carazo (1999, 40 fincas), Matagalpa (2001, 45 fincas) y Escazú, Nicaragua (2000, 40 fincas); Occidente de El Salvador (2000, 45 fincas); Honduras todo el país (1998, 200 fincas). Tesis de maestría CATIE (en Honduras con IICA/FAO) con institutos del café; apoyo parcial del PROMECAFE.

- Resultados: La composición funcional del dosel de sombra (sombra, leña, madera, chichos, etc.) y el nivel de fertilización explican el diseño y manejo de los cafetales. El dosel típico contiene una especie de sombra principal (70-80% del total de sombra); el resto proviene de otros cultivos o árboles de regeneración natural.

- Diversidad florística de cafetales es baja; pocos maderables.
- Productos: Metodología desarrollada; técnicos de Institutos del café capacitados. Cinco graduados de maestría y dos estudios de doctorado en marcha. Cuatro artículos técnico-divulgativos publicados.

- Impactos: Metodología para el análisis agroforestal de cafetales ahora en manos de técnicos de institutos del café.

Tema #4: Cacaoales en zonas remotas y de amortiguamiento

- Estrategia: Tecnologías agroforestales para el manejo de sombra de varios tipos de cacaoales evaluadas (11 años, 1988-1999) en fincas de productores de Talamanca (Costa Rica) y Bocas del Toro (Panamá) con apoyo de ministerios (ANAM, IDIAP, MIDA, DECAFOR, CATIE-GTZ/AF), organizaciones de productores (COCABO). Nuevo proyecto Cacao orgánico y conservación de biodiversidad (CATIE-GEF-World Bank) iniciado en Reservas Indígenas Bribrí y Cabécar de Talamanca con asociación de productores (APPTA) y gobiernos indígenas (ADITIBRI, ADITICA). Investigación mediante tesis de maestría (CATIE, UCR, Univ Wales, UK, ENGREF Francia, Univ Autónoma Madrid, España) y equipo técnico del proyecto.

Tema #3: Café orgánico y de bajos insumos

- Estrategia: Estudios de tesis de maestría del CATIE, Universidad de Wales (Bangor, UK), Universidad de Bonn (Alemania) y Universidad de Florida (USA) complementado con tesis de pre-grado de Universidad de Chapingo (México) y Universidad de Costa Rica. Estudios con productores en Costa Rica, México y Guatemala. Apoyo de iglesia Católica.

- Resultados: Los árboles de sombra mejoran la calidad organoléptica del café, estabilizan producción e ingresos netos, reducen degradación ambiental, controlan malezas, mejoran vigor de cafetos y aportan N. Incidencia de enfermedades y nematodos son menores en cafetales orgánicos o de bajos insumos (pero con más sombra) que en sistemas con altos niveles de insumos.

- Productos: Se han elaborado los materiales educativos para un módulo de enseñanza sobre producción orgánica de café. El CATIE inició transición a café orgánico en 18 ha; instalados parcelas de investigación en 4 ha adicionales. Inicio proyecto de fomento de cultura orgánica en Turrialba. Rehabilitación de beneficio orgánico.

- Impactos: Capacitación de 500 productores en temas de producción, comercialización, etc.

Red Centroamericana de Ensayos de Sistemas Agroforestales con café

Participantes

- CATIE, Jeremy Haggard, Elias de Melo, Amílcar Aguilar
- ANACAFE, Byron Medina, Marco Tulio Duarte
- ICAFE, Eliecer Campos, Henry Rojas, Martín Hidalgo
- IHCAFE, Carlos Viera, Simeon Rivera
- PROCAFE, Joaquín Laríos, Napoleón Irigoyen
- UNICAFE, Miguel Bolaños, Pablo García, Julio Zeledón

Objetivo General

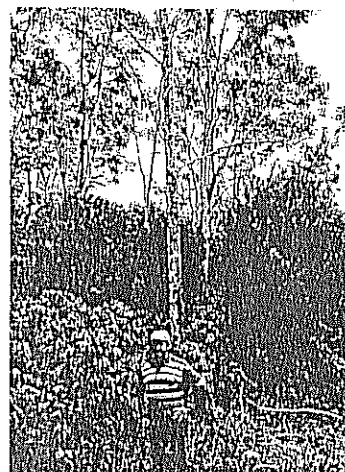
- Evaluar y mejorar tecnología agroforestal con café, que responda a las necesidades de los caficultores al nivel de Centroamérica y promueva su sostenibilidad.

Objetivos Específicos

- Seleccionar los mejores sistemas conformados por árboles de servicio, frutales y maderables al nivel local y regional considerando las necesidades del caficultor.
- Determinar los árboles frutales y maderables compatibles y adaptables a las principales zonas cafetaleras de Centroamérica.
- Evaluar los beneficios agroecológicos, ambientales y los rendimientos económicos de diferentes sistemas agroforestales en diferentes regiones de Centroamérica.

Especies seleccionados por cada zona agroecológica

| | Servicio | Frutal | Maderable |
|--------------------|-------------------|----------|-------------------------------|
| Guatemala | | | |
| Santa Rosa | Inga sp. | Musa sp. | Acrocarpus |
| Cobán | Inga sp. | Musa sp. | Acrocarpus Cedrela, Cordia |
| Honduras | | | |
| Olancho | Inga sp. | Aguacate | Swietenia |
| Comayagua | Inga sp. | Aguacate | Cedrela |
| Nicaragua | | | |
| Jinotega | Inga sp. | Naranja | Ocotea sp |
| Matagalpa | Inga sp. | Aguacate | Platymiscium |
| Costa Rica | | | |
| Perez Zeledón | Erythrina Inga | Limón | Cedrela |
| Turrialba | Erythrina | Limón | Cordia |
| El Salvador | | | |
| Todo país | Inga sp. | Aguacate | Acrocarpus |



Distribución de la Red de Ensayos Agroforestales con Café

| | | Altitud msnm | Meses seco | Numero parcelas |
|-------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|
| Guatemala | Santa Rosa | 800-1200 | 6 | 5 |
| | Cobán | < 800 | 2 | 12 |
| Honduras | Olancho | < 800 | 4 | 5 |
| | Comayagua | 800-1200 | 4 | 5 |
| Nicaragua | Jinotega | 1000-1200 | 3 | 5 |
| | Matagalpa | 700-800 | 4 | 5 |
| Costa Rica | Perez Zeledón | <800 | 4 | 5 |
| | Turrialba | <800 | 2 | 4 |
| El Salvador | | 800-1200 | 6 | 6 |
| | | <800 | 6 | 4 |

Evaluación de las Especies por Productores en Honduras

| Beneficio para | Casa | Comercio | Café |
|----------------|----------|----------|----------|
| Cedro* | Bastante | Bastante | Poco |
| Laurel | Mucho | Bastante | Poco |
| Liquidambar | Poco | Poco | Ningún |
| San Juan | Poco | Poco | Poco |
| Aguacate* | Mucho | Bastante | Poco |
| Mango | Bastante | Ninguno | Ningún |
| Malasano | Poco | Poco | Poco |
| Naranja | Mucho | Mucho | Poco |
| Zapote | Poco | Poco | Poco |
| Guama negra* | Poco | Ningun | Bastante |

*Seleccionado

Diseño de los Tratamientos para Honduras

| Especie | Densidad final | Manejo | Densidad inicial | Arboles/parcela |
|--|----------------|--------|------------------|-----------------|
| Parcela Servicio | | | | |
| Guama | 109/mz | Poda | 8x8 m 109/mz | 36 árboles |
| Parcela Servicio mas Maderable | | | | |
| Cedro | 55/mz | Raleo | 8 x 8 m 109/mz | 55 árboles |
| Guama | 55/mz | Raleo | 8 x 8 m 109/mz | 55 árboles |
| Parcela Servicio mas Frutal | | | | |
| Aguacate | 55/mz | Poda | 16 x 8 55/mz | 27 árboles |
| Guama | 55/mz | Poda | 16 x 8 55/mz | 27 árboles |
| Parcela Servicio mas Frutal mas Maderable | | | | |
| Aguacate | 27/mz | Poda | 16 x 16 m 27/mz | 25 árboles |
| Cedro | 27/mz | Raleo | 8 x 16 m 55/ mz | 50 árboles |
| Guama | 55/mz | Poda | 8 x 16 m 55/mz | 50 árboles |

Cacao orgánico y conservación de biodiversidad en fincas indígenas de Talamanca

Eduardo Somarrriba y María Dalva Trivelato

Sublínea 3.2

Productos esperados

- 300 fincas en los Territorios Bribri y Cabécar intervenidas de acuerdo a los planes de mejoramiento agroforestal y ecológico. Sistemas agroforestales más diversificados y productivos.

- 30 viveros comunales, grupales y familiares produciendo y distribuyendo especies nativas útiles y clones mejorados de cacao

- 1000 agricultores capacitados en temas de producción sostenible y conservación de la biodiversidad.

- Programa de monitoreo de la biodiversidad (aves, mamíferos, mariposas, murciélagos) funcionando con participación de la población local

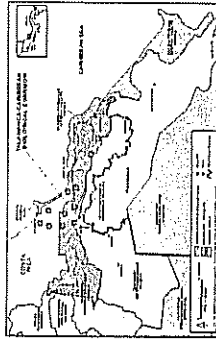
- Agricultores con conocimiento sobre uso y manejo de fauna y flora nativas y utilizando prácticas de producción sostenible que favorecen la conservación de la biodiversidad

- Centro de información sobre productos orgánicos y mercados funcionando en Bribri (APPTA).

Recomendaciones sobre certificación óptima.

Objetivo General

Contribuir a la producción sostenible y a la conservación de la biodiversidad en fincas de cacao orgánico de los Territorios Bribri y Cabécar en el Corredor Biológico Talamanca-Caribe.



Principales acciones

- Planificación de manejo agroforestal y ecológico de 300 fincas cacaoeras

- Viveros comunales y familiares para propagar clones mejorados de cacao y especies útiles

- Plantación de especies nativas valiosas en las fincas para consumo familiar y fauna silvestre

- Monitoreo de la biodiversidad (mamíferos, aves, mariposas, murciélagos) en fincas y bosques

- Apoyar mercado: centro de información, certificación, sellos amigables con la conservación de la naturaleza

- Capacitación e investigación

- Intercambio entre productores, etnias, etc.



Temas de Investigación

- Producción sostenible de laurel en cacaoates y bananales.

- Extracción de madera y daño a cacaoateros.

- Priorización de plantas útiles para las familias y fauna silvestre.

- Criterios de productores que influyen en la adopción de innovaciones.

- Importancia de sistemas agroforestales como hábitats, recursos y corredores biológicos para plantas y animales.

- Uso de flora y fauna por la población local.

- Vida silvestre y pérdidas en cultivos.

- Control biológico y cultural de monilia.

- Nutrición orgánica de cacaoates.

- Percepciones y conocimiento local sobre biodiversidad.

- Indicadores biológicos de calidad y salud de suelos.

- Financiamiento: Fondo Mundial para el Ambiente (GEF) a través del Banco Mundial

- Coordinación: CATIE

- Ejecución: ADITIBRI, ADITICA, APPTA, CATIE y comunidades productoras de cacao orgánico

- Duración: febrero 2001 - febrero 2004

Equipo

Lider: Eduardo Somarrriba (agroforestería)

Equipo asesor del CATIE: Celia Harvey (biodiversidad), Ulrike Krauss (biocontrol monilia), Vera Sánchez (nutrición orgánica), Wilberth Phillips y Carlos Astorga (recursos genéticos), Duimar Stolan (mercadeo), Mario Piedra (economía).

Equipo local: María Dalva Trivelato (agroecología), Jorge González (biología), Javier Méndez (asistente de campo), Frank Martínez (agronomía), Promotores Comunitales

Temas de capacitación

- Conservación y monitoreo de la biodiversidad

- Planificación agroforestal y ecológica de fincas y cacaoates

- Rehabilitación y manejo de cacaoates

- Propagación de plantas útiles

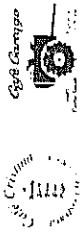
- Biocontrol de monilia y fertilización orgánica

- Fermentación, secado, calidad de cacao

- Certificación y mercadeo

- Resultados de la investigación

Resultados metodológicos para la capacitación: enfoque aprender-haciendo, talleres, intercambio entre productores, giras educativas, entre otros.



Organic Shade-grown Coffee Benefits Migratory Birds and Coffee Quality

Sublinea 3.2

CARMAN LERA, MOYHER L.L., FINCA CRISTINA, Costa Rica, Caffe Carriago, Denver CO, USA; MUSCHLER R.G., Agricultural Project CATE/GTZ, Center for Agricultural Research and Higher Education (C.A.T.H.E.), Costa Rica (muschler@caite.ac.cr)

INTRODUCTION

Continuing deforestation and loss of bird habitat in Central America may result in a declining number of songbirds returning to the US from their winter sites. Shade trees in coffee plantations are becoming increasingly important as alternate habitat for migrating birds providing shelter, insects, fruits, and nectar during their two annual trips through the narrow Central American isthmus (Greenberg et al. 1989). This poster focuses on the contribution of trees and organic coffee management in Costa Rica for the benefit of migrating species and coffee quality.

TREES ARE ESSENTIAL FOR BIRDS

Over 80% of the land birds nesting in the forest and open country of the eastern United States migrate south during the winter. About 250 species of migratory birds pass through or winter in Costa Rica. Warblers, vireos, and flycatchers depend on habitats with trees and shrubs which provide an abundance of insects; such habitats are provided by shade-grown organic coffee. Seedeaters feed safely among the weeds, leaf litter, and groundcover without the danger of intoxication from dangerous chemicals used in conventional coffee production. As forests continue to be converted to agricultural use or pastures, it becomes increasingly more difficult for the birds to find pesticide-free food and shelter during their migration.

With remaining forests and increasingly fragmented landscapes, the birds' requirements have to be met more and more by trees that are integrated with crops in agroforestry systems. This forms the basis for the criteria for bird-friendly coffee as proposed by scientists at the Smithsonian Migratory Bird Center in Washington D.C. Key attributes of trees are their architecture and dimensions, phenology, availability of fruits and nectar, and their ecological roles for other organisms such as epiphytes and vines, parasitic mistletoes, insects, and biological control organisms such as parasitic wasps and fungi. The roles of native versus exotic tree species is currently being investigated by researchers in Costa Rica and Mexico.

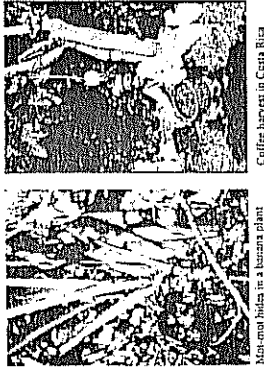
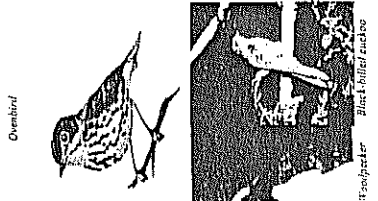
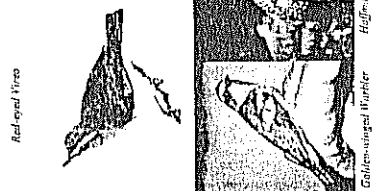


Figure 1. Above: Costa Rican coffee field with small and large leguminous trees of *Erythrina prostrigiosa*, an important source of nitrogen for organic farms. Below: The dense vegetation of coffee bushes and shade species on Finca Cristina.

FINCA CRISTINA (Puntico, Costa Rica; elevation: 4,500', rainfall: 96", temp: 73°F) is a small, family-run, organic shade coffee farm and mill in the mountains of Costa Rica where a healthy Earth Groves Great Collect!

Biodiversity on the farm means more than 250 species of methods and medicinal plants pollinated by insects that provide the base of a widening food chain that includes 246 species of birds of which 78 are migratory. Habitat restoration is our prime concern in an area deforested 100 years ago. Over 30% of our land is dedicated as reserve and peripheral areas are covered by dense vegetation. Bird banding with the National Museum of Costa Rica helps scientists monitor the numbers, species, and condition of migratory birds arriving in Costa Rica. Avian vocalization studies continue with D. Knudsen from the Univ. of Massachusetts.

Research and field studies, Finca Cristina serves as an outdoor classroom on agroecology and agroforestry by professors and students from CATE. This helps to improve organic agriculture. Our shade-grown, sun-dried, organic coffee is roasted by Cafe Carriago in Denver and shipped throughout the United States. Continuing our work for our projects is made possible through coffee sales by Cafe Carriago.



Coffee harvest in Costa Rica

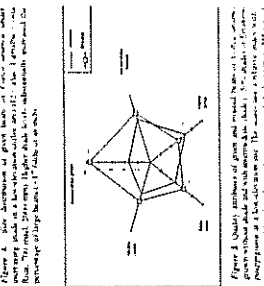


Figure 4. Size distribution of plant height of coffee plants in a low-elevation shade coffee plantation (left) and a high-elevation shade coffee plantation (right). The numbers in the bars represent the number of plants per 100 m² of coffee area.

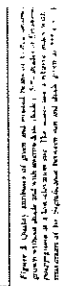


Figure 5. Number of birds per hectare in a low-elevation shade coffee plantation (left) and a high-elevation shade coffee plantation (right). The numbers in the bars represent the number of birds per 100 m² of coffee area.

SHADE TREES CAN IMPROVE COFFEE QUALITY

In many environments, particularly in mid- and low-elevation zones (e.g., Turrialba, Costa Rica; 700' asl, 102" rain, av. T 74 °F), coffee fruits grown under shade have fewer defects (Fig. 3; Muschler, 2001). Increasing shade levels from 0% to more than 80% under unpruned leguminous shade trees (*Erythrina prostrigiosa*) can increase bean size of *Coffea arabica* significantly. While the large beans (>17/64ths of an inch) accounted for 49 and 43% of the coffee from sun-grown Caturra and Catimor, respectively, these proportions increased to 69 and 72% under dense permanent shade (Fig. 4; Muschler, 2001).

Blind tasting experiments showed also consistent shade-induced improvements in appearance of green and roasted coffee as well as in acidity and body of the brew (Fig. 5). While these quality improvements were largest at mid-elevation sites, similar results even for higher elevations (Salazar, 2000) demonstrate that shade-induced quality improvements may be more important than commonly assumed.

CONCLUSIONS: BENEFITS OF ORGANIC PRODUCTION FOR BIRDS AND BEANS

Organic production avoids environmental contamination with dangerous agrochemicals the benefit of all living organisms. There is no bioaccumulation of poisons and intoxication of any living being. Improved water quality, safe living and work conditions for farming communities, and healthy food products are further benefits. High coffee quality under shade demonstrates the value of using shade at varying elevations. Farms with avian habitat will become increasingly important. Selecting appropriate bird species, particularly native species, and managing the shade level for highest coffee quality may offset production losses by higher prices in the expanding markets of organic specialty coffees. The study of coffee quality and benefits for birds and other fauna a function of environmental and management factors deserves greater attention in the future.

REFERENCES
Greenberg, R., Bockheim, J., Cruz-Uribe, A., MacLean, C., Perez, R., and E. 2000. The impact of plant invasion on avian diversity and food chains in a neotropical rain forest. *Ecology* 81:1796-1807.
Muschler, R.G. 2001. Shade versus coffee quality: a preliminary study in Costa Rica. *Agroforestry Systems* 51:141-154.
Salazar, E.L. 1999. Calidad de *Coffea arabica* bajo sombra de *Erythrina prostrigiosa*: a diferencia de sombra en Costa Rica. M.Sc. thesis, C.A.T.E., Turrialba, Costa Rica.
Smith, C., Shattuck, A. 1995. *Humid-tropics birdlife*. Cornell Univ. Press, New York.

ACKNOWLEDGMENTS
The authors wish to thank: ... (text partially obscured)

Investigación Participativa para el Diseño y Manejo de Cafetales en Nicaragua

Sublínea 3.2

Participantes:

CATIE: Jeremy Hagggar, Rosa Argentina Rugama, Julio Monterey, Mirna Brenes, Ramon Mendoza
 INPRHU, Jeanette Hernandez, Comunidad Buenas Aires, Las Sabanas, Somoto, Madriz
 ESETECA, Ramon Guardamuz, Carolina Cruz, Cooperativa Pikin Guerreo, Masatepe, Masaya
 UNAG, Felix Pozo, Productores del Yassica Sur, Matagalpa

Diseño de Cafetales nuevos. Se evalua y selecciona de especies para sembrar cafetales diversificados con frutales y maderables y se estima la densidad apropiado para cada especie.



El proceso de Investigación Participativa inicia con la concertación de la colaboración que se plasma en el Triángulo de Colaboración representado acá. Después se realiza una planificación de actividades para diagnosticar problemas o metas en campo, capacitación sobre temas de prioridad y establecer pruebas de manejo en campo. Entre los principales objetivos han sido diversificación del cafetal y el manejo orgánico del café.

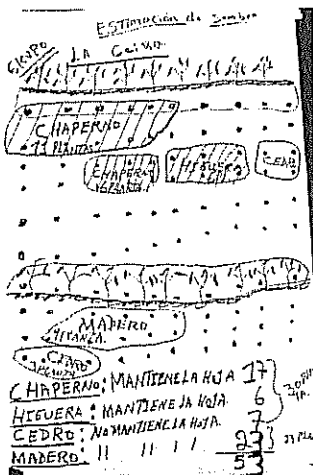
| Especie | BENEFICIO | | CANTIDAD |
|-------------|-----------|----------|--------------|
| | CASA | VENDEDOR | |
| GUINEO | 😊 | 😊 | 5-20 árboles |
| GUABA NEGRA | 😊 | 😊 | |
| NARANJA | 😊 | 😊 | 50-70 |
| AGUACATE | 😊 | 😊 | |
| PERA | 😊 | 😊 | 50-70 |
| CEDRO | 😊 | 😊 | |
| LAUREL | 😊 | 😊 | 50-70 |
| COYOTE | 😊 | 😊 | |

PIFICHE: 200-300 árboles por manzana, JUNTANDO TODOS

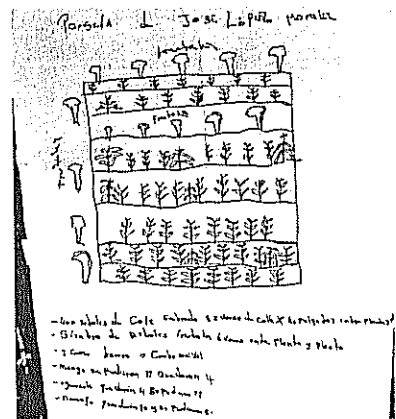
Manejo de cafetales establecidos

El proceso de diagnostico agroecologico busca ver las interacciones entre los diferentes elementos de del agroecosistema como grado de sombra, incidencia de plagas, enfermedades y malezas, y cosecha. En base a se define las necesidades para aumentar o reducir o cambiar sombra. En este la sombra es mayormente caducifolio y se planeo cambiarlo por Ingas.

Luego cada productor diseña su parcela individual conjuntando las especies de interés particular.



| GRUPO LA CEIBA | | |
|----------------|--|----------------------------|
| A2962 | FRUTOS TOTALES = 30 PAVAS = 396 | FRUTOS PROMEDIO POR PLANTA |
| B296 | FRUTOS TOTALES = 300 SEMELOS POR PLANTA = 1.33 | LIBRAS OVAS POR MZ |
| C3133 | FRUTOS TOTALES POR MANZANA = 1.33 = 4135 | LIBRAS OVAS POR MZ |
| D4135 | LIBRAS OVAS POR MZ = 4135 | LIBRAS OVAS POR MZ = 15 |
| E4135 | LIBRAS OVAS POR MZ = 5 | LIBRAS OVAS POR MZ = 823 |
| F422 | LIBRAS ORO = 100 | 8.23 ORO |



| | |
|-----------------------|-------------------------|
| GRUPO # 5 | |
| HOJAS TOTALES | 273 (2%) |
| MANCHA HIERO | 5 |
| HOJAS CON MANCHA | 5 (2%) |
| FRUTOS TOTALES | 400 |
| FRUTOS BROCADOS | 1 (0.25%) |
| FRUTOS CON CHASPARITA | 3 (0.75%) |
| SOMBRA | |
| ACEITUNO | POCA SOMBRA LUCIENDO |
| CHAGUITE | |
| MADERO | |
| GUAYABA | |

Evaluación de las parcelas

Los avances en el manejo de los cafetales establecidos o los nuevas establecidas se monitorea en cada dos meses cuando los productores reportan las actividades realizadas en las parcelas y sus evaluaciones del comportamiento de las plantaciones. Al final del año se resumen los avances de los productores en sus capacidades y las parcelas. En basé a esto los productores han estimado que les cuesta 20,000 cordobas por manzana durante 3 años hasta la primera cosecha establecer un cafetal.

