



Eficiencias ecológicas para la producción sostenible del café en Centroamérica

Desarrollando la base para sistemas de producción alternativa

La caficultura de alta tecnología en Centroamérica ha logrado eficientes rendimientos para grupos de productores selectos quienes producen café bajo las mejores condiciones. En las últimas décadas, la triplicación o cuadruplicación de los rendimientos se ha generado sacrificando algunos procesos ecológicos, como los sistemas de reciclaje de nutrientes cercados y las redes alimenticias.

Diversos sectores, entre ellos entidades bancarias, grupos científicos, ambientalistas e incluso consumidores finales, han cuestionado el sistema de alta tecnología de producción por varias causas. Primero, sus elevados costos para la compra de insumos junto con precios de café variables han creado mayor vulnerabilidad económica, aún para productores exitosos. Segundo, el modelo no es viable para muchos caficultores de fincas pequeñas y recursos limitados. Tercero, preocupa la pérdida de biodiversidad por eliminar o simplificar la sombra en los cafetales. Finalmente, el alto uso de pesticidas y abonos ha ocasionado una fuerte erosión del suelo junto con una mayor contaminación del ambiente en las cuencas, fuente de agua para poblaciones rurales y urbanas.

Los caficultores han realizado varias acciones para reducir costos, facilitar su acceso a los mercados especiales y diversificar sus ingresos. El objetivo ahora es identificar los procesos e interacciones ecológicas que puedan formar la base para el desarrollo de una caficultura sostenible.

Un mejor entendimiento de estos procesos permitirá diseñar un sistema que utilice las eficiencias ecológicas para reducir los costos, mejorar la calidad y generar ingresos adicionales.



Logros

Dos ensayos de campo establecidos

Un grupo multi-institucional de agrónomos, forestales, y especialistas en plagas del CATIE, UNA, UNICAFE, INTA, UCR, ICAFE y CIRAD fue establecido para diseñar, manejar y estudiar diferentes sistemas de producción del café. En el 2000, se establecieron dos ensayos: uno en Turrialba, Costa Rica, en una zona baja y húmeda; el segundo en Masatepe, Nicaragua, una zona baja y seca.

Los tratamientos se realizaron con diferentes tipos de árboles de sombra (Cuadros 1 y 2) más un tratamiento que se realizó a pleno sol. Los subtratamientos fueron cuatro regímenes de insumos convencionales y orgánicos para la fertilización y manejo de plagas (Cuadro 3). Asimismo, fue nombrado un comité consejero de productores representantes de diferentes tipos de manejo, con el fin de que aconsejara sobre los manejos del ensayo.





Cuadro 1: Especies de árboles comparados en sistemas de café en Masatepe, Nicaragua

Especies	Fenología	Tipo de copa	Fijador de N	Uso
<i>Simarouba glauca</i>	Siempre verde	Alto, estrecha	No	Madera
<i>Tabebuia rosea</i>	Caducifolia	Alto, estrecha	No	Madera
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Siempre verde	Alto, amplio	Sí	Madera
<i>Inga laurina</i>	Caducifolia	Bajo, amplio	Sí	Servicio

Cuadro 2: Especies de árboles comparados en sistemas de café en Turrialba, Costa Rica

Especies	Fenología	Tipo de copa	Fijador de N	Uso
<i>Terminalia amazonia</i>	Siempre verde	Alto, estrecha	No	Madera
<i>Chloroleucon eurycyclon</i>	Siempre verde	Alto, amplio	Sí	Madera
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Siempre verde	Bajo, compacto	Sí	Servicio

Cuadro 3: Subtratamientos de niveles y tipos de insumos para el manejo plagas y la fertilización en los ensayos

	Orgánico extensivo	Orgánico intensivo	Insumos convencionales moderados	Altos insumos convencionales
Tipo de enmiendas al suelo	Pulpa de café	Pulpa de café Gallinaza Minerales	Fertilizante químico	Fertilizante químico
Manejo de enfermedades	Ninguno	Uso de foliares botánicos y fermentados	Aplicaciones de fungicidas según incidencia	Calendarización del uso de fungicidas
Manejo de plagas (insectos)	Pepena de granos después de la cosecha	Pepena y graniteo más uso de hongos o parasitoides	Pepena y graniteo más uso de insecticidas en focos	Uso general de insecticidas
Manejo de malezas	2-4 limpiezas manuales al año	Manejo selectivo manual de malezas	Manejo selectivo manual y con herbicidas	Mantener suelo descubierto con herbicidas

Primeros resultados

- Se estableció una línea base de suelo y se analizaron muestras de todas las parcelas, luego se guardaron más de 1.000 submuestras para comparaciones futuras
- Hay un base de datos sobre el banco de semillas, así como de macro y micro fauna en el suelo
- El crecimiento, producción, calidad del café, el grado de sombra y el crecimiento de los árboles se evalúa cada año
- Mes a mes se monitorea la incidencia de plagas y enfermedades

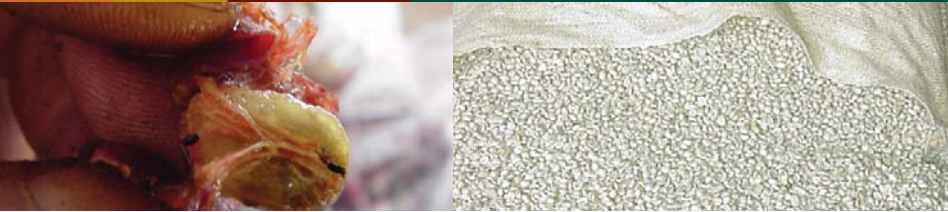
En la primera cosecha los tratamientos convencionales a pleno sol tuvieron mayor rendimiento, pero también mayor incidencia a ciertas enfermedades y se dieron los primeros casos de plantas agotadas. En general, los tratamientos orgánicos necesitaron más sombra y, aunque empezaron a producir un año después, desarrollaron rápidamente coberturas de suelo naturales.

Meta futura: un laboratorio al aire libre

El CATIE espera contar con mayores colaboradores para trabajar en este ensayo a largo plazo, que se estima continuará unos 20 años más. Además, el diseño inicial contempló otros sitios en zonas altas, un área importante para extrapolar los aprendizajes de estos ensayos a los lugares óptimos de producción del café. Hoy, uno de los principales desafíos es la consecución de fondos para sostener los ensayos.

Contactos

Especialistas



Ecological efficiencies in coffee production in Central America

Developing the base for alternative production systems

In Central America high input or modern coffee production technology has achieved high yields for a select group of favored producers who cultivate coffee in optimum growing conditions. This tripling or quadrupling in yields has been achieved by shortcutting ecological processes such as semiclosed nutrient cycles and food web diversity.

Sectors as diverse as banks, scientists, environmentalists and consumers have questioned this high input coffee production technology. First, the high cost of purchased inputs coupled with the volatile prices for coffee has contributed to greater economic vulnerability, even for successful farmers. Second, the model has not proven widely applicable for farm families with a small land base and limited resources. Third, the elimination or simplification of shade has generated concern for the loss of biodiversity. Finally, excessive pesticide and fertilizer use, soil erosion, have contributed to pollution and environmental deterioration in upper watersheds.

Coffee growers have begun to experiment with alternative production technologies to reduce costs, to access specialty markets and to diversify income. The objective is to elucidate the ecological processes and interactions that may provide the basis for the development of viable coffee production technologies. A better understanding of these processes would allow the design of systems that make use of ecological efficiencies for lower costs, higher quality coffee, and additional income.



Achievements

Establishing two long-term experiments

A multi-institutional group of agronomists, foresters, and pest management specialists from CATIE, UNA, UNICAFE, INTA, UCR, ICAFE and CIRAD has been established to design and manage long-term experiments to compare coffee production systems. In 2000 two experiments were set up: one in Turrialba, Costa Rica, in a low, wet coffee zone and the other in Masatepe, Nicaragua, in a low, dry coffee zone.

Main treatments are shade tree type (Tables 1 & 2) plus a full sun treatment.

Subtreatments are four contrasting conventional and organic input regimes for fertilization and pest management (Table 3).

An advisory group of farmers representing the different types of management has been established to provide feedback on the feasibility of the managements being implemented.





Table 1: Tree species to be used in coffee systems comparison in Masatepe, Nicaragua

Species	Phenology	Canopy shape	N-fixer	Use
<i>Simarouba glauca</i>	Evergreen	High, narrow	No	Timber
<i>Tabebuia rosea</i>	Deciduous	High, narrow	No	Timber
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Deciduous	High, spreading	Yes	Timber
<i>Inga laurina</i>	Evergreen	Low, spreading	Yes	Service

Table 2: Tree species to be used in coffee systems comparison in Turrialba, Costa Rica

Species	Phenology	Canopy shape	N-fixer	Use
<i>Terminalia amazonia</i>	Evergreen	High, compact	No	Timber
<i>Chloroleucon eurycyclon</i>	Evergreen	High, spreading	Yes	Timber
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Evergreen	Low, compact	Yes	Service

Table 3: Input levels for nutrient and pest management in coffee systems experiments

	Low level of organic inputs	Intensive organic management	Moderate level chemical inputs	High level chemical inputs
Type of soil amendments	Organic, primarily coffee wastes	Coffee wastes, chicken manure, and ground rock	Chemical fertilizer	Chemical fertilizer
Disease management	None	Use of botanical and mineral foliar applications	Fungicide applications dependant on pest incidence	Regular use of commercial fungicides
Insect pest management	Gleaning of berries after harvest	Manual practices and use of botanical and biological applications	Manual practices and infrequent use of commercial insecticides	Regular use of commercial insecticides
Weed management	2-4 routine machete weedings per year	Intensive manual selective weed management	Selective weed management, manual and herbicide	Bare soil with herbicides

Initial results

- A baseline data set has been initiated. Soil samples have been taken from each plot, analyzed and over a 1,000 subsamples stored for future reference
- Base line data has also been taken of seed bank variability and soil macro and micro-fauna
- Coffee growth, production and quality is monitored annually, as is tree growth and shade levels.
- Pest and disease levels are monitored monthly

Results from the first harvest show that conventionally managed full sun coffee produces greater initial yields. However, this also brings problems of higher incidence of some diseases, poorer fruit quality, and the first cases of die-back of the coffee plants. Organic treatments required higher shade levels, but quickly developed natural ground covers, suppressing weed growth.

Future aims: an open air laboratory for all

CATIE hopes to attract collaborators to work on this long-term research initiative which is projected to continue for 20 years. The initial experimental design contemplated additional sites in higher coffee growing areas, which is indispensable for extrapolating the results of this research to the prime coffee growing areas. Unfortunately the current funding environment for research in Central America makes even sustaining the existing experiments a challenge.

Contact

Specialists