

**IICA**

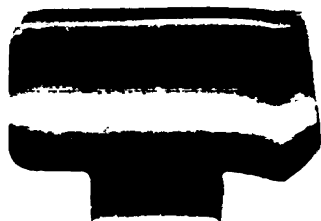


**SEMINARIO TALLER DE CONSULTA SOBRE  
CAFICULTURA SOSTENIBLE**

**MEMORIA**

**CENTRO DE RECREACION DEL IRTRA, SAN MARTIN ZAPOTITLAN,  
RETALHULEU, GUATEMALA. 20-23 FEBRERO 1995**

**PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL PARA EL DESARROLLO  
TECNOLOGICO Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA EN CENTROAMERICA,  
MEXICO, REPUBLICA DOMINICANA Y JAMAICA - IICA/PROMECAFE.**



**ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE  
GUATEMALA**

**IICA**  
BIBLIOTECA VENEZUELA

8 DIC 1997

RECIBIDO

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA  
AGRICULTURA - IICA**

**PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL PARA EL DESARROLLO  
TECNOLOGICO Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA  
EN CENTROAMERICA, MEXICO, REPUBLICA DOMINICANA  
Y JAMAICA - PROMECAFE**

23 NOV. 2007

✓  
**SEMINARIO TALLER DE CONSULTA SOBRE  
CAFICULTURA SOSTENIBLE**

**CENTRO DE RECREACION DEL IRTRA, SAN MARTIN ZAPOTITLAN,  
RETALHULEU, GUATEMALA. 20-23 FEBRERO 1995**

**MEMORIA**

00002110

**SEMINARIO TALLER DE CONSULTA SOBRE CAFICULTURA SOSTENIBLE -  
MEMORIA**

**San Martín Zapotitlán, Guatemala, febrero 1995.**

**Serie de Ponencias, Recomendaciones y Resultados de Eventos Técnicos.**

**A1/HN-96-001**

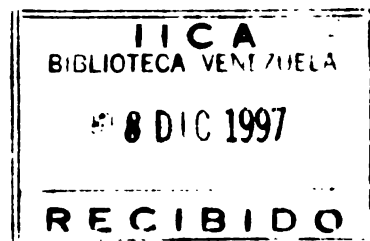
**ISSN-0253-4746**

**Tegucigalpa, Honduras. Enero 1996.**

**Las ideas y planteamientos de las conferencias y artículos técnicos presentados en esta Memoria, son propios de los autores y no necesariamente representan el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA. Todos los documentos contenidos son fotocopias, con el estilo y formato original de los autores o expositores. Pueden ser reproducidos o citados dando el crédito correspondiente a sus autores y al PROMECAFE.**

**Edgar Lionel Ibarra, Editor Técnico PROMECAFE/IICA. Tiraje inicial 75 ejemplares.**

## CONTENIDO



- ▶ Programa Temático
- ▶ Desarrollo Sostenible y Caficultura en Centroamérica. David Kaimowitz.
- ▶ Café Sustentable en Centroamérica: Recursos y Redefiniciones. Robert A. Rice.
- ▶ Viabilidad económica, social y ecológica de las caficulturas centroamericanas: Una aproximación inicial desde la historia. Mario Samper K.
- ▶ Del Cultivo Agroquímico a la Reproducción Orgánica del Café en Costa Rica. Olman Segura.
- ▶ Diseño y Definición de Indicadores de Sostenibilidad. Ronnie De Camino.
- ▶ Investigación Agrícola con una perspectiva de Sostenibilidad: Criterios e Indicadores para Definir Prioridades, Monitoreo y Evaluación. Sabine Müller.
- ▶ El Manejo de Plagas como Componente de la Agricultura Sostenible. David Monterroso Salvatierra.
- ▶ Potencial del Mercado de la Madera y la Leña Proveniente del Sombrío de Cafetales. Rolando Zanotti.
- ▶ Importancia del Café en el Mercado Salvadoreño de la Leña. Ricardo Hernández Auerbach.
- ▶ Efecto de los Arboles de Sombra sobre la Sostenibilidad de un cafetal. John Beer.
- ▶ Antecedentes, Conclusiones y Recomendaciones del Seminario.
- ▶ Lista de Participantes.

1. 1. 1. 1. 1.

2. 2. 2. 2. 2.

3. 3. 3. 3. 3.

# **SEMINARIO TALLER DE CONSULTA SOBRE CAFICULTURA SOSTENIBLE**

## **PROGRAMA TEMATICO**

**Coordinación:** PROMECAFE-IICA y ANACAFE  
**Fecha:** 20-23 de febrero, 1995  
**Lugar:** Centro de Recreación del IRTRA, San Martín Zapotitlan,  
Retalhuleu, Guatemala

### **1. Antecedentes y objetivo**

La modernización de la caficultura ha sido un afán explícito y motivo del inicio del PROMECAFE desde 1978. Sin embargo, la concepción de modernizar la caficultura ha tenido diversas interpretaciones; casi desde entonces y hasta el momento, no se tiene una definición concreta. Tal proceso se visualizó como un cambio, más que todo tecnológico, para la maximización de rendimientos y rentabilidad en el cultivo del café.

Nuevos rumbos del pensamiento sobre el desarrollo de los países pobres y la conceptualización de modernización de la agricultura como estrategia para dicho desarrollo, cuando también son evidentes y alarmantes las pérdidas de los recursos naturales y la biodiversidad por efecto de todo tipo de agricultura, marcan la necesidad de reconsiderar y tratar de lograr una nueva visión de la idea de modernizar la caficultura. Se ha señalado que tal proceso requiere de tres atributos necesarios: sostenibilidad, competitividad y equidad (algunos autores colocan este último como parte de la sostenibilidad); y en el PROMECAFE se tiene el propósito de llegar a contar con una concepción sobre modernización de la caficultura, que sea del consenso de todos los miembros del programa, para orientar adecuadamente nuestra misión y nuestro trabajo en pro de la misma.

Con la motivación anterior se realiza este evento, cuyo objetivo específico es el de lograr lineamientos generales sobre cómo orientar la generación y transferencia de tecnología, que conduzca a sistemas sostenibles en la producción de café, insertados en nuevos escenarios de modernización agrícola de la región. Esto como producto de la presentación (conferencias) y discusión del pensamiento actual sobre el tema, la prospección, identificación y evaluación de la sostenibilidad en agricultura, su relación con la tecnología y los factores externos condicionantes.

Una contribución adicional del Seminario a la agenda de PROMECAFE, será sin duda las observaciones y recomendaciones sobre políticas que favorezcan el propósito final de una caficultura sostenible.

## 2. Desarrollo del Programa

### Lunes 20 de febrero

- 8:00 - 8:45           Inscripción de participantes
- 8:45 - 9:30           Actos de inauguración
- 9:30 - 10:00        Café
- 10:00 - 10:45      ***El Desarrollo Agropecuario Sostenible en el Marco de las Acciones del IICA: Experiencias acumuladas (1990 - 1994).***
- Expositor:           Dr. David Kaimowitz, Dirección de Ciencia y Tecnología, Recursos Naturales y Producción Agropecuaria, Area de Concentración II, IICA.
- 10:45 - 12:30      ***Caficultura, Recursos Naturales y Medio Ambiente.***
- Expositores:        Dr. David Kaimowitz, Area de Concentración II, IICA.
- Dr. Robert Rice, Universidad del Valle, Guatemala.
- 12:30 - 1:30        Almuerzo
- 2:00 - 3:00         ***Estrategias de Competitividad del Café en el Largo Plazo.***
- Expositor:           Dr. Mario Samper, Departamento Centro de Investigaciones Históricas, Universidad de Costa Rica.
- 3:00 - 3:30         Café
- 3:30 - 4:30         ***Valoración de los Impactos de la Producción Cafetalera Tradicional***
- Expositor:           Dr. Olman Segura Bonilla, Maestría de Política Económica, Universidad Nacional, Costa Rica.
- 4:30 - 5:30         ***Cómo se Identifica y Mide la Sostenibilidad:***
- Expositor:           Dr. Ronnie de Camino, Proyecto IICA-GTZ, Costa Rica.



Martes 21 de febrero

8:00 – 9:00 ***El Manejo Integrado de Plagas Dentro de una Caficultura Sostenible.***

Expositores: Dr. David Monterroso S., Proyecto MIP-CATIE, Nicaragua.

9:00 – 10:00 ***Importancia del Café en el Mercado de la Leña.***

Expositores: Ingenieros Rolando Zanotti y Ricardo Hernandez Auerbach, Proyecto MADELENA-CATIE.

10:00 – 10:30 **Café.**

10:30 – 11:30 ***Efecto de la Sombra de Cordia sp. en Diferentes Densidades sobre la Producción y Vigor del Café.***

Expositor: Dr. John Beer, Depto. Agroforestería, CATIE.

11:30 – 1:30 **Receso y Almuerzo.**

2:00 – 5:30 ***Mesas de Trabajo.***

Posteriormente a las exposiciones los participantes se organizarán en sendas mesas de trabajo para tratar de analizar el tema: ***"En Búsqueda de Sistemas de Producción Sostenible en Caficultura"***.

**Mesa 1:** Descripción de los sistemas actuales de caficultura y las principales tendencias que podrían llevar a un nuevo escenario de modernización. Esta mesa deberá estar representada por los celegados de las instituciones rectoras de la política cafetalera de los países signatarios del PROMECAFE.

**Mesa 2:** Principales características y componentes tecnológicos y de gestión en una caficultura sostenible: Cómo generar esos componentes para estructurar el sistema.

**Mesa 3:** Políticas relevantes que es necesario establecer y fortalecer para alcanzar sostenibilidad en caficultura.

Cada mesa contará con un *moderador* y un *relator*, que serán seleccionados entre los participantes al finalizar las exposiciones.

Miércoles 22 de febrero

8:00 - 10:00      Continuación con las mesas de trabajo

10:00 - 10:30      Café

10:30 - 12:30      Continuación con las mesas de trabajo

12:30 - 1:30      Almuerzo

2:00 - 5:30      Plenaria para exposición de los resultados de las mesas de trabajo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones

Jueves 23 de febrero

Gira de campo, bajo la coordinación de personal técnico de la ANACAFE a las fincas El Faro y Agrícola Hamburgo para observar diferentes sistemas de producción y manejo.

Hora de salida del IRTRA      8:00 A.M.  
Hora de regreso      3:00 P.M.

4:00 - 5:00      Actos de clausura

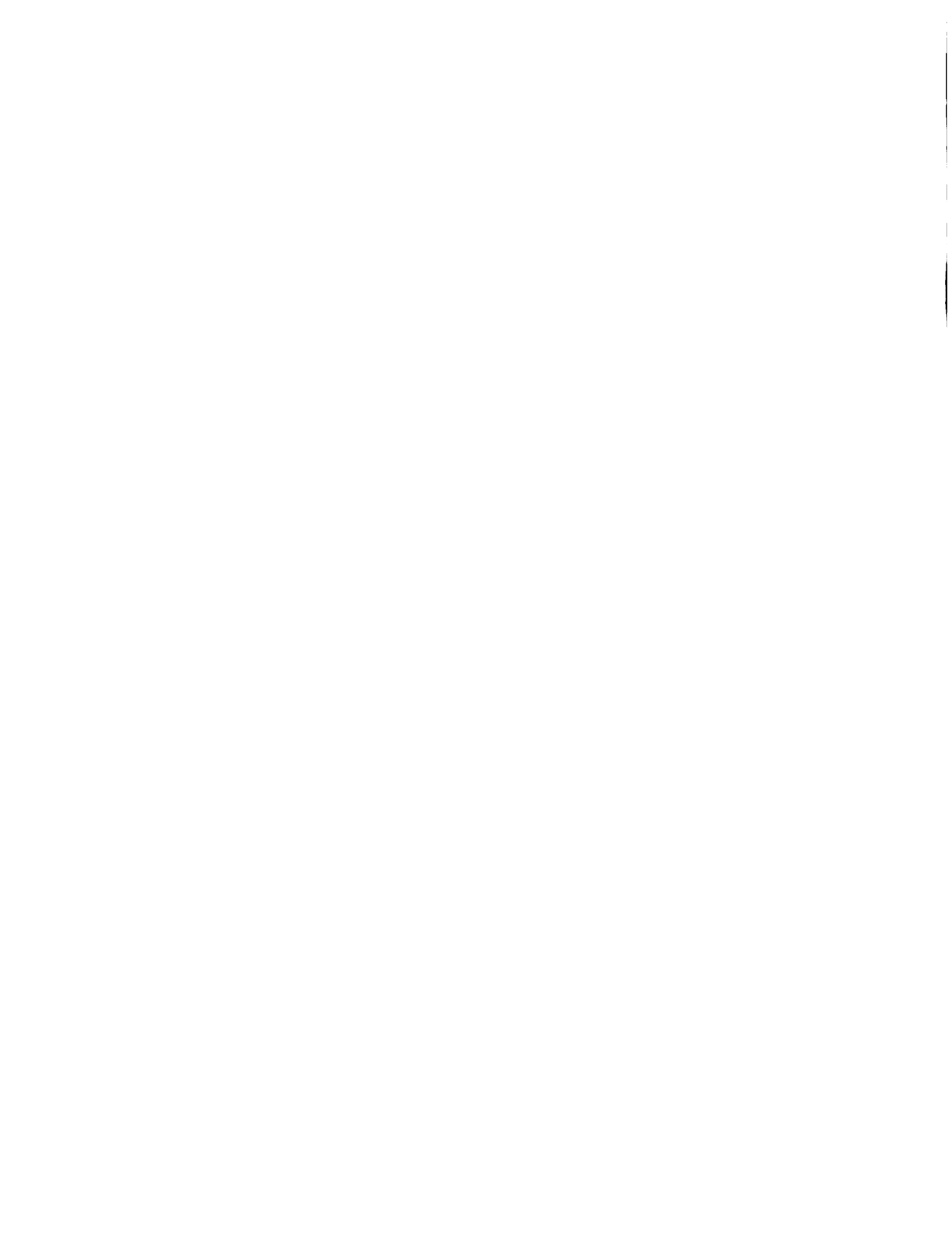
Viernes 24 de febrero

Regreso de los participantes.

***PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL PARA EL DESARROLLO  
TECNOLOGICO Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA EN  
MEXICO, CENTROAMERICA, REPUBLICA DOMINICANA Y JAMAICA  
- PROMECAFE -***

***PROGRAMA INAUGURAL***

1. Palabras de bienvenida por el Secretario Ejecutivo de PROMECAFE, Ing. José Roberto Hernández Molina.
2. Palabras del Señor Representante del IICA en Guatemala, Lic. Virgilio Paredes Machado o su representante.
3. Inauguración del Seminario por el Gerente General de la Asociación Nacional del Café de Guatemala, ANACAFE, Ing. Sebastian Marcucci o su representante.



# **DESARROLLO SOSTENIBLE Y CAFICULTURA EN CENTROAMERICA**

**Dr. David Kaimowitz  
Dirección de Ciencia y Tecnología  
Recursos Naturales y Producción  
Agropecuaria. IICA, San José, Costa Rica**

**\* Guía esquemática (acetatos) de la exposición oral del Dr. Kaimowitz.**

# **Desarrollo Sostenible y Café en Centroamérica**

- I. Introducción**
- II. Equidad**
- III. Competitividad**
- IV. Recursos Naturales**
- V. La Visión del Futuro**

## I. Introducción

**La Comisión Brundtland define desarrollo sostenible como algo que:**

**"permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las de las generaciones futuras"**

**Eso tiene implicaciones en cuanto a aspectos:**

- \* sociales**
- \* económicos**
- \* ambientales**
- \* temporales**

**El café en Centroamérica es un cultivo contradictorio:**

- \* oligárquico y popular**
- \* ecológico y contaminante**
- \* producto estable y en crisis**

**Se trata de generar una visión de una caficultura deseable y posible.**



## **II. Equidad**

**Hay fuertes diferencias en los grados de concentración de la producción según el país y región.**

**Los pequeños productores crecen en importancia:**

- \* reforma agraria**
- \* frontera agrícola**

**Históricamente, el café ha sido una fuente clave de acumulación, tanto para los ricos como para los pobres.**

**Donde se ha reinvertido los frutos del café en infraestructura y servicios se ha generado una relativa prosperidad.**

**Los bajos precios de café limitan una alternativa básica para los pequeños productores.**

**6**

**Se puede mejorar la equidad en el café en las esferas del crédito, procesamiento y comercialización:**

- \* cooperativas**
- \* mercados solidarios**
- \* legislación**

**Las organizaciones de productores constituyen una pieza clave en la construcción de la democracia.**

### **III. Competitividad**

**Para ser sostenible, hay que ser competitivo.**

**Café en Centroamérica siempre generó rentas, gracias al acuerdo internacional de café.**

**Las rentas tienden a desaparecer.**

**Diferentes productores necesitan distintos niveles de rentabilidad para mantenerse en el negocio:**

- \* inversionistas deben sacar ganancias parecidas a otros sectores**
  
- \* pequeños deben sacar una cantidad igual como si vendieran su fuerza de trabajo**
  
- \* zonas con tierra cara: deben sacar igual que ofrece otros usos de la tierra**

**Según los precios de los factores de producción, distintos tipos de tecnología serán óptimos:**

- \* tierra y mano de obra barata y capital caro (Honduras - Nicaragua)**
- \* tierra y mano de obra cara y capital caro (Costa Rica)**

**Altos costos variables y crédito aumentan la vulnerabilidad del productor.**

## **IV. Recursos Naturales**

**Sostenibilidad implica preservar la base de los recursos naturales.**

**Los buenos suelos y alta biodiversidad en los cafetales tradicionales generaron una imagen medio falso de sistemas inquebrantables.**

**Temas importantes y poco discutidos en café incluyen:**

- \* biodiversidad**
- \* uso para leña**
- \* contaminación por nitratos**



**12**

**También son importantes temas más tradicionales como:**

- \* erosión**
  
- \* contaminación por pulpa y mieles**
  
- \* uso excesivo de plaguicidas**

**Café orgánico puede ser una alternativa bajo ciertas circunstancias.**

**Ha sido catalizador para la organización de los productores.**

**No es igual a desarrollo sostenible.**

## **V. La Visión del Futuro**

**Quizás el aspecto más interesante del desarrollo sostenible es que plantea una preocupación explícita con el futuro.**

**Nos saca de nuestro que hacer diario y nos exige que pensemos sobre que futuro queremos construir.**

**El futuro esta lleno de amenazas:**

- \* bajos precios internacionales**
- \* debilitamiento institucional**
- \* degradación ambiental**

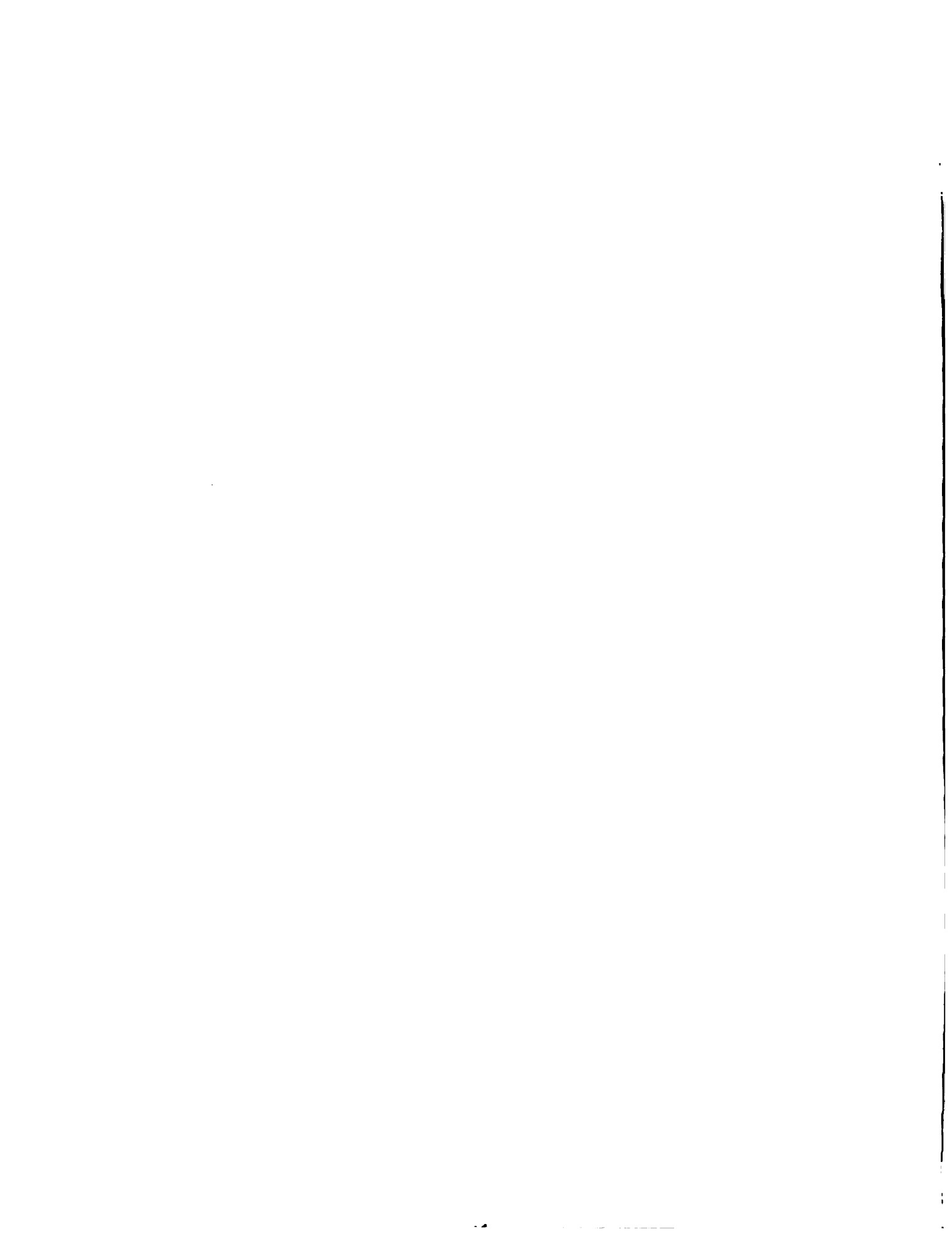
**Pero también oportunidades:**

- \* nuevos mercados / productos  
- formas de comercializar**
- \* asociaciones de productores**
- \* tecnologías menos degradantes**

**16**

**Les corresponde al sector  
cafetalero definir el futuro que  
quiere.**

**Y proyectar ese futuro hacia la  
sociedad en su conjunto.**



**CAFE SUSTENTABLE EN CENTROAMERICA:  
RECURSOS Y REDEFINICIONES**

**Dr. Robert A. Rice  
Universidad del Valle  
Guatemala**

# CAFE SUSTENTABLE EN CENTROAMERICA: RECURSOS Y REDEFINICIONES

Robert A. Rice, PhD. Universidad del Valle, Guatemala.

## Introducción

Los cambios recientes en el sector cafetalero tienen que ver con un proceso que hace algunos años, ha ocurrido en otros rubros agrícolas. La decisión de usar nuevas variedades con rendimientos mas altos, la reducción o eliminación de la sombra, el uso de agroquímicos y la estandarización de prácticas culturales indican que la relación entre la producción agrícola en general y el capital es cada vez mas íntima, dándonos la imagen de que el sector agrícola está mas penetrado por el capital. Es cierto que el café siempre ha estado como un producto en el mercado mundial, pero la internacionalización del capital relacionado con el café a nivel de la producción es algo que ha aparecido en las últimas dos décadas. Y esta relación ha cambiado (y sigue cambiando) no solamente el panorama físico de Centroamérica, sino también el panorama social.

En esta presentación deseo exponer cuatro aspectos:

1. Los antecedentes de la transformación técnica en el sector cafetalero.
2. Los vínculos internacionales o institucionales que han promovido la transformación.
3. Algunas consecuencias de los cambios de la tecnología de producción.
4. Una posible redefinición de lo que es la "modernización" en cuanto a la tecnificación del sector cafetalero.

## Motivaciones de la tecnificación del café en años recientes:

En los años 70's, la fuerza inductora de la tecnificación del café fue la llegada de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) al continente americano. Desde su aparecimiento en Brasil en 1970, cundió un pánico general en los países productores. Una solución promovida en varios países fue la tecnificación del cafetal. El café tradicional, una mezcla de cafetos con un conjunto de árboles frutales y leñosos, ha sido desplazado por un cafetal moderno que muchas veces lleva un solo tipo de sombra mucho mas dispersa que la tradicional. Los cambios producidos en la diversidad estructural son obvios, pero los de la biodiversidad están siendo estudiados hasta ahora.

Aunque la roya no resultó en las pérdidas esperadas, la tecnificación ha continuado rápidamente. Los últimos diez o quince años han sido caracterizados por un impulso generalizado en todo el istmo centroamericano, de intensificación del cultivo, enfocado hacia la elevación de rendimientos. Si bien es cierto que mas producción puede significar mas divisas para los países productores, también se percibe una contradicción



fundamental en la meta de levantar mucho los rendimientos, ya que una oferta mayor puede causar una caída en los precios, solo por las reglas económicas entre oferta y demanda. Además, los cambios drásticos al nivel de producción pueden provocar costos sociales y ambientales, comparados con la situación bajo un sistema tradicional.

Podemos ver por Tabla 1 la importancia del café centroamericano en el marco mundial. Aunque solo representa 11% de la producción total del mundo, la calidad del café de la región lo hace un rubro muy apetecido en los países consumidores. Las tablas 2 y 3 nos dan una idea de los cambios que han ocurrido en el sector cafetalero desde los años 50's. Como nos indican, la producción se ha incrementado 260% en promedio en toda la región, con algunos países mostrando aumentos aún mayores (Costa Rica y Honduras). También se puede observar en la tabla 3 que el área cultivada se ha expandido entre 32% (Nicaragua) y 129% (Honduras) entre 1950 y 1990, con un promedio para la región de 61% de incremento.

Si la producción ha crecido 260%, mientras que el área ha expandido solamente 61% en la región, es obvio que los rendimientos han aumentado bastante desde 1950. En la tabla 4 podemos ver que los rendimientos a nivel regional se han incrementado en 152% en promedio, con una amplitud de 46 a 293%. Estos cambios en producción tienen mucho que ver con cambios en la tecnología al nivel de la producción. Vale notar que el área de cultivos permanentes está dominado por el café a nivel regional (tabla 5).

Desde el punto de vista de sostenibilidad, lo importante es determinar el área tecnificada. Es decir, de todo el área cafetalera en la región, que porcentaje está usando --o tiene potencial para usar-- métodos culturales asociados con una agricultura moderna? La tabla 6 indica el área tecnificada para los países de Centroamérica, dando cifras del área tecnificada entre 8% (El Salvador) y 40% (Costa Rica).

### **Entidades Internacionales e Institucionales promotoras de la transformación del sector cafetalero.**

Varias fuentes financieras involucradas en el desarrollo agrícola dan apoyo al sector cafetalero. El Banco Interamericano de Desarrollo - BID, así como el Banco Mundial BIRF, han abastecido el flujo de fondos para el mejoramiento del sector. Pero estos fondos no han llegado para la transformación de la producción misma. El BID y BIRF han mantenido históricamente un "listado negro" de cultivos que no han apoyado al nivel de producción, un listado donde apareció el café.

Otra entidad que si ha dado fondos para el incremento de producción del café es la Agencia Internacional de Desarrollo (AID), a través de un programa que empezó en los años 70's. Podemos ver en la figura 1 la cantidad de dinero, duración del proyecto; y el país beneficiario de varios programas regionales de la AID. En total, mas de US\$ 80 millones han sido donados para la modernización de producción cafetalera en la región.

Otras entidades, como la Comunidad Económica Europea y los gobiernos mismos de ciertos países productores, también se han involucrado en el proceso de tecnificación del

Table 1: Coffee Production (1000s metric tons) and Position Within Global Production for Countries in Northern Latin America, 1991

<u>Area or Country</u>	<u>Production</u>	<u>% of World Total</u>
<b>World</b>	<b>6088</b>	<b>100%</b>
Mexico	299	4.9
<b>Central America</b>	<b>663</b>	<b>11.0</b>
Guatemala	195	3.2
Honduras	122	2.0
El Salvador	149	2.4
Nicaragua	28	0.4
Costa Rica	158	2.6
Panama	11	0.2
<b>Caribbean*</b>	<b>125</b>	<b>2.1</b>
Cuba	26	0.4
Dominican Republic	46	0.8
Haiti	37	0.8
Jamaica	2	0.03
Puerto Rico	13	0.2
Trinidad/Tobago	1	0.02
Colombia	870	14.3
<b>Northern Latin America Total</b>	<b>1957</b>	<b>32.1</b>

\*Dominica, Guadeloupe, Martinique, Saint Lucia & Saint Vincent all produced less than 1000 metric tons during the 1980s.

Source: FAO Production Yearbook (1991)

Table 2: Coffee Production Since 1950 in Northern Latin America (1000s mt)

	<u>1950*</u>	<u>1960**</u>	<u>1970***</u>	<u>1980</u>	<u>1990</u>	<u>% Change 1950-1990</u>
<b>World Total</b>	<b>2222</b>	<b>4268</b>	<b>4262</b>	<b>5039</b>	<b>6282</b>	<b>183%</b>
Mexico	63	157	182	228	440	598
<b>Central America</b>	<b>189</b>	<b>341</b>	<b>308</b>	<b>605</b>	<b>680</b>	<b>260</b>
Costa Rica	23	59	82	106	151	557
El Salvador	74	114	139	183	156	111
Guatemala	57	108	125	179	202	254
Honduras	13	28	39	71	118	807
Nicaragua	19	27	38	59	43	126
Panama	3	5	5	7	10	233
<b>Caribbean</b>	<b>107</b>	<b>136</b>	<b>121</b>	<b>134</b>	<b>139</b>	<b>30</b>
Cuba	31	37	29	21	27	-13
Dominican Rep.	27	44	44	58	59	119
Haiti	35	35	31	39	37	6
Jamaica	3	2	2	2	1	-66
Puerto Rico	10	15	12	12	13	30
Trinidad/Tobago	1	3	3	2	2	100
Colombia	352	468	483	740	845	140
<b>Northern Latin American Total</b>	<b>711</b>	<b>1102</b>	<b>1094</b>	<b>1707</b>	<b>2104</b>	<b>196</b>

\*1948-52 average; \*\*1961-65 average; \*\*\*1969-71 average

Source: FAO Production Yearbook (various years)

Table 3: Area Devoted to Coffee Production in Northern Latin America (1000s hectares)

	<u>1950*</u>	<u>1960**</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>	<u>1990</u>	<u>%Change</u> <u>1950-1990</u>
<b>World</b>	<b>5270</b>	<b>9963</b>	<b>9014</b>	<b>9847</b>	<b>11,501</b>	<b>118%</b>
Mexico	157	316	339	455	669	326
<b>Central America</b>	<b>469</b>	<b>567</b>	<b>655</b>	<b>776</b>	<b>755</b>	<b>61</b>
Costa Rica	51	54 <sup>a</sup>	95	82	95	86
El Salvador	121	130	124	185	173	43
Guatemala	162 <sup>a</sup>	170	229	250	244	51
Honduras	63	107	101	125	144	129
Nicaragua	56	87	85	110	74	32
Panama	16	19	21	24	25	56
<b>Caribbean</b>	<b>272</b>	<b>270</b>	<b>287</b>	<b>304</b>	<b>298</b>	<b>10</b>
Cuba	89	60 <sup>b</sup>	50	50	100	12
Dominican Rep.	76	100 <sup>a</sup>	140	160	103	36
Haiti	30 <sup>b</sup>	30	30	34	34	13
Jamaica	5 <sup>b</sup>	7	6	5	6	20
Puerto Rico	62	63	51	45	46	-26
Trinidad/Tobago	10	10	10	10	9	-10
Colombia	647	818	817	1084	1000	55
<b>Northern Latin America Total</b>	<b>1545</b>	<b>1971</b>	<b>2098</b>	<b>2619</b>	<b>2722</b>	<b>76.2</b>

\*1948-52 average; \*\*1961-65 average

<sup>a</sup>extrapolated; <sup>b</sup>estimated

Source: FAO Production Yearbook (various years)

Table 4: Coffee Yields in Northern Latin America, 1950-1990 (kg/hectare)

	<u>1950</u>	<u>1990</u>	<u>% Change</u>
<b>World</b>	<b>427<sup>a</sup></b>	<b>546</b>	<b>28</b>
Mexico	400	658	65
<b>Central America</b>			<b>(average) 152</b>
Costa Rica	450	1591	254
El Salvador	620	904	-46
Guatemala	360	830	131
Honduras	210	825	293
Nicaragua	350	583	67
Panama	180	406	126
<b>Caribbean</b>			<b>(average) 6.5</b>
Cuba	350	272	-22
Dominican Rep.	360	574	59
Haiti	1235*	1094	-11
Jamaica	336*	262	-22
Puerto Rico	160	280	75
Trinidad/Tobago	354*	213	-40
Colombia	540	845	56
<b>Northern Latin America Average</b>	<b>421</b>	<b>667</b>	<b>58</b>

<sup>a</sup> World average yield value calculated from FAO coffee area for continents, assuming that about 10% of the coffee area was not reported. (production=2.25 million mt; area=5.27 million hectares)

\*Data from 1961-65 (no yield data available for 1950)

Source: FAO Production Yearbook (various years)

Table 5: Relationship Between Arable Land, Permanent Cropland, and Coffee Area, 1990  
(in 1000s of hectares)

<u>Country</u>	<u>Total Arable</u>	<u>Permanent Cropland</u>	<u>Perm. as % of Total Arable</u>	<u>Coffee Area</u>	<u>Coffee as % of Perm. Crop.</u>
Mexico	23150	1560	7	669	43
<b>Central America</b>	<b>5459</b>	<b>1436</b>	<b>26</b>	<b>755</b>	<b>53</b>
Costa Rica	285	244	86	95	39
El Salvador	565	168	30	173*	100
Guatemala	1400	485	35	244	50
Honduras	1610	210	13	144	69
Nicaragua	1100	173	16	74	43
Panama	499	155	31	25	16
<b>Caribbean</b>	<b>4512</b>	<b>1685</b>	<b>37</b>	<b>298</b>	<b>18</b>
Cuba	2608	722	28	100	14
Dom. Rep.	1000	446	45	103	23
Haiti	555	350	63	34	10
Jamaica	207	62	30	6	10
Puerto Rico	68	59	87	46	78
Trin./Tob.	74	46	62	9	20
Colombia	3900	1520	39	1000	66
<b>Northern Lat. Am.</b>	<b>37021</b>	<b>6200</b>	<b>17</b>	<b>2722</b>	<b>44</b>

\*figure exceeds the "permanent cropland" figure, not an uncommon observation in FAO statistics.

Source: FAO Production Yearbook (1991)

**Table 6: Coffee Area as a Function of Technology Level in Selected Countries of Northern Latin America (000s hectares)**

<u>Country</u>	<u>Technology Level</u>			<u>Total Coffee Area</u>	<u>Percent Technified</u>
	<u>Traditional</u>	<u>Intermediate</u>	<u>Technified</u>		
Mexico	64.9	489.7	114.4	669.0	17
Costa Rica	10.8	54.0	43.2	108.0	40
El Salvador	152.4	0.0*	13.2	165.6	8
Guatemala	110.1	85.6	49.3	245.0	20
Honduras	30.0	100.0	70.0	200.0	35
Nicaragua	53.0	14.0	27.1	94.1	29
Dom. Republic	77.2	0.0*	25.8	103.0	25
Haiti	30.6	0.0*	3.4	34.0	10
<u>Colombia</u>	<u>357.3</u>	<u>n/s</u>	<u>791.9</u>	<u>1149.2</u>	<u>69</u>
<b>Total</b>	<b>886.3</b>	<b>743.3</b>	<b>1138.8</b>	<b>2768.4</b>	<b>41.1<sup>†</sup></b>

\*figures are probably greater than 0.0; no reliable data on intermediate technology level available

<sup>†</sup>average for region, calculated from regional totals; average of countries' technified area is 28.1%

n/s=information not supplied

Sources: Mexico-FAO Production Yearbook (1991) and Nolasco (1985); Costa Rica-correspondence with Instituto del Café de Costa Rica (1993); El Salvador-correspondence with Patricia Valdivieso of the Consejo Salvadoreño del Café (1993); Honduras-correspondence with Fundación Banhecafé (1993); Guatemala-correspondence with Anacafé (1993); Nicaragua-Gariazzo (1984); Dominican Republic-personal communication with World Bank economist/coffee expert Panos Verangis (1993); Haiti-estimated from information from USAID (1990); Colombia-Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1993)

sector cafetalero. En México, el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) lanzó un programa en ciertos estados del país promoviendo la modernización. En otro ejemplo, lo de Colombia, la Federación Nacional de Cafetaleros (FEDECAFE) --una organización poderosa a nivel nacional-- tomó la iniciativa de modernizar y llevó a cabo un programa para la tecnificación dentro unos 10 años (figura 2).

### Consecuencias de la tecnificación del café.

Podemos pensar en los impactos no solamente en cuanto a nivel de la producción, sino también en términos de post-cosecha. Además, a nivel de la producción, se desarrollan consecuencias físicas así como impactos sociales y económicos debidos a los cambios involucrados en la transformación de una caficultura tradicional hacia una modernizada.

Los cambios físicos son varios. Con la eliminación o reducción de la sombra, no solamente en cantidad, sino también en diversidad, el suelo queda expuesto a las plenas fuerzas ambientales como el agua, el viento y el sol. La pérdida de suelo, compactación y la tasa de infiltración, así como la cantidad y calidad de materia orgánica que está incorporada al suelo son factores que pueden ser afectados por un proceso de modernización. En café tradicional en Colombia, una hectárea demostró una tasa de erosión de 250 kg por año, en tanto que en el sur de Nicaragua, donde hubo un intento grande de modernizar el café en los años 80's, la erosión llegó hasta 176 toneladas por hectárea por año, en ciertas laderas bajo un manejo tecnificado.

Además, hemos encontrado una relación negativa entre el tiempo (años), de haber sido tecnificado y la tasa de infiltración. Cuando el agua no penetra en el suelo, resulta que no solamente hay escurrimiento encima del suelo (una acción hídrica que puede causar erosión) sino también una baja en la disponibilidad del agua en el suelo para los cultivos. El estrés hídrico ha sido identificado como un factor clave en la defoliación de cafetos sufriendo el "mal de viñas" en el departamento de Santa Rosa en Guatemala.

Los cambios a nivel de producción también pueden afectar las interacciones ecológicas (relaciones aún poco entendidas). La diversidad en cuanto a las especies de árboles de sombra afectará a la diversidad estructural del cafetal por supuesto, pero también impactará seguramente en la biodiversidad de comunidades insectiles en cafetales tradicionales. Por ejemplo, en Costa Rica, un estudio examinó la biodiversidad de los insectos encontrados en sombra de *Erythrina spp.* Dos árboles fueron fumigados con insecticidas y todos los insectos muertos fueron colectados e identificados hasta el nivel de "morfoespecie". Aunque existía una cantidad similar de especies en los árboles separados por una distancia de 200 metros, el traslape de especies en común era bastante bajo, como se puede ver en las figuras 3 y 4, la diversidad de escarabajos y hormigas es tan alta como biodiversidad de estos grupos en bosques tropicales. Investigaciones similares en cafetales al pleno sol rinden niveles de abundancia total similar, pero niveles de diversidad mas bajos. Otros grupos de animales, como aves y mamíferos, mostraron patrones similares.



En cuanto a la sustentabilidad del cafetal, tenemos que pensar en la situación socioeconómica del productor --especialmente un productor pequeño. La diversidad dentro de la finca tiene beneficios para el productor, no solamente directos, sino beneficios indirectos también. Cada área con su zona ecológica distinta ofrecerá un complejo diferente de cultivos asociados que pueden existir intercalados con el café. Las características de dichas zonas dependerán de factores como la elevación, el suelo, régimen de precipitación, y aspectos de laderas, entre otros. Pero una sombra de diversas plantas o árboles frutales daría al productor cierto seguro contra pérdidas vinculadas con el café mismo.

En cafetales tradicionales de la zona de Carazo en Nicaragua, se pueden encontrar entre 15 y 25 especies de sombra que también ofrecen otros productos --ya sean frutos, leña o madera preciosa--. El gráfico de la calendarización de producción de varios cultivos asociados con el café alrededor Alotenango, Guatemala nos muestra que, además del café los productores pueden cosechar una variedad de productos comestibles y vendibles localmente. Un solo árbol de aguacate representa entre 1500 y 2000 quetzales<sup>\*</sup>, lo cual equivale a mas de 100 días de trabajo como jornalero.

Es cierto que la modernización ha producido mayores rendimientos, pero mas producción, además de que representa mas divisas potenciales, también implica mayor cantidad de desechos. Existen mas de 3000 beneficios de varios tamaños en Guatemala, y, aún con cierto nivel de reciclaje de pulpa del café en algunas fincas, podemos calcular que entre 700,000 y 800,000 toneladas escapan del sistema y entran al medio ambiente sin ningún tratamiento.

Aunque esta pérdida de materia orgánica es asombrosa por lo que implica en términos de sostenibilidad, ha un potencial ecológico así como económico detrás de este despilfarro. El tratamiento por varios métodos de los desechos de café ha recibido bastante atención durante varias décadas. El uso de la pulpa en un proceso de compost y abono orgánico ya es bien conocido dentro del sector, pero la práctica de hacerlo no es tan común. Una manera de tratar la pulpa que ha ganado credibilidad en años recientes es la vermicultura (el procesamiento de materia orgánica por lombrices de tierra). La producción de "tierra de lombrices" en Costa Rica actualmente está demostrando un nivel tan alto de sofisticación y éxito que la venta está sirviendo no solamente a productores, sino para uso hogareño. El potencial económico para gente innovadora y consiente por cuestiones de sostenibilidad en cada país centroamericano es enorme.

## **Conclusiones**

La modernización o tecnificación de una gran porción de los cafetales de Centroamérica es un hecho, y ahora el cierre del siglo XX tenemos que entender que implica esta realidad. Tenemos mayor producción con altos rendimientos debidos a nuevas

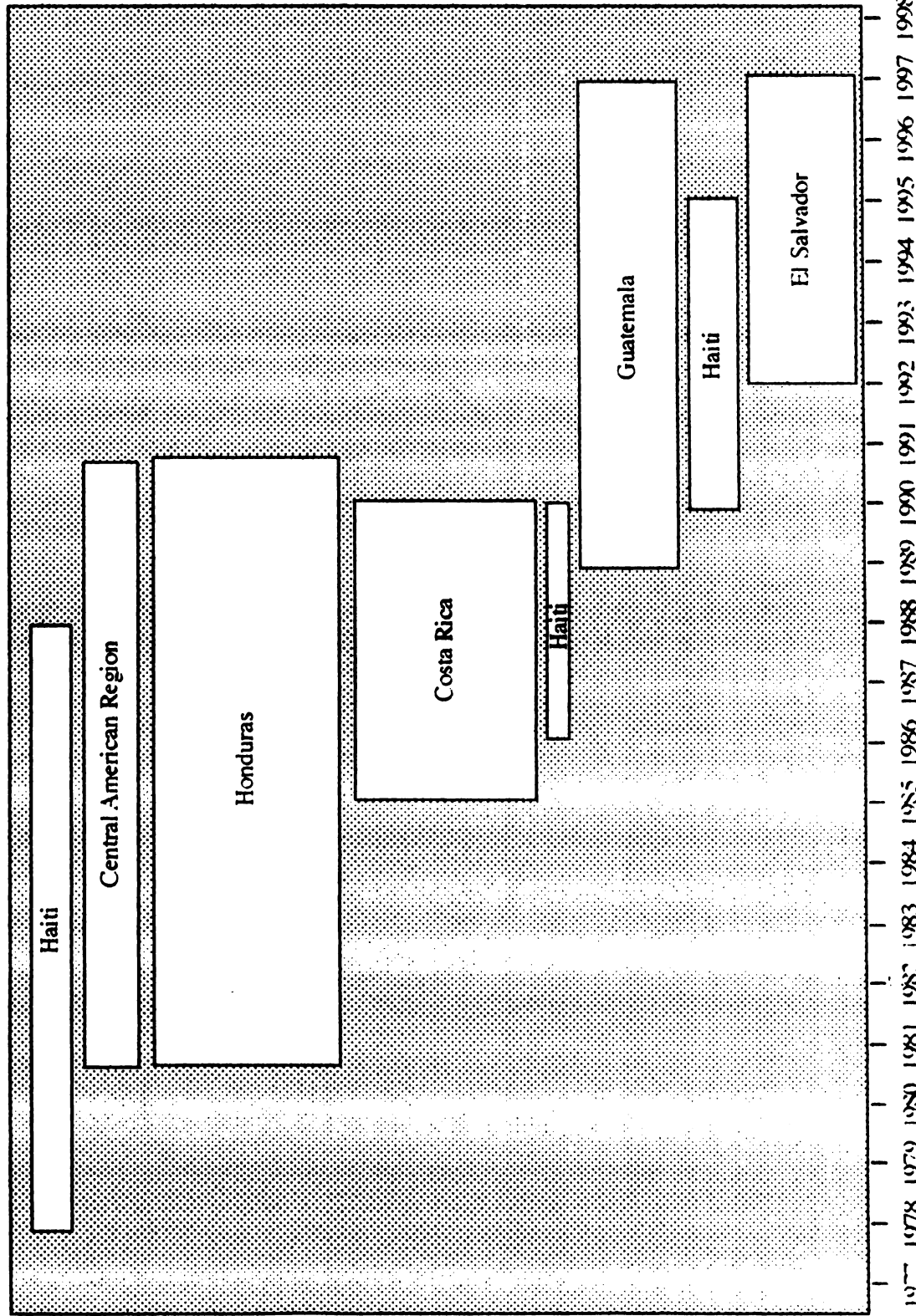
---

\* 1 US\$ = 6.00 Quetzales.

variedades y la aplicación de insumos químicos, pero los costos han crecido también. Los insumos mismos, así como el costo de producción en general, han subido, pero para un sector donde tradicionalmente la producción ha ocurrido en terrenos quebrados bajo una sombra mezclada, los costos pueden resultar por la pérdida de suelo y biodiversidad. Además, los costos socioeconómicos para los pequeños productores pueden presentarse como riesgos incrementados en una vida ya bastante frágil, en cuanto a la seguridad económica. En otras palabras, la modernización ha traído su propio complejo de costos que pueden correr en contra una caficultura sostenible.

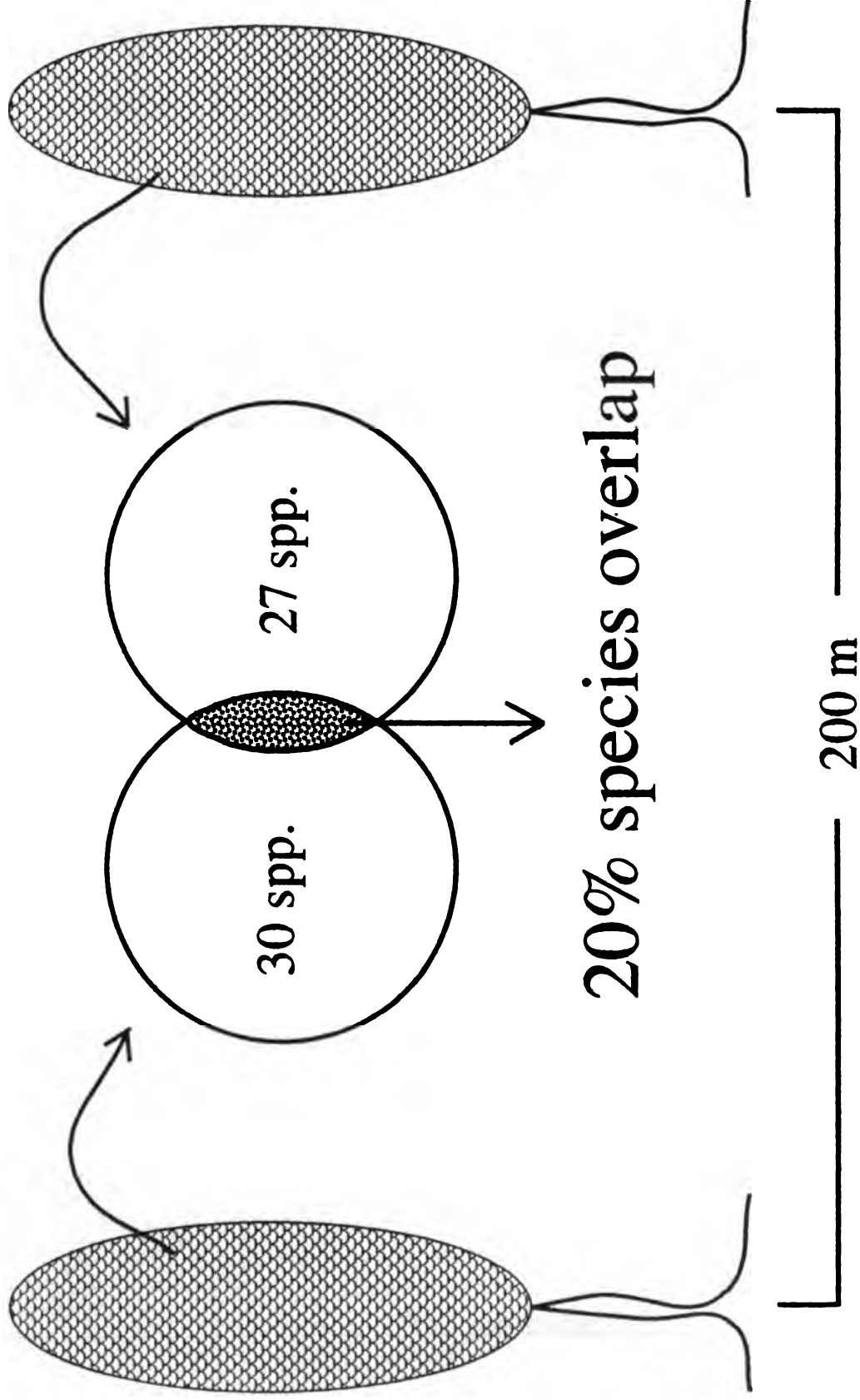
Por eso, posiblemente debemos pensar en una redefinición de "modernización" en cuanto a la caficultura. Dado que el mundo hoy en día está luchando con los asuntos de la pérdida de biodiversidad, escasez de recursos naturales y degradación del medio ambiente, una caficultura afinada con las consideraciones y condiciones actuales del mundo debe tomar en cuenta estos asuntos. Las inquietudes no brotan de lo que es la moda, tenemos bastantes datos de varias partes del mundo que nos dicen que los problemas son reales. A causa de estas inquietudes, así como la esperanza de desarrollar una caficultura sostenible, una producción verdaderamente moderna sería una producción "avanzada" o "innovadora" ecológicamente, económicamente y socialmente. Entonces como una región, los países productores de Centroamérica, México y el Caribe posiblemente deben entrar al próximo siglo con una "caficultura avanzada".

# Life Span of Various USAID Projects Directed at Coffee Production Modernization in Northern Latin America



Note: Height of box proportional to the amount of loan. For comparison, Regional loan from '81-'91 was for \$6 million.

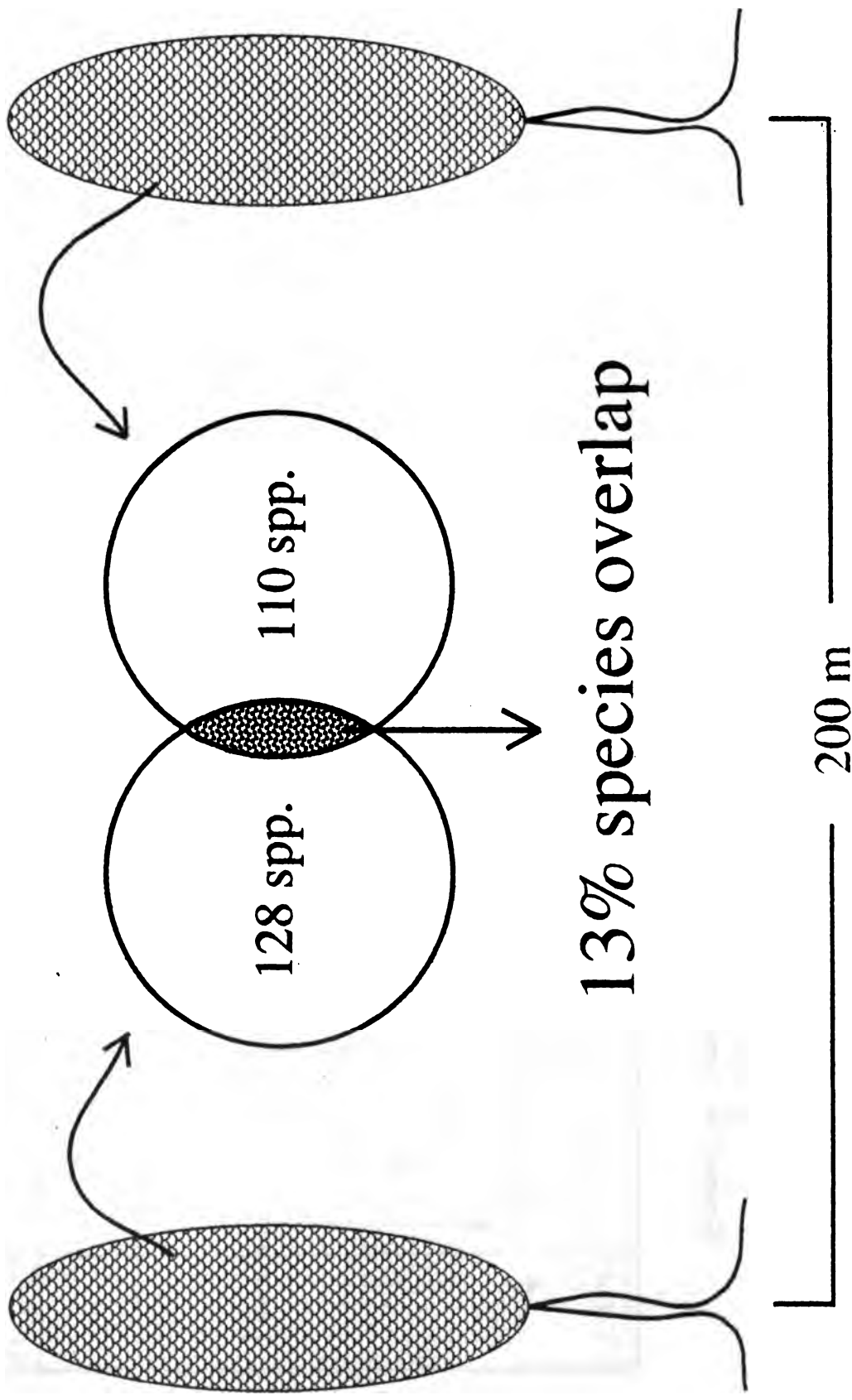
# Ant Species\* Diversity in *Erythrina poeppigiana* Canopy in Shaded Coffee in Costa Rica



\*morphospecies

Source: Perfecto, personal communication

Beetle Species\* Diversity  
in *Erythrina poeppigiana* Canopy  
in Shaded Coffee in Costa Rica

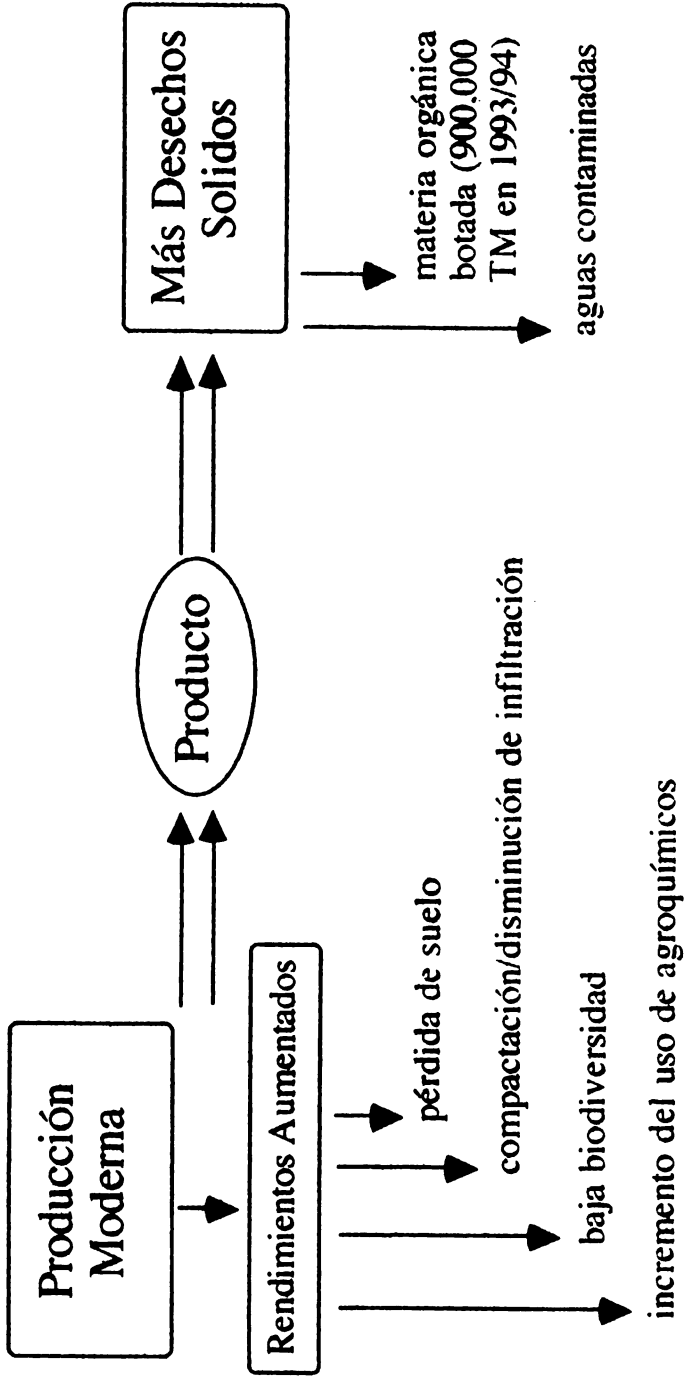


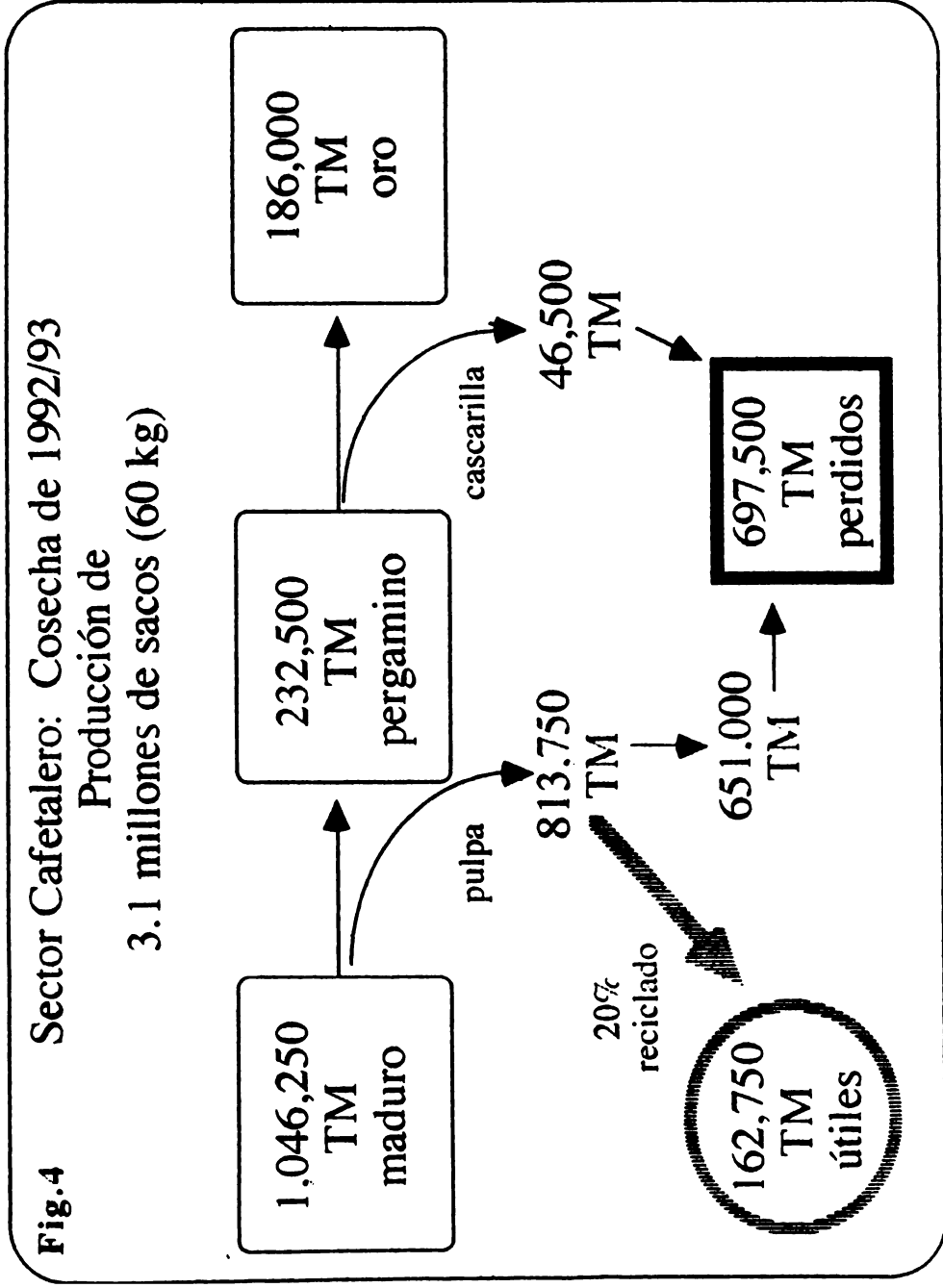
## Harvest Calendar of Various Crops Grown in Traditional Coffee in Alotenango, Guatemala

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
---Coffee*										---Coffee*	
								---Jocote*			
								---Lemon*			
								---Guisquil			
								---Granadilla			
								---Nispero*			
								---Orange*			
							---Pacaya				
						---Aguacate*					
						---Banana					

\*=tree crop that provides firewood

# Unos Inquietudes Ecológicas Con El Sector Cafetalero








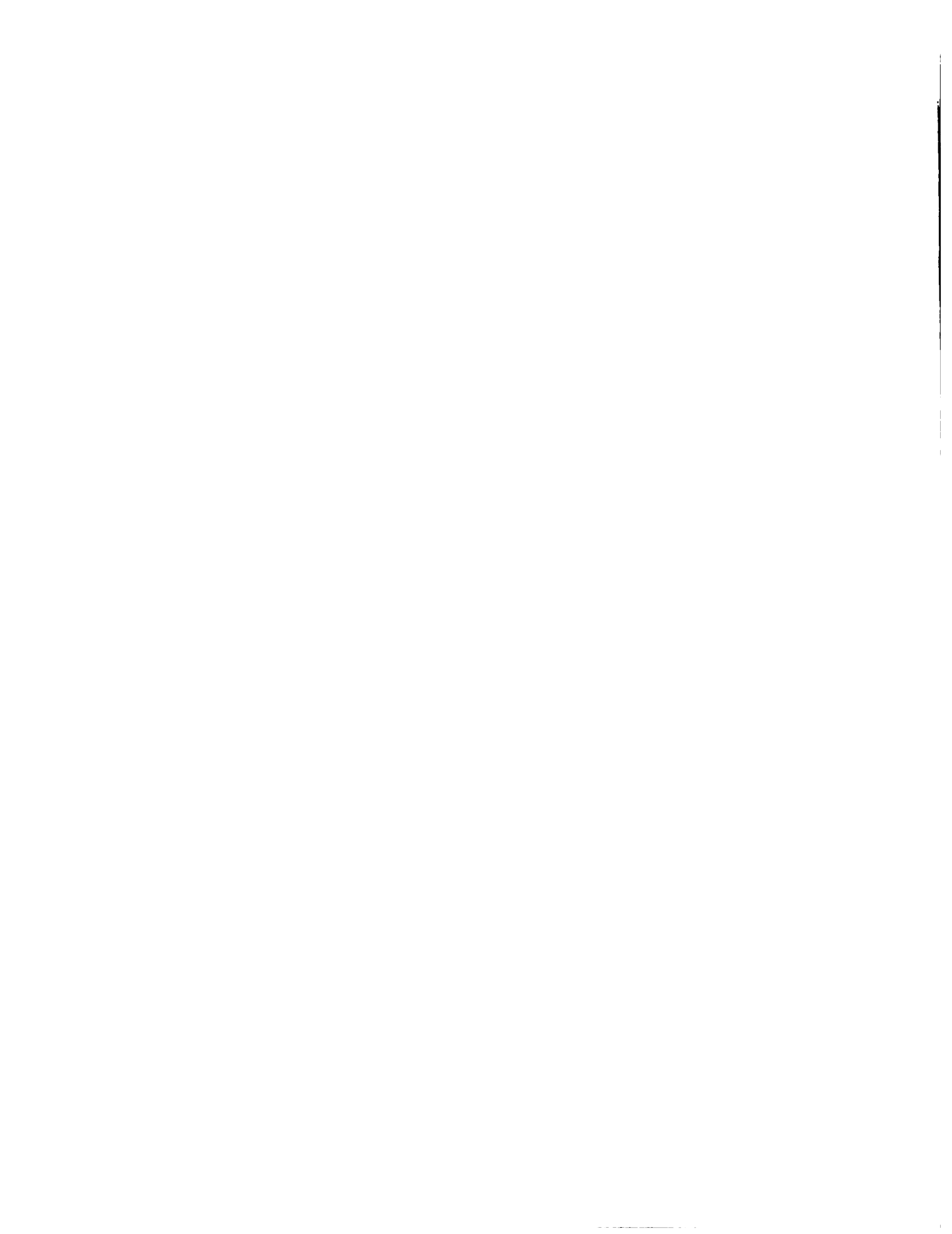
**Tabla 2: Pérdida del Contenido Elemental de la Pulpa del Café**

	Elemento	TM
	<b>N:</b>	<b>3144</b>
	<b>P:</b>	<b>150</b>
	<b>K:</b>	<b>5689</b>
	<b>Ca:</b>	<b>749</b>
	<b>Mg:</b>	<b>299</b>

<b>651,000</b>	
TM	
pulpa	
fresca	149,730
	TM
	secas

basado en materia seca, que representa 23% de pulpa fresca



**VIABILIDAD ECONOMICA, SOCIAL Y ECOLOGICA DE LAS  
CAFICULTURAS CENTROAMERICANAS: UNA  
APROXIMACION INICIAL DESDE LA HISTORIA**

**Mario Samper Kutschbach  
Maestría de Historia Social  
Universidad de Costa Rica**

Viabilidad económica, social y ecológica de las caficulturas centroamericanas: una aproximación inicial desde la historia.\*

Mario Samper Kutschbach\*\*

La reciente coyuntura adversa del mercado internacional del café -la más severa y prolongada por lo menos desde los años treinta- puso en entredicho la capacidad de distintos tipos de unidades productivas para sobrellevar exitosamente varios años de bajos precios. Si bien tales situaciones han sido recurrentes en la historia de este valioso producto de exportación, tienden a acentuarse cuando la sobreoferta deviene característica perdurable y cuando fallan los mecanismos reguladores del mercado. Claro está que las deprimidas cotizaciones del período 1989-1993 obedecieron a un conjunto entrelazado de factores, más allá de la mera acumulación de excedentes cafeteros y la suspensión de las cláusulas económicas del convenio de la O.I.C. Sabemos que intervinieron otros condicionantes tendenciales y coyunturales, cuya interacción contribuye a explicar dicha crisis:

---

\* Conferencia pronunciada el día 20 de febrero de 1995 en la Consulta sobre Caficultura Sostenible San Martín Zapotitlán, Guatemala.

\*\* Especialista en historia agraria comparada, con énfasis en los procesos de cambio tecnológico, e historia social latinoamericana. Coordinador del proyecto Historia Social de la Tecnología Cafetalera y docente en la Maestría en Historia Social Aplicada con mención en Historia Agraria, en la Escuela de Historia de la Universidad Nacional. Labora también en Centro de Investigaciones Históricas de América Central y en el posgrado Centroamericano en Historia, de la Universidad de Costa Rica.

En América Latina y el Caribe, el café se ha sembrado desde el siglo XVIII en grandes plantaciones, medianas fincas, pequeñas explotaciones y microfincas; se ha producido con trabajo esclavo, coaccionado, colono, familiar, asalariado, etc; en unidades productivas policultivistas, bicultivistas o altamente especializadas; con tecnologías más extensivas o intensivas; por parte de agricultores tradicionales o modernizantes, con lógicas productivas que van desde el autoconsumo hasta la vocación eminentemente mercantil; con impactos ecológicos estabilizadores o desequilibrantes; con sentidos sociales más oligárquicos o más populares y connotaciones políticas democráticas o autoritarias; y adquirió las más variadas expresiones culturales (en el lenguaje y en la literatura, en la música culta y popular, en el ideario social y en la autopercepción colectiva).

Hay, al respecto, claras diferencias entre países, pero también al interior de cada país y, sobre todo, a lo largo del tiempo. Son precisamente esas diferencias sincrónicas y diacrónicas las que pueden ayudarnos más a entender los dilemas que enfrentan nuestras caficulturas y nuestros caficultores, ante el porvenir siempre incierto pero ahora plagado de cuestionamientos.

En Centroamérica, como en otras partes del mundo, los sistemas de producción a nivel de finca en las regiones cafetaleras han sido, y son, extraordinariamente diversos desde el punto de vista tecnológico. Con frecuencia, el café forma parte de complejos policultivos, intercalado con plátanos o bananos y árboles frutales o maderables, hortalizas, tubérculos, plantas rastreras, hierbas

aromáticas y medicinales, plantas ornamentales, etc. Asimismo, se cultiva en parcelas contiguas a tierras de labranza para diversos cultivos anuales, y a otras de pastoreo. Se integra a unidades productivas que pueden tener otras actividades económicas, desde la cría de ganado menor y la elaboración artesanal de materias primas rurales, hasta la producción agroindustrial, el transporte y el comercio, etc. Con el tiempo, de ser simplemente un cultivo más entre los varios de la finca, al momento de su introducción, va pasando a ser el eje del policultivo, a medida que se establecen redes de transporte, procesamiento y comercialización, pero principalmente a medida que va demostrando asimismo una rentabilidad superior.

En ciertas zonas o en unidades productivas específicas, el café pasa a formar parte de bicultivos, especialmente en combinación con la caña de azúcar por sus posibles aunque incompletas complementariedades laborales, como también por la diferencia altitudinal en cuanto a las zonas idóneas para uno u otro cultivo, pese al traslape parcial de las mismas, o por las ventajas de una especialización dual en productos eminentemente mercantiles pero con mercados independientes entre sí, que permiten al productor cañero-cafetalero distribuir sus riesgos económicos y, también, obtener ingresos en distintos momentos del año agrícola.

Finalmente, en algunas zonas y unidades productivas, se llega más adelante a una plena especialización cafetalera y, más aun, a la adopción de sistemas que impiden por completo la siembra intercalada de cultivos alimenticios, tanto por la elevada densidad de cafetos como por la aplicación de yerbicidas.

Obviamente, las coyunturas favorables o adversas del mercado cafetero afectarán de modos desiguales a fincas con estos distintos sistemas de producción. En principio, el caficultor policultivista podría sobrellevar mejor las crisis del mercado cafetero pero se beneficiaría menos de las bonanzas que el caficultor más especializado, siempre y cuando las otras actividades productivas de aquél conservasen su rentabilidad.

En cuanto al cafetal mismo, los sistemas de cultivo también han sido sumamente variados y con niveles tecnológicos que abarcan desde el semi-cultivo hasta la plantación intensiva en capital:

En un extremo, encontramos algunas veces cafetos de porte alto y crecimiento libre, plantados a la sombra del bosque primario o de remanentes del mismo, sobre todo en frentes de colonización agrícola pero también en algunas áreas económicamente marginales o débilmente vinculadas al mercado nacional. En tales casos, usualmente no se fertiliza ni se aplican insumos agroquímicos, y las labores durante el año suelen ser mínimas o inexistentes, salvo para la recolección de una cosecha que no ha de ser abundante. Tal tipo de producción cafetalera sería casi independiente de las condiciones del mercado y de los precios de insumos, orientándose de preferencia al autoconsumo aunque podrían comercializarse ocasionalmente algunos excedentes. Esto, a su vez, podría ser el punto de partida para procesos de transición hacia sistemas de cultivo siempre extensivos pero con fertilización orgánica y atención a los cafetos durante el año, como también a una vinculación más estable con determinados mercados, incluyendo -en tiempos recientes- aquéllos que valoran específicamente dicho tipo

de producción. Ciertos productores indígenas de Guatemala o del sur de México podrían, eventualmente, estar en tal situación. Hoy en día, algunos caficultores muy tradicionales que no aplican insumos agroquímicos han sido "redescubiertos" como "caficultores orgánicos", a la vez que otros que previamente sí los aplicaban se tienden hacia ese modelo productivo al eliminar tales insumos por los bajos precios del café o por el incentivo de los sobrepagos ofrecidos.

Al otro extremo del continuum tecnológico se sitúan, en ciertas zonas de caficultura comercial intensiva, densas plantaciones con cultivares de porte bajo y alta producción, manejados a pleno sol, con poda sistemática de los cafetos mediante motosierras, renovación frecuente de cafetales, sistemas de riego, y fuertes insumos agroquímicos no sólo para reestablecer la fertilidad sino también para el control de plagas, enfermedades y malezas. Quienes aplicaron exitosa y oportunamente este modelo (v.g. en el Valle Central de Costa Rica desde los años sesenta o setenta) lograron por un tiempo bajos costos de producción unitarios y elevadas cotizaciones, aunque luego tendieron a aumentar los precios de insumos tecnológicos y laborales, para finalmente enfrentar una pronunciada baja de precios en años recientes. Cabe anotar que la intensificación tecnológica no siempre fue tan exitosa y oportuna, como lo evidenciarían luego algunos intentos fallidos en el caso nicaragüense, donde por inexperiencia u otras razones se obtuvieron resultados desfavorables con una tecnificación fuertemente impulsada por el Estado.



Entre uno y otro extremo, hubo y sigue habiendo toda una gama de sistemas de cultivo tecnológicamente intermedios, con densidades de siembra desde menos de un millar hasta varios miles de cafetos por hectárea, con mezclas de variedades tanto de café como de sombra, la cual puede ser menos o más densa, de doble propósito o específicamente para sombreado, con o sin manejo de la luz solar mediante poda de los árboles de sombra, etc. A menudo, tales caficultores aplicarán algún sistema de poda manual selectiva de los cafetos, basados en su conocimiento del estado de cada planta más que en una rotación automática. En algunos de esos cafetales se aplican abonos orgánicos, en otros fertilizantes químicos, y a veces una combinación de ambos. La eliminación de malezas puede ser manual o, más recientemente, con yerbicidas, y la aplicación de agroquímicos para controlar plagas y enfermedades puede ser sistemática, irregular o inexistente.

No es fácil evaluar de modo general la idoneidad económica, ecológica y social de esos varios sistemas de cultivo intermedios. La misma depende de las condiciones agroecológicas del lugar; de la situación coyuntural y tendencial de los varios mercados en que participan; y de la posición de los caficultores la producción, beneficiado, transporte, financiamiento y comercialización del café, como también en las redes de poder locales, regionales y nacionales. Lo que sí es claro es que tales sistemas evidencian una búsqueda activa, por parte de distintos tipos de unidades productivas, de soluciones adecuadas a sus circunstancias específicas, con los recursos y con la información de que disponen. Más adelante ensayaremos un acercamiento inicial a los impactos de

la más reciente crisis cafetalera y a las variadas e imaginativas estrategias de los caficultores para enfrentarla.

Los factores tecnológicos, económicos y agroecológicos anotados inciden directa o indirectamente en los rendimientos por área, que en los países centroamericanos han ido aumentando durante el siglo XX en forma irregular y dispar pero no obstante apreciable. Todavía hay grandes divergencias entre regiones y entre fincas, desde algunas donde se obtienen sólo unas cuantas fanegas o quintales por hectárea, hasta otras donde se obtiene cerca de un centenar.

Hay, por supuesto, una gran variabilidad en las condiciones ecológicas del cultivo en nuestro istmo, donde encontramos cafetales marginales a unos cientos de metros sobre el nivel del mar, muchos otros en alturas intermedias más apropiadas para el arábigo, y algunos en alturas superiores a los 2.000 metros, con temperaturas y cantidades de luz solar que requieren de un manejo especial. Dadas las preferencias del mercado consumidor, la creciente altitud, es recompensada usualmente con precios más elevados gracias a las cualidades específicas de la semilla que se obtiene.

Muchos de los suelos cafetaleros del istmo han tenido una elevada fertilidad natural que facilitó la obtención de elevados rendimientos iniciales, aunque también creó la ilusión de que era innecesaria la cuidadosa conservación o reestablecimiento de nutrientes. Sin embargo, con el tiempo hasta los mejores suelos cultivados permanentemente comenzaron a dar señales de un gradual desgaste de sus condiciones naturales para la producción

cafetalera. Otros suelos evidenciaban desde un principio desequilibrios o insuficiencias que requirieron de prácticas agrícolas que atendiesen tales carencias a fin de posibilitar una caficultura productiva y rentable.

En nuestras interoceánicas y montañosas tierras, los regímenes pluviales difieren pronunciadamente y ello afecta tanto el manejo como la rentabilidad de los cafetales. En la mayor parte del Pacífico centroamericano, tenemos patrones claramente bi-estacionales, con una prolongada estación lluviosa y tres o cuatro meses de verano; ahí las floraciones y fructificaciones están bien demarcadas, y se facilitan las labores de cosecha y beneficiado. En otros lugares, con mayor influencia del Atlántico, se dan alternancias irregulares de períodos secos y lluviosos, múltiples floraciones y largos lapsos de recolección.

La pluviosidad en tiempo de cosecha puede retrasar la maduración del grano y dificultar el secado al sol, ya sea en patios rústicos o cementados; para ello es preferible un período de varias semanas con buen sol y sin lluvias durante el tiempo de cosecha. Por otra parte, la disponibilidad de aguas, preferentemente fluviales, es necesaria para el beneficiado húmedo, tanto agroindustrial como campesino. La carencia de fuentes de agua en tiempo de cosecha (salvo que se construyan como se intentó alguna vez en El Salvador costosos tanques de captación y sistemas para recircularlas) puede obligar a efectuar el beneficiado por vía seca, como ocurría al menos hasta mediados del siglo veinte en ciertas zonas de ese país.

Históricamente, las caficulturas guatemalteca y salvadoreña de principios a mediados del siglo veinte presentaban dos modelos tecnológicos contrapuestos por las condiciones especiales de cada país, aunque ambas eran rentables:

- En El Salvador la tierra era sumamente escasa por la inexistencia de frontera agrícola interna, y la mano de obra era abundante tanto por la elevada densidad poblacional como por su grado de asalariamiento. De allí que se cultivase tan intensiva y cuidadosamente el café que observadores foráneos hablaban en los años veinte y treinta de la "jardinería" salvadoreña, poniéndola de ejemplo para la fase agrícola de la caficultura. En efecto, los rendimientos en ese país llegaron a ser de los más altos del mundo, antes de que problemas sociopolíticos internos frenasen un proceso de intensificación que ciertamente estaba centrado en las grandes y medianas explotaciones, pero que posiblemente abarcó también algunos otros estratos del cuasi-invisible campesinado caficultor salvadoreño.

- En la Guatemala de fines del siglo XIX y primeras décadas del XX, había tierra abundante para café, la cual fue apropiada sobre todo por grandes terratenientes con acceso al poder político, pero el reclutamiento más o menos coercitivo de mano de obra indígena del altiplano y su traslado a la bocacosta era una tarea compleja y dispendiosa, que requería de anticipos monetarios para endeudar a los trabajadores indígenas, pagos a intermediarios "enganchadores" y mecanismos de coacción públicos o privados que de algún modo debían costearse. Se comprende que los hacendados guatemaltecos optasen por un modelo tecnológico más extensivo, con

menor inversión de insumos laborales e inferiores rendimientos por área, en comparación con el caso salvadoreño. Pero ni la productividad física del trabajo ni la rentabilidad de los capitales invertidos eran, necesariamente, mucho más bajas que en ese otro caso. Aun hoy día, pese a la modernización de la caficultura guatemalteca y los problemas de la salvadoreña, persisten diferencias tecnológicas que responden en parte a condiciones actuales y en parte a tales raíces históricas. Sería interesante evaluar, para años recientes, el impacto de los bajos precios de café sobre los finqueros de ambos países.

Por su parte, el grueso de la caficultura costarricense de la primera mitad del siglo XX se encontraba, tecnológicamente hablando, en una situación intermedia entre la guatemalteca y la salvadoreña. Quizás ello reflejara en parte la peculiar situación de escasez relativa de tierra cafetalera dentro del Valle Central junto con acceso desigual pero relativamente fácil a tierras de frontera agrícola fuera de él, con la consecuente migración centrífuga. Pero también obedeció al tipo de relaciones económicas y políticas entre el campesinado caficultor y una élite agroexportadora que si bien controlaba sólo una parte de las tierras cafetaleras, ejercía en forma indiscutida el "triple monopolio" de crédito, procesamiento y comercialización externa.

La posterior tecnificación de la caficultura costarricense, que cobró fuerza a partir de los años sesenta, tuvo sentido en ese país, desde el punto de vista económico, por la disponibilidad y costo relativo de los factores de producción. Pero también fue posibilitada en ese entonces por una serie de condiciones sociales

y políticas que fueron conjuntándose, v.g. el replanteamiento de las relaciones entre productores y beneficiadores de café, la redefinición del papel del Estado en la economía, la ruptura del exclusivo control mercantil-crediticio de los cafetaleros mediante la nacionalización bancaria y el crédito subsidiado, así como un fuerte impulso por parte de agentes públicos y privados al mejoramiento tecnológico de la caficultura, no sólo en haciendas sino también en las numerosas explotaciones basadas primordial o sustancialmente en trabajo familiar.

Como consecuencia de la relativamente amplia y exitosa difusión del nuevo "paquete tecnológico", los rendimientos por área y la productividad física del trabajo costarricense dedicado a café llegaron a situarse entre los más altos a nivel internacional. Al mismo tiempo, comparaciones de costos de producción unitarios y precio obtenido por fanega o quintal en Costa Rica y Brazil indicaban que los márgenes económicos del cultivo carioca, medidos en esos términos, no eran muy diferentes a los del café costarricense.

Los intentos por modernizar las caficulturas del istmo en el siglo XX, y sobre todo después de mediados de éste, obedecieron a una combinación de factores locales y externos, traducidos a su vez en una evolución de los precios relativos de los factores, en detrimento de los insumos laborales y en favor de los tecnológicos.

Entre los factores endógenos cabe destacar:

- la decreciente disponibilidad de tierras no cultivadas aptas para café en zonas accesibles o con costos de transporte razonables;

- el agotamiento de la fertilidad del suelo en algunas de las zonas cafetaleras más antiguas;

- el encarecimiento de la mano de obra y su relativa escasez ante el surgimiento de nuevas opciones laborales al diversificarse las economías;

- la disponibilidad efectiva de nuevos conocimientos e insumos tecnológicos en el país y en cada región;

- una coalición de iniciativas oficiales y particulares para difundir las innovaciones, la cual puede ejemplificarse con la figura del extensionista agrícola que era asimismo distribuidor comercial de agroquímicos;

- la receptividad de ciertos tipos de caficultores ante propuestas tecnológicas innovadoras, en función de sus propios objetivos y de su lógica productiva.

Entre los factores exógenos que impulsaron la tecnificación podemos mencionar:

- la producción y comercialización masivas de agroquímicos, tanto para desyerbar como para fertilizar y para controlar plagas o enfermedades;

- el descubrimiento o creación de nuevas variedades de café con características propicias para una intensificación del cultivo;

- la generación de un nuevo "paquete tecnológico" integral que combinó eficazmente material genético, insumos y prácticas culturales para lograr -en condiciones ideales- una multiplicación de los rendimientos por unidad de superficie y un incremento sustancial en la productividad física del trabajo, medida en

quintales de café por año de trabajo humano invertido;

- la cooperación técnica y financiera claramente sesgada en favor de tales modelos tecnológicos, e incluso condicionada algunas veces a su adopción o fomento;

- las tendencias y coyunturas del mercado, que patentizan la necesidad de cada país, región o unidad productiva de incrementar su eficiencia a fin de mejorar su competitividad.

No es factible en términos de tiempo, y tampoco es necesario, explicar aquí los pormenores del nuevo "paquete tecnológico cafetero" ni los detalles de un proceso de intensificación tecnológica que es bien conocido por los agrónomos y economistas agrícolas. Digamos solamente que en el contexto de la recuperación de la demanda mundial durante la posguerra, siguió expandiéndose territorialmente la caficultura centroamericana pero también se hicieron sucesivamente en los distintos países esfuerzos cada vez más sistemáticos por incrementar la producción. Al principio, se intentó principalmente por medio de la incorporación de más fertilizantes y más trabajo humano por hectárea, así como ciertas prácticas culturales. Aunque se lograron algunas mejoras bastante focalizadas, los resultados generales no fueron muy halagüeños. Escasamente se llegó a duplicar en algunos casos los rendimientos, pero en otras fincas o zonas el aumento en la inversión fue muy superior al incremento de la producción durante esa fase inicial.

No fue sino hasta los años sesenta, en Costa Rica y El Salvador, después en ciertas haciendas guatemaltecas, y más



recientemente en algunas de las nicaragüenses y hondureñas, que se aplicaron las innovaciones que conocemos como el actual "paquete tecnológico". Tal tecnificación distó mucho de ser un proceso espacialmente uniforme y socialmente homogéneo: en algunas regiones y tipos de unidades productivas se adoptaron todos los componentes principales de dicho modelo, mientras que en otras sólo algunos de ellos, y en ciertas fincas o zonas no se aplicaron del todo. El pragmatismo de los caficultores los llevó a adaptar de muy diversas maneras las propuestas de tecnificación, ensayando o modificando elementos de acuerdo a sus condiciones particulares y a sus lógicas productivas.

La difusión del nuevo paquete tecnológico fue más rápida y completa en el Valle Central costarricense, tardía y parcial en las zonas periféricas de ese país. En el resto del istmo fue más lenta y parcial, sobre todo en Honduras donde la disponibilidad de tierras permitiría aún un sustancial crecimiento extensivo. La apropiación de las nuevas tecnologías fue, asimismo, un proceso socialmente dispar, pues no todos podían acceder a ellas en igualdad de condiciones. En algunos países la tecnificación quedó circunscrita a las medianas y grandes explotaciones, mientras que en otros participó también un sector del campesinado caficultor.

En general, la tecnificación acentuó la diferenciación socioeconómica al interior de las sociedades agrarias centroamericanas y entre los productores mismos, incrementó el asalariamiento y también las posibilidades de acumulación, al menos en períodos de buenos precios. Acentuó, asimismo, la dependencia de los caficultores respecto del mercado financiero y aumentó su

vulnerabilidad ante fluctuaciones hacia la baja, en parte por los elevados costos inherentes al nuevo modelo tecnológico y también por su creciente especialización monocultivista. Planteó con claridad, por primera vez en el istmo, una marcada contraposición entre la rentabilidad económica a corto plazo y la perdurabilidad ecológica de los cafetales, con lo cual se replanteó asimismo la cuestión de las viabilidades de distintos modelos tecnológicos hacia el futuro.

Conviene esbozar ahora, antes de concluir con alguna reflexión prospectiva, ciertas ideas acerca del impacto diferenciado y diferenciante de las crisis cafetaleras, con énfasis en la más reciente de ellas pero situándola en perspectiva histórica.

Ya en la gran crisis de fin de siglo, cuando prevalecía un modelo tecnológico mucho más extensivo, numerosos caficultores enfrentaron serias dificultades debido a la prolongada baja en las cotizaciones por una situación de sobreoferta, causada en buena medida por la expansión cafetalera brasileña a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX, y agravada por la crisis económica económica finisecular en Europa y Estados Unidos. En Centroamérica hubo quiebras de empresas cafetaleras, sobre todo si estaban muy endeudadas, y se efectuaron traspasos de fincas tanto de pequeños productores a beneficiadores y comerciantes, como de hacendados en bancarrota a acreedores extranjeros. Comenzó a hablarse entonces, en el contexto de esa primera crisis prolongada del mercado cafetero internacional, de los males del monocultivo, de la necesidad de modernizar y diversificar la producción, de la necesidad de lograr una mayor eficiencia productiva, etc. En otras

palabras, el discurso de la modernización cafetalera.

Pese a la aparente recuperación posterior, sobrevendrían nuevas crisis coyunturales durante y después de la primera guerra mundial, en los años treinta y durante la segunda gran conflagración bélica internacional. Desde el ángulo de la producción, los límites del modelo de crecimiento extensivo se tornaron cada vez más evidentes en las zonas cafetaleras más antiguas, donde los problemas de fertilidad, envejecimiento de los cafetales y estancamiento o reducción de los rendimientos estuvieron a la orden del día.

En cada crisis, se acentuó la polarización social dentro del universo cafetalero centroamericano, y tendió a incrementarse la concentración de la propiedad cafetalera a pesar de las moratorias sobre deudas y otras medidas paliativas que buscaban aminorar las tensiones sociales resultantes de la crisis. Sin duda entraron en juego, en la distribución inequitativa del costo social de tales crisis, las relaciones de poder intrasectoriales así como el fuerte y hasta entonces incuestionado peso político de la élite agroexportadora en los principales países productores de café en el istmo. Ello contrasta, por ejemplo, con el muy distinto desarrollo y desenlace de las confrontaciones políticas y luchas agrarias en zonas cafeteras colombianas durante ese mismo período: en ese país, una redefinición de las relaciones de fuerza locales y de las alianzas sociopolíticas a escala nacional condujo, en los años treinta, al desplazamiento de los conservadores por liberales de corte reformista, a una pérdida de preeminencia política por parte de los grandes cafetaleros y a la fragmentación de haciendas

principalmente en la importante zona caficultora de Cundinamarca.

Aunque las dificultades del mercado cafetalero se prolongaron hasta la década siguiente por nuevas sobreofertas y por el cierre bélico de mercados europeo-continetales, en la posguerra se inició finalmente una franca y sostenida recuperación de las cotizaciones con la reapertura de mercados y el renovado crecimiento económico. Tras varias décadas de precios relativamente altos, aunque con algunas fluctuaciones preocupantes v.g. a inicios de los años sesenta, la crisis de 1989 a 1993 golpeó duramente al sector cafetalero en su conjunto, aunque no afectó igualmente a todos los países, regiones y productores:

-Castigó severamente a regiones ecológicamente marginales, donde la producción sólo era rentable con las cotizaciones relativamente altas del período anterior, regido por acuerdos entre países productores y consumidores. Por el contrario, las regiones idóneas para la caficultura entrarían con cierta ventaja a los años de "vacas flacas", aunque otros usos más lucrativos (v.g. la urbanización) podrían reorientar la utilización de esas tierras al prolongarse la baja en los precios del café.

- La crisis golpeó duramente, en general, a las unidades productivas que tenían costos de producción unitarios elevados, cualquiera que fuese su sistema de cultivo. En cambio, quienes lograban bajos costos de producción por fanega, ya fuese en sistemas tradicionales, intermedios o tecnificados, estarían en mejores condiciones para enfrentar las deprimidas cotizaciones del grano.

- En principio, desde el punto de vista de los sistemas de producción, podría pensarse que los productores policultivistas y bicultivistas podrían sobrellevar mejor la crisis que los muy especializados a nivel de finca, salvo que éstos fuesen sumamente eficientes o tuviesen a nivel de empresa una diversificación de activos que les permitiese aminorar el impacto financiero de la coyuntura adversa.

- Por otra parte, quienes habían adoptado cabalmente el nuevo paquete tecnológico se encontraron ante la disyuntiva de seguir gastando en sus cafetales cuando el óptimo de inversión tecnológica había variado por las nuevas condiciones del mercado, o ahorrar costos a sabiendas del daño quizás irreversible que sufrirían cafetales que, a diferencia de los más tradicionales, requerían de tales insumos para mantener para mantener durante y después de la crisis una buena producción y evitar asimismo un precoz deterioro de los cafetales.

- La reciente crisis amenazó gravemente la viabilidad de muchos caficultores, grandes o pequeños, que tenían fuertes deudas al inicio de la misma, o que habían perdido sus ahorros por quiebras de entidades financieras privadas, v.g. en Guatemala y Costa Rica, o de cooperativas de caficultores en este último país.

- También se vieron en serias dificultades los caficultores que no habían podido aprovechar los años de precios buenos por el efecto directo e indirecto de las guerras civiles de los años setenta y ochenta, o por los desequilibrios económicos que las acompañaron. Este tipo de problemas afectaron principalmente a zonas cafetaleras de Nicaragua y El Salvador, aunque en menor

medida también a ciertas zonas de Honduras y Guatemala.

En cuanto a las estrategias para enfrentar la reciente crisis, podemos mencionar unas pocas de las muchas observadas. Algunas de ellas son eminentemente defensivas o de supervivencia en tanto que otras son más bien agresivas en cuanto estrategias económicas.

Por una parte, hubo respuestas tendentes a evadir el impacto principal de la crisis y lograr la supervivencia de la unidad productiva en cuanto tal, o en caso extremo de la familia campesina:

- Desatención parcial o completa de los cafetales, reduciendo insumos laborales y agroquímicos.

- No recolección de la cosecha.

- Diversificación mediante la incorporación de otras producciones o la sustitución parcial del área cafetalera, sin abandonar del todo esta actividad.

- Cambio total de cultivo.

- Dedicación de la tierra a un uso no agropecuario.

- Trabajo a jornal, en forma temporera, dentro o fuera de la región, como respuesta de pequeños caficultores empobrecidos por la crisis.

- Venta parcial o completa de la finca, a fin de pagar deudas u obtener ingresos indispensables.

- Emigración permanente a otras regiones, a las ciudades o, con frecuencia creciente, al exterior.

Pero también hubo reacciones en sentido opuesto, por ejemplo:

- Poda profunda con la esperanza de obtener buenas cosechas una vez que se recuperasen los precios, "porque tienen que mejorar".

- Siembra de nuevos cafetales con la misma intención, pues "mi abuelo siempre decía que cuando hay que sembrar café es cuando los precios están malos".

- Incremento de la tecnificación en busca de una mayor productividad que permitiera bajar costos de producción unitarios y mejorar la competitividad, aunque requiriese de mayores inversiones.

- Exploración de nuevas opciones tecnológicas, formas de procesamiento y vías de comercialización, a fin de reajustar el modelo de producción a las nuevas condiciones del mercado y acceder a nichos específicos dentro de éste. Así, por ejemplo, los cafés de marca, los de sello verde, y los previamente torrefactos y empacados al vacío.

- Integración vertical de productores, firmas procesadoras y compañías comercializadoras, para eliminar costos y lograr ahorros en distintas fases de la cadena y obtener acceso preferencial a los mercados.

**El futuro del café está lleno de incertidumbres:**

- La fuerte recuperación en las cotizaciones del grano tras la última crisis tuvo algo de ajuste automático del mercado ante una disminución en el dinamismo de la producción; tuvo algo de respuesta ante el traslado del control de las existencias de manos

de los mayoristas importadores y los intermediarios a manos de los países productores mediante una retención concertada; y tuvo también algo de auge especulativo. De hecho, tras un lapso de cotizaciones bastante elevadas, comenzó una nueva aunque más moderada reducción de los mismos.

- Sin arriesgar pronósticos, podría pensarse en escenarios alternativos como los sugeridos hace algún tiempo en el postfacio de un volumen colectivo dedicado al análisis histórico y actual de las crisis cafetaleras:

"Si miramos hacia el mediano plazo, podemos visualizar varios posibles escenarios:

- uno muy optimista, en el cual la retención permitiría mantener precios razonablemente altos, pero los países cafeticultores lograrían diversificar sus economías y frenar el incremento de la producción, ajustándola al dinamismo del consumo mundial;

- otro, más moderadamente optimista, en que el consumo mundial (v.g. en Europa centro-oriental y en Asia) crecería a un ritmo semejante al de la producción, equilibrando gradualmente el mercado por vía de la demanda y haciendo innecesaria la retención;

- un tercer escenario en el cual el acuerdo de retención resultaría insuficiente para controlar la sobreoferta y los precios; ello podría conducir nuevamente a la destrucción de existencias acumuladas y a la intervención estatal para reducir el área cafetalera, como en los antiguos esquemas de 'valorización' brasileños;



- alternativamente, la sobreproducción sistemática podría conducir al resquebrajamiento de los controles retentivos y a la reinstauración de facto de un libre mercado caracterizado, al menos inicialmente, por precios relativamente bajos.

No podemos ni debemos aventurar previsiones sobre lo que ocurrirá efectivamente, y en todo caso los fallidos pronósticos anteriores de expertos mundiales deben precavernos a todos contra las respuestas fáciles y predeterminadas. El éxito inicial del esquema de retención establecido en el segundo semestre de 1993 brinda un posible paliativo del impacto más severo de la crisis iniciada en 1989, aunque no asegura ni permite augurar una plena recuperación de los precios a los niveles relativamente elevados que precedieron a la crisis. A corto y quizás también a mediano plazo, sería factible suponer que los precios -pese a sus inevitables fluctuaciones, se mantendrán generalmente en niveles intermedios entre los del auge anterior a la crisis y los del punto más bajo de las cotizaciones durante ella.

El café seguirá siendo, por mucho tiempo, una importante mercancía en el comercio internacional y una fuente de divisas para las economías de países productores, como también de ingresos monetarios para caficultores y caficultoras, así como para otros sectores ligados a la actividad.

Por otra parte, también es probable que sea una actividad menos rentable que en los precedentes períodos de bonanza cafetera que impulsaron la extensión del área cafetalera como también la intensificación y tecnificación del cultivo. (...)el café podría dejar de ser una fuente de acumulación interna de capital tan

importante como lo fue en el pasado, pero sin duda habrá variaciones nacionales y regionales al respecto. Quizás no sea en forma general el motor principal del crecimiento económico, pero jugará un papel significativo para algunos países y regiones durante una etapa cuya duración es difícil de prever. Sobre todo (...) mantendrá por mucho tiempo una innegable relevancia social. Ello da especial urgencia a la labor de analizar, en perspectiva histórica y comparada, los impactos de las crisis cafeteras y las muy diversas estrategias ensayadas con mayor o menor éxito para enfrentarlas." <sup>1</sup>

La viabilidad económica, social y ecológica de las caficulturas centroamericanas en los distintos escenarios sugeridos dependerá del balance resultante de una compleja interacción entre el tipo de factores que aquí se han analizado históricamente, y algunos otros que seguramente habría que tomar en cuenta. Sin que pueda darse una respuesta única a la interrogante, y a riesgo de recalcar lo evidente, tendrían que explorarse soluciones quizás un tanto eclécticas que, sin amarrarnos a un sólo modelo tecnológico, permitan reconciliar o al menos lograr un equilibrio razonable entre:

- rentabilidad económica a corto y mediano plazo, indispensable para que se produzca café en lugar de dedicar la tierra, el trabajo y el capital a otras actividades los criterios para evaluar dicha rentabilidad no son necesariamente idénticos para distintos tipos de unidades productivas;

- una participación social relativamente amplia en los

beneficios obtenidos, no sólo con propósitos de equidad sino también de estabilidad social y legitimidad política, en el contexto de sociedades más o menos democráticas o, cuando menos, en transición hacia regímenes no autoritarios; difícilmente será una participación absolutamente igualitaria, pero debería tender más hacia la inclusión que hacia la exclusión, más hacia la distribución que hacia la concentración de la riqueza, y facilitar la búsqueda de consensos o acuerdos negociados más que las salidas unilaterales y represivas;

- una relación caficultura-medio ambiente estable pero no estática, que permita mantener hacia el mediano y largo plazo la producción, tanto desde el punto de vista de los propios agroecosistemas cafetaleros como del clima, la pureza de las aguas, los requerimientos de insumos y la eliminación de desechos, etc.

La búsqueda de formas de organización técnica y social de la producción que permitan alcanzar y mantener un balance justo entre rentabilidad, participación y ecología es, por supuesto, una tarea colectiva en el más amplio sentido, e indispensable para que la caficultura y los sistemas socioproductivos de que forma parte sean efectiva y triplemente viables en el siglo venidero.

1. Mario Samper (compilador), Crisis y perspectivas del café latinoamericano (San José, Convenio ICAFE-UNA, 1994), pp. 284-285.

La ubicación de las fincas cafetaleras respecto de las vías de transporte y de los beneficios tiene importantes implicaciones económicas, pero también condiciona las opciones tecnológicas de los productores, tanto por el lado de los insumos que puedan obtener a un costo razonable para intensificar el cultivo, como de los modos de procesamiento y las vías de comercialización. De ahí, en parte, que algunos caficultores entreguen su producto en cereza a los grandes beneficiadores, en tanto que otros lo hacen en pergamino, más húmedo o más seco según las posibilidades u opciones de cada cual. El desarrollo mismo de la caficultura en ciertas regiones sólo es factible una vez que se resuelven ciertos problemas básicos del transporte, como lo evidencian el considerable retraso en la expansión cafetalera hondureña -en parte por falta de vías de comunicación expeditas, entre otros varios factores- en comparación con los países que lograron establecer desde fines del siglo XIX conexiones ferroviarias entre zonas cafetaleras y puertos de exportación, o el demorado desarrollo de este cultivo en el interior de esos mismos países y su aceleración una vez que se contó con una mínima infraestructura vial.

A todo lo anterior se añaden otros factores económicos cruciales, como son el precio de la tierra, los salarios, las tasas de interés y otros componentes del gasto productivo, que generan disímiles estructuras de costos. Aunque la caficultura tecnificada puede ser muy rentable en ciertos casos, no hay una correspondencia necesaria o mecánica entre rendimientos por unidad de superficie y rentabilidades económicas. Una baja inversión suele conducir a la obtención de pobres rendimientos, pero si la tierra es un factor

muy abundante, los costos de producción unitarios (por fanega o quintal) pueden ser también bajos. En esas condiciones, una caficultura muy extensiva, a primera vista ineficiente, podría ser económicamente viable aun con precios mediocres o francamente malos. Ello no significa que sería una inversión atractiva para los dueños de capital, pues éste podría dedicarse más lucrativamente a otras actividades económicas; sin embargo, el trabajo campesino podría obtener, en tales casos, una remuneración aceptable.

A la inversa, una producción con fuertes insumos tecnológicos, aparentemente muy eficiente, podría representar en ciertos casos una sobreinversión, v.g. por condiciones agroecológicas inapropiadas para ese tipo de cultivo o por tendencias desfavorables en la relación entre el costo de los insumos y el precio obtenido. De hecho, la agresiva publicidad de los distribuidores de agroquímicos e incluso ciertas recomendaciones técnicas aplicadas en forma indiscriminada han tenido, más de una vez, el efecto de aumentar a ultranza costos y rendimientos a costa de reducir márgenes de ganancia.

También es factible que sistemas de cultivo tecnológicamente dispares puedan ser igualmente rentables, o al menos no diferenciarse económicamente al grado en que podría suponerse por el diferencial de rendimientos y productividades. Esto se observa tanto en la primera modernización parcial de la caficultura después de fines del siglo diecinueve como en la fase de intensificación tecnológica iniciada después de los años cincuenta en fecha variable según el caso.

- la combinación de crecimiento extensivo (por incorporación de nuevas áreas) e intensivo (mediante insumos tecnológicos) durante las décadas precedentes;

- el control de gran parte de las existencias del grano por un reducido número de firmas importadoras e intermediarias;

- las expectativas y estrategias de algunos países productores que esperaban mejorar su posición en el mercado y procuraron aumentar en vez de disminuir su producción;

- las presiones en favor de una liberalización del comercio mundial, la desregulación de los mercados y una reducción del intervencionismo estatal;

- la posible existencia, en algunos países, de 'stocks' mayores que los oficialmente reconocidos, los cuales habrían sido ofertados tras la flexibilización de las reglas del mercado cafetero;

- el debilitamiento e incluso desaparición de algunas entidades oficiales del sector cafetalero, en el marco de los programas de 'ajuste' y el 'redimensionamiento' del Estado;

- incluso las previsiones excesivamente optimistas de expertos internacionales (v.g. del Banco Mundial o del Economist) acerca de una recuperación más o menos pronta de las cotizaciones hasta un nivel rentable, tras la inevitable baja inicial que resultaría de la eliminación del sistema de cuotas.

Sean cuales fueren los factores que desencadenaron y agravaron esta última crisis cafetalera, lo cierto es que ella puso en evidencia una serie de contrastes en la manera como fueron

asimilados sus impactos por las diferentes caficulturas del mundo y por diversas clases de unidades productivas que siembran o procesan esta baya tropical. Unas han sido golpeadas más duramente que otras, y sus respuestas han sido tan creativas como plurales. Para comprenderlas, hace falta algo más que una descripción circunscrita al presente, sobre todo si se quiere hacer algún tipo de proyección hipotética acerca de las opciones para años venideros. Efectivamente, para visualizar tendencias y posibles escenarios a futuro, tenemos que remitirnos antes al pasado.

La historia del café, con sus múltiples modos de organización técnica y social de la producción del fruto y el beneficiado de la semilla, es pródiga en ejemplos de las heterogéneas formas en que son "interiorizados" los estímulos y desestímulos del mercado mundial. En otras palabras, dicha historia muestra cómo interactúan las condiciones locales y los factores exógenos, condicionándose mutuamente en sus efectos y generando nuevas situaciones que no resultan sólo de la historia local ni sólo de fuerzas externas. El polifacético cultivo del café nos demuestra el peso decisivo de procesos anteriores en las modalidades tecnológicas y socioeconómicas bajo las cuales se planta, atiende, cosecha, transporta y beneficia el grano, y en los modos específicos en que responde el sector a las tendencias y coyunturas del mercado; en las relaciones entre la caficultura con otras actividades productivas dentro de las fincas y en las economías regionales o nacionales; como también en los varios significados sociopolíticos y culturales que fue adoptando la caficultura allí donde se constituyó en vínculo primordial con el mercado mundial.





**DEL CULTIVO AGROQUIMICO A LA PRODUCCION  
ORGANICA DE CAFE EN COSTA RICA\***

**Dr. Olman Segura  
Maestría de Política Económica  
Universidad Nacional de Costa Rica**

---

**\*Guía esquemática (acetatos) de la presentación oral del Dr. Segura.**

# **¿DEL CULTIVO AGROQUIMICO A LA PRODUCCION ORGANICA EN COSTA RICA?**

**OLMAN SEGURA B.\***

## **A. ¿POR QUE CAFE ORGANICO?**

- 1. PORQUE PUEDE SER UNA RESPUESTA ANTE LA CRISIS DEL SECTOR.**
- 2. PORQUE INCLUYE INNOVACIONES SOCIALES Y TECNOLOGICAS.**
- 3. PORQUE EL NUEVO CONCEPTO DE DESARROLLO (DESARROLLO SOSTENIBLE) NO SOLO SUPONE LA DIMENSION ECONOMICA, SINO SOCIAL Y ECOLOGICA Y EL CAFE ORGANICO (CO) PRECISAMENTE INCORPORA ESAS DIMENSIONES.**

---

\*Basado en la investigación **Café y Desarrollo Sostenible: Del Cultivo Agroquímico a la Producción Orgánica en Costa Rica**, realizada por James Boyce, Edgar Fürst, Alvaro Fernández y Olman Segura.

## **B. CRISIS INTERNACIONAL Y SUS REPERCUSIONES EN COSTA RICA**

- SUCEDEN CAMBIOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS:
  - DISMINUYE LA PRODUCCION
  - DISMINUYE EL AREA PLANTADA
  - AUMENTAN LOS IMPACTOS SOCIALES NEGATIVOS
  
- EL GOBIERNO AUMENTA SUS GASTOS PARA MANTENER UNA ALTA PRODUCTIVIDAD
  - AUMENTAN LOS PROBLEMAS DE PLAGAS POR LA DISMINUCION DE USO DE PLAGUICIDAS (COSTO)
  - LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE CAFE BAJAN

## C. RESPUESTAS A LA CRISIS

### 1. METODOS DE COMPENSACION (FEBRERO 1992)

- A. c6.000 MILLONES PARA CREDITO DE PRODUCCION
- B. \$20 MILLONES DE CREDITO PARA AGROQUIMICOS
- C. DEVOLVER IMPUESTOS COBRADOS
- D. ELIMINAR TODOS LOS IMPUESTOS AL SECTOR
- E. DISTRIBUIR UNA COMPENSACION ADICIONAL DE ACUERDO CON LA PRODUCCION HISTORICA (\$50 MILLONES)

ESTAS PROPUESTAS FUERON APOYADAS POR PRODUCTORES MEDIANOS Y GRANDES. LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES ORGANIZADOS EN LA "UNION NACIONAL" SOLICITARON c300 MILLONES ADICIONALES PARA UNA "CANASTA BASICA DE INSUMOS".

### 2. INNOVACION EN LA PRODUCCION, COMERCIALIZACION Y ORGANIZACION

- A. CREAR UN CARTE DE PRODUCTORES
- B. CONTROLAR LAS AREAS PLANTADAS
- C. REVISAR LOS PATRONES DE COMERCIALIZACION INTERNACIONAL
- D. INTRODUCIR NUEVAS TECNOLOGIAS, ESPECIALMENTE USANDO OPCIONES AGROFORESTALES EN LAS PLANTACIONES

## **D. EL CAFE EN EL DEBATE AMBIENTAL**

- 1835** SE PLANTEAN RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO BAJO LA SOMBRA DE ARBOLES, USANDO LAS HOJAS COMO FERTILIZANTE ORGANICO, LAS RAICES PARA PROTECCION DEL SUELO, FIJACION DE NITROGENO AL MISMO Y AUMENTO DE LAS CONDICIONES FISICAS Y QUIMICAS
- 1902** PRIMER ESTUDIO ACERCA DE LOS PROBLEMAS DE CONTAMINACION EN LOS RIOS POR DESECHOS DE LA CAFICULTURA
- 1960s** LA "REVOLUCION VERDE" (AGROQUIMICA) TRANSFORMA LA PRODUCCION CAFETALERA
- 1970** ALEMANIA IDENTIFICA CAFE CONTAMINADO CON RESIDUOS DE PLAGUICIDAS PROHIBIDOS EN ESE PAIS
- 1974** EL GOBIERNO ALEMAN DEVUELVE UNA EMBARCACION DE CAFE POR RESIDUOS DE ARSENICO
- 1992** PRIMERA ACCION DE GOBIERNO PARA INVESTIGAR Y LIMPIAR LOS RIOS EN EL VALLE CENTRAL POR LA ALTA CONTAMINACION

## **E. CAFE ORGANICO COMO ALTERNATIVA**

### **E.1 CARACTERISTICAS**

- A. EL C.O. ES EL PRODUCTO DE USAR DIFERENTES TECNOLOGIAS PARA FERTILIZAR, CONTROLAR LAS MALEZAS Y LAS PLAGAS Y ELIMINAR FERTILIZANTES, HERBICIDAS, FUNGICIDAS, NEMATICIDAS, INSECTICIDAS Y OTROS AGROQUIMICOS**
- B. NO SE TRATA DE "CRECIMIENTO NATURAL" SINO UNA ALTERNATIVA TECNOLOGICA**
- C. DEBE SER PERCIBIDA COMO PARTE DE LA POSICION HUMANO-ECOLOGICA ACTUAL, DONDE TAMBIEN "SE TOMA EN CUENTA LAS FUTURAS GENERACIONES"**

### **E.2 COMERCIALIZACION Y MERCADO INTERNACIONAL**

- A. LA DEMANDA ESTA EN AUMENTO EN ESTADOS UNIDOS Y EUROPA**
- B. LOS PRECIOS SON MUCHO MEJORES QUE EL CAFE CONVENCIONAL**
- C. SE REQUIERE LA CERTIFICACION**

### **E.3 PRODUCCION DE C.O. EN COSTA RICA**

- A. SOLO SE PRODUJERON 123.83 TON/AÑO = 0.8% PRODUCCION DE CAFE PRODUCIDO**
- B. SEGUN NUESTRAS ENCUESTAS LAS MOTIVACIONES SON:**
  - BAJOS COSTOS**
  - PRECIOS MAS ALTOS**
  - MENOR CONTAMINACION Y MAYOR PROTECCION AL AMBIENTE**

## **F. RENTABILIDAD SOCIAL Y PRIVADA**

### **1. ¿POR QUE OTROS PRODUCTORES NO PRODUCEN C.O.?**

- EXISTE UNA CULTURA TECNOLOGICA DE MAS DE 30 AÑOS
- LA CAIDA EN LOS PRECIOS FUE NECESARIA PARA EL CAMBIO Y CUESTIONAMIENTO DEL TIPO DE CULTIVO
- SE REQUIERE UN TIEMPO DE TRANSICION

### **2. ¿SERA MEJOR ESPERAR PRECIOS MAYORES EN EL CAFE CONVENCIONAL?**

NO, PORQUE:

- EL PRECIO DEL CAFE CONVENCIONAL ES LA REFERENCIA PARA C.O.
- LA DEMANDA DEL C.O. ESTA EN AUMENTO
- QUE SI AMBOS TIPOS DE PRODUCCION TIENEN EL MISMO PRECIO, LOS COSTOS SOCIALES Y AMBIENTALES SE ELIMINARIAN
- LAS UTILIDADES DE CORTO PLAZO NO DEBERIAN SER EL FACTOR FUNDAMENTAL PARA LA DECISION

### **3. ¿QUE TIPO DE VENTAJAS SOCIALES PUEDE PRODUCIR EL C.O.?**

- AUMENTARIA EL TRABAJO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES Y CAMPESINOS

## COMPARACIONES POLITICAS Y SOCIALES

EXISTE UNA DESIGUALDAD EN LA DISTRIBUCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES:

- LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES SON LOS MAS AFECTADOS CON EL USO DE PLAGUICIDAS Y LA EROSION DEL SUELO
  - LOS PEQUEÑOS TIENEN DESVENTAJAS RELATIVAS EN LA PRODUCCION CONVENCIONAL
  - LOS PEQUEÑOS ESTAN DOBLEMENTE AFECTADOS CON LOS PLAGUICIDAS:
    - A. ENFERMEDADES, ENVENENAMIENTO Y MUERTES
    - B. SE NECESITA MENOS TRABAJO PARA MANTENER Y MANEJAR LAS FINCAS
    - C. AUNQUE LOS PEQUEÑOS TENGAN SUFICIENTE INFORMACION PARA Oponerse AL USO DE AGROQUIMICOS, NO TIENEN UNA ORGANIZACION SUFICIENTEMENTE FUERTE, NI CON SUFICIENTE INFLUENCIA POLITICA
- CONTAMINACION DE AGUAS SUPERFICIALES Y ACUIFEROS. (NO EXISTE SUFICIENTE INFORMACION ACERCA DE LAS CONSECUENCIAS)
- LAS FUTURAS GENERACIONES Y LOS NIÑOS SE ESTAN VIENDO AFECTADOS CON LA TECNOLOGIA CONVENCIONAL, PERO NO PUEDEN RECLAMAR EN ESTOS MOMENTOS



## CONCLUSION

ARGUMENTAMOS QUE EL C.O. PUEDE Y DEBE SER PARTE DE LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y DE AGRICULTURA SOSTENIBLE DE NUESTROS PAISES PORQUE:

1. USA MENOS AGROQUIMICOS
2. MAS INTENSIVA EN FUERZA DE TRABAJO
3. USA NUEVAMENTE LA CULTURA NACIONAL PRODUCTIVA, RESCATANDO FORMAS DE PRODUCCION TRADICIONAL (NATIVOS) QUE SON MUCHO MAS AMBIENTALMENTE AMIGABLES

**Cuadro 2.1**  
**Resumen de los costos sociales del uso de plaguicidas**  
**en caficultura**  
**(1991 colones por hectárea)**

1. Mortalidad por intoxicaciones agudas <sup>1</sup>	24.840
2. Hospitalizaciones por intoxicaciones agudas <sup>1</sup>	1.320
3. Intoxicaciones crónicas por exposiciones ocupacionales	128
4. Daños a ganado	44
5. Daños a apicultura	22
6. Resistencia de las plagas	1.260
Total de los costos valizados	27.614

1. Excluyendo las suicidas.

Cada uno de los cálculos está basado en el estudio "Sostenibilidad de la producción cafetalera costarricense y conveniencia del café orgánico como alternativa" de la Maestría en Política Económica para Centroamérica y el Caribe.

Cuadro 2.1: COSTA RICA: Contribución del café al total de la producción agrícola y el P.I.B. --en porcentajes-- (1977-1991)

Años	P.I.B. Agrícola	Total P.I.B.
1977	37,8%	8,3%
1978	30,0%	6,1%
1979	24,4%	4,5%
1980	25,2%	4,5%
1981	23,4%	5,4%
1982	24,1%	5,9%
1983	17,7%	3,9%
1984	21,5%	4,6%
1985	21,9%	4,1%
1986	32,4%	6,8%
1987	22,4%	4,1%
1988	27,0%	4,9%
1989	27,0%	4,9%
1990	19,8%	3,5%
1991	12,7%	2,1%

Fuente: Castillo (1992: 45).

**Cuadro 2.2: COSTA RICA: Empleo permanente en el sector cafetalero. Porcentaje del sector agrícola y total nacional. (1986/87-1991/92).**

<b>Años</b>	<b>Total<sup>1</sup> sector cafetalero</b>	<b>Porcentaje del sector Agrícola</b>	<b>Porcentaje de la PEA nacional</b>
1986-87	65.757	29,0%	7,7%
1987-88	64.500	25,0%	6,6%
1988-89	61.355	23,0%	6,5%
1989-90	50.212 <sup>2</sup>	18,9%	5,1%
1990-91	61.522	23,3%	6,1%

<sup>1</sup> Incluye labores de finca, recolección y beneficiado.

<sup>2</sup> De acuerdo con la Lic. Sandra Camacho de ICAFE, la diferencia de cantidad de trabajo en este año es producto de diferencias en la encuesta para labores de mantenimiento. Para ese año fueron de 40 jornales/Ha. y por lo general es de 60 jorn/Ha.

Fuente: ICAFE. Depto. Estudios Económicos y Agrícolas.

Cuadro 2.3: COSTA RICA: Impuestos generados por el sector cafetalero como porcentaje del total de impuestos. (1983-1991)

Años	Ad-valoren a la exportación	Ad-valoren a la Producción	Participación en el impuesto total Nal.
1983	4,3	3,7	8,0
1984	4,4	3,6	8,0
1985	3,9	4,1	8,0
1986	9,3	4,7	14,0
1987	5,7	4,3	10,0
1988	4,3	3,7	8,0
1989	3,5	3,5	7,0
1990		0,1	0,4
1991	0,3 0,4	0,0	0,4

Fuente: Calculos con base en Castillo (1992: 46, Cuadro 21).

Cuadro 2.4: COSTA RICA: Exportaciones de café y nacionales. De 1970-71 a 1990-91  
-miles de \$ y porcentajes-

Cosecha	Export. café	Export. Nacionales	Porcent.
1970-71	73,1	231,2	31,6%
1971-72	59,3	225,4	26,3%
1972-73	77,9	280,9	27,7%
1973-74	94,0	344,5	27,3%
1974-75	124,8	440,4	28,3%
1975-76	96,9	493,3	19,6%
1976-77	153,9	593,0	26,0%
1977-78	319,2	828,2	38,5%
1978-79	313,7	864,9	36,3%
1979-80	315,4	934,4	33,8%
1980-81	247,9	1.001,7	24,7%
1981-82	240,0	1.011,2	23,7%
1982-83	236,8	861,9	27,5%
1983-84	230,1	872,9	26,4%
1984-85	267,3	1.006,4	26,6%
1985-86	315,9	976,0	32,4%
1986-87	391,9	1.120,4	35,0%
1987-88	334,5	1.158,3	28,9%
1988-89	316,4	1.245,7	25,4%
1989-90	286,2	1.414,6	20,2%
1990-91	245,4	1.457,8	16,8%

Fuente: ICAFE, 1975-1992.

Cuadro 2.5: COSTA RICA: Producción y Productividad Cafetalera.  
de 1960-61 a 1990-91

Año	1 Producción total (2HL) <sup>1</sup>	Area cultivada	Cosecha (2HL) por Ha.	Cosecha benef. Kg/2HL	Produc. café oro Ton. metr.
1960-65	2.099.270,95	64.000	35,86	23,61	54.181,87
1965-66	2.443.736,70	70.000	34,91	23,89	58.380,87
1970-71	3.119.977,73	76.000	41,05	23,46	73.194,68
1975-76	3.400.357,48	82.000	41,47	23,60	80.248,44
1976-77	3.383.098,50	81.000	41,77	23,09	78.115,74
1977-78	4.050.002,25	81.000	50,00	22,54	91.287,05
1978-79	4.598.128,73	81.000	56,77	22,84	105.021,26
1979-80	3.940.242,30	83.000	47,47	23,10	91.059,00
1980-81	5.290.748,03	83.000	63,74	23,00	121.687,20
1981-82	4.525.189,00	85.000	53,24	23,10	104.531,87
1982-83	5.463.334,73	87.000	62,80	23,00	125.656,70
1983-84	5.214.148,75	90.000	57,93	22,47	117.161,92
1984-85	6.719.550,70	91.000	73,84	22,72	152.668,19
1985-86	4.194.005,55	92.000	45,59	22,39	93.903,78
1986-87	6.449.107,77	97.000	66,49	22,32	143.944,09
1987-88	6.370.957,72	100.000	63,71	23,01	146.595,74
1988-89	7.350.438,85	101.000	72,78	22,75	167.222,48
1989-90	6.427.074,00	93.000	69,11	22,64	145.508,96
1990-91	6.889.063,85	100.000	68,89	22,82	157.208,44

<sup>1</sup> 2HL= Doble hectolitro

Fuente: Castillo (1992: 3 and 4, Table 1).

**Cuadro 2.6: Empresas comercializadoras de café más grandes del mundo. (1989)**

<b>Empresa</b>	<b>Volumen (1000 sacos)</b>	<b>Participación en el mercado</b>
Rothfos	9.000	12.6%
ED & F. Man	5.000	7.0%
Volkart	4.000	5.6%
Cargill	4.000	5.6%
Aron	4.000	5.6%
Rayner	4.000	5.6%
Bozzo	3.500	4.9%
Sueden	3.500	4.9%
<b>Total 8 empresas</b>	<b>36.500</b>	<b>51.1%</b>

**Fuente: EIU: Coffee to 1994. Recovery without Crutches, Special Report No. 21161, London, March 1991. p. 11; citado en Pelupessy Wim, Convenio del Café y Mercado Libre. 1992.**

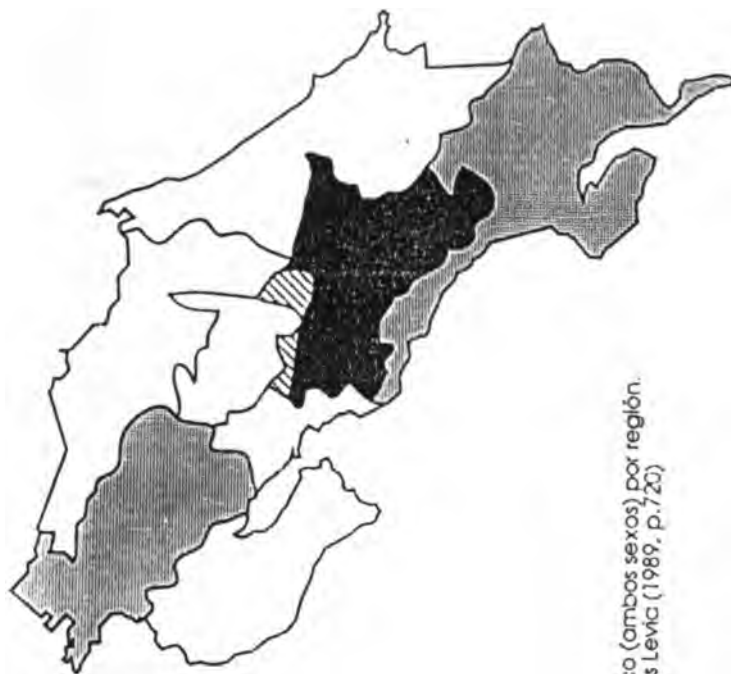


FIGURA 4.4: INCIDENCIA DEL CANCER GASTRICO POR PAIS, 1984-85 (POR 100.000)

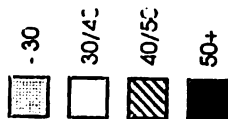


FUENTE: Conca (1991, p. 229).

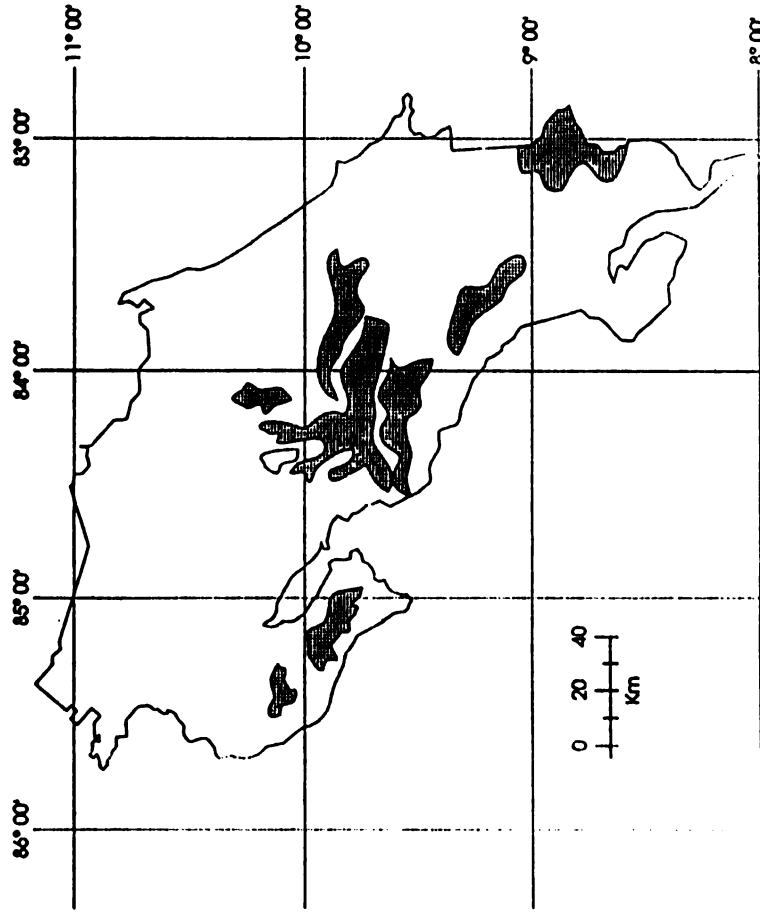
**FIGURA 4.5**  
**MAPA 1: INCIDENCIA DEL CANCER**  
**GASTRICO**  
**POR REGION (POR 100.000)**



Stomach (ICD-9 15)



incidencia de cáncer gástrico (ambos sexos) por región.  
FUENTE: Steira, Parkin y Muños Leiva (1989, p.720)



**FIGURA 4.5 A**  
**MAPA 2: AREAS DE PRODUCCION DE CAFE EN COSTA RICA.**

FUENTE: Tomado del estudio sobre el impacto Ambiental del Café en Costa Rica y El Salvador. (Para UNCTAD). Segura, Olman y Reynolds, J. 1993.

**CUADRO 5.1:** Rentabilidad del café convencional y el café orgánico (miles de colones por hectárea)

	CAFE CONVENCIONAL 1990-1991	CAFE ORGANICO 1992-1993
Ingreso	238,6	179,4
Costo total	181,3	162,4
Costo variable	149,8	136,3
Costo fijo	31,5	26,1
Unidad neta	57,3	17,0

FUENTE: Estimación con base en cálculos de los Capítulos II y III. Datos de ICAFE para el café convencional y cálculos de nuestra encuesta para el café orgánico.

**CUADRO 5.2:** Unidad neta privada del café y el café orgánico  
(cosecha 1992-1993, miles de colones por hectárea)

	CAFE CONVENCIONAL	CAFE ORGANICO
Ingreso	199,8	179,4
Costo total	220,0	162,4
Costo variable	189,7	136,3
Costo fijo	30,3	26,1
Unidad neta privada	-20,3	17,0

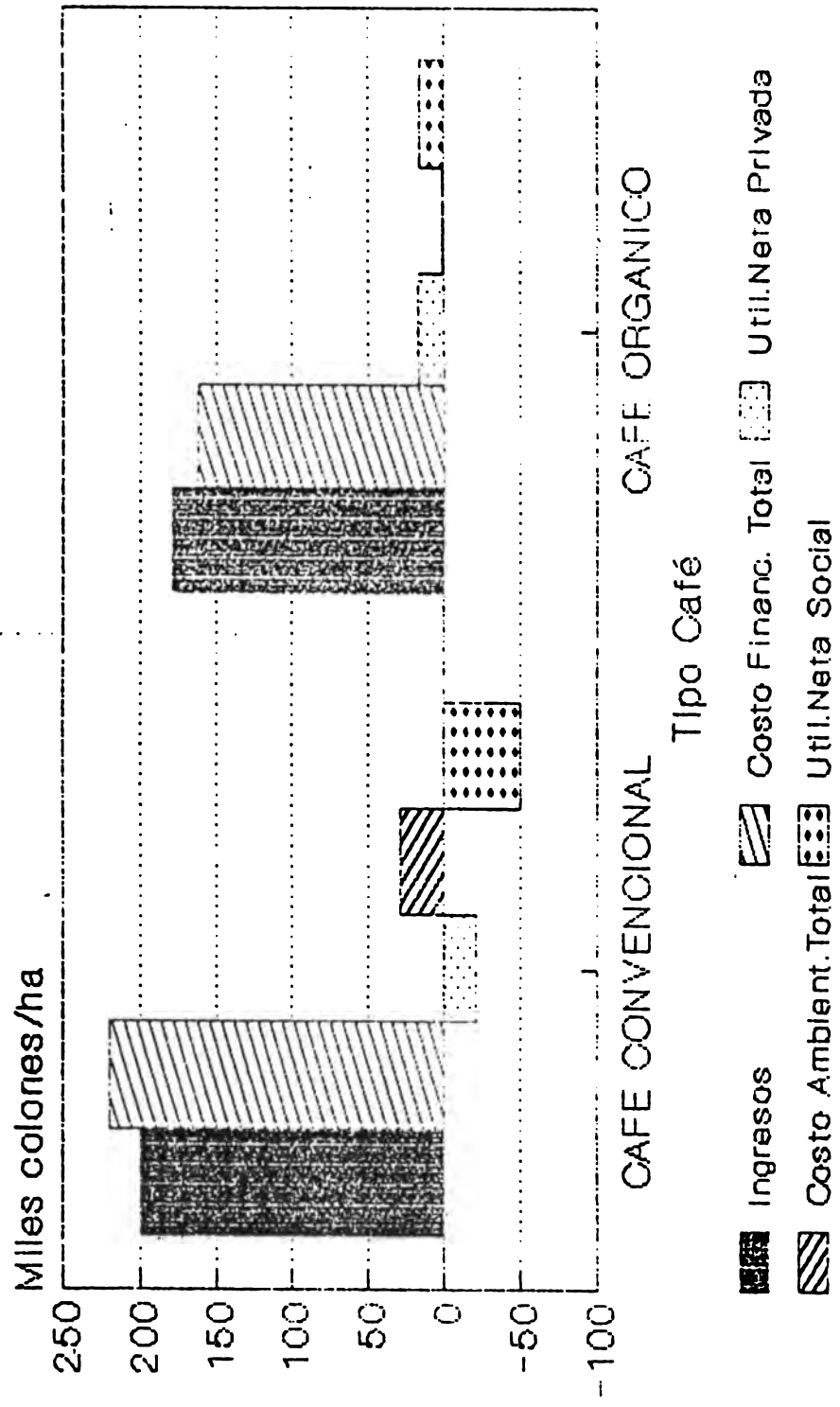
FUENTE: Estimación con base en Capítulos II y III, y ajustes para el café convencional (sección V.A.1).

**CUADRO 5.3:** Unidad neta social del café convencional y el café orgánico, incluyendo los costos ambientales (cosecha 1992-1993, miles de colones por hectárea)

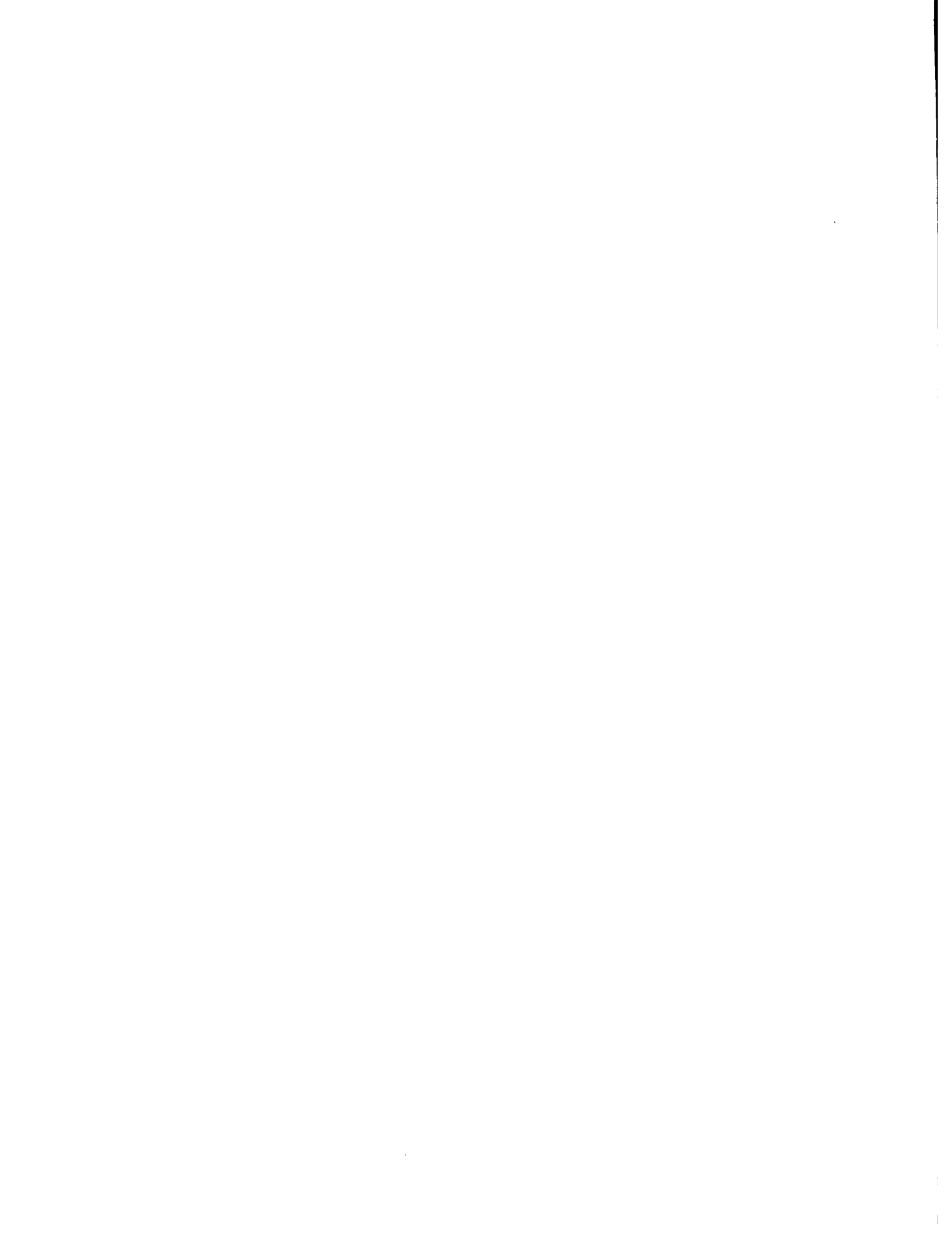
	CAFE CONVENCIONAL	CAFE ORGANICO
Utilidad neta privada	-20,3	17,0
Costos por externalidades ambientales		
-del uso de plaguicidas	27,6	0,0
- de erosión de suelos	1,8	0,9
Utilidad neta social	-49,7	16,1

FUENTE: Cuadro 5.2 y cálculos sobre impacto ambiental de la caficultura convencional y orgánica, en el Capítulo IV.

# UTILIDAD NETA SOCIAL CAFE CONVENCIONAL Y CAFE ORGANICO (INCLUYE COSTO AMBIENTAL) COSECHA 1992/93



Cuadro 5.3





# **DISEÑO Y DEFINICION DE INCADORES DE SOSTENIBILIDAD\***

**Dr. Ronnie De Camino  
Proyecto IICA-GTZ/Alemania  
San José, Costa Rica**

---

**\*Guía Esquemática (acetatos) de la presentación oral del Dr. De Camino.**

· **¿Existe una tecnología sostenible?**

**= = > Es necesario considerar que las innovaciones en el sector agropecuario-forestal muy pocas veces se pueden evaluar como totalmente buenas o totalmente malas desde del punto de vista de la sostenibilidad; más bien, su evaluación depende en gran medida de las circunstancias y de la forma en que se apliquen.**

En este sentido, una tecnología puede contribuir o conducir a una agricultura sostenible cuando se orienta a sistemas de producción adaptados tanto a las condiciones agro-ecológicas como a las condiciones socio-económicas. Al respecto, es muy importante especificar el área de aplicación de una tecnología.

Sistema de finca: Comprende la producción y el consumo de bienes y servicios en la finca propiamente dicha, y en el hogar del finquero y de su familia.

El sistema de producción puede representar un solo cultivo, por ejemplo, el sistema de producción de maíz en cultivo limpio, o puede estar formado por varios cultivos (maíz con frijoles, café con frutales y árboles maderables, etc.). El sistema de producción puede ser bastante complejo e incluir actividades pecuarias. Los cultivos específicos y su manejo son parte del sistema de producción.

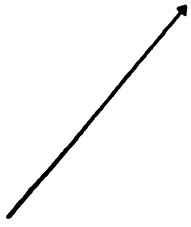
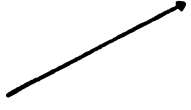
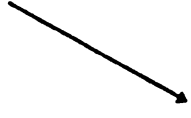
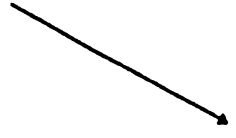
La tecnología es parte del manejo e incluye las prácticas culturales, las variedades usadas, los insumos, etc. La tecnología tiene un impacto sobre los recursos y el funcionamiento del sistema de finca.

**Manejo de la  
Cuenca**

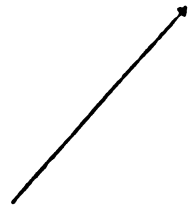
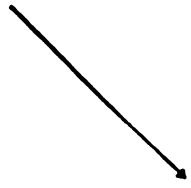
**Comercio**

**Política Sectorial  
y Económica**

**Marco Institucional**



**Sistema de Finca - Producción Agropecuaria y del Hogar  
toma de decisiones sobre producción y consumo**



**Sistemas de Producción Agropecuaria  
y Forestal: compuestos por los recursos  
naturales, los cultivos, y su manejo**



**Otras Actividades**

**Tecnología**

**Se pueden distinguir tres funciones de un indicador:**

- **la simplificación: trata de describir un fenómeno complejo en una forma sencilla**
- **la cuantificación: expresa un fenómeno en forma cuantitativa**
- **la comunicación: provee información sobre un fenómeno**

-> Un indicador de sostenibilidad es una herramienta para la toma de decisiones y debe brindar información sobre las consecuencias actuales o posibles de las acciones humanas.

-> Un indicador puede estar constituido de una sola variable o puede estar constituido de la relación entre varias variables.

-> Un indicador puede también consistir de un índice: Por ejemplo el índice de precios al productor.

-> Un índice es la relación entre valores de una variable, en diferentes puntos del tiempo (por ejemplo el índice que compara los precios de hoy con los precios de hace diez años).

**Los indicadores se distinguen en función del:**

- **nivel jerárquico del sistema**
- **sistema bajo análisis**
- **objetivo del análisis, problema que se quiere resolver**
- **usuarios de la información**
- **presupuesto para el análisis**
- **información disponible**
- **instrumentos de análisis disponibles**



## **Elementos de un marco conceptual para la definición de indicadores:**

- Definición del concepto de desarrollo sostenible usado**
- Definición del objetivo del análisis**
- Definición de los usuarios de la información**
- Procedimiento claro de la identificación y selección de los indicadores**
- Criterios de calidad para los indicadores**
- Valores de referencia de los indicadores**

"Agroecosistemas son entidades regionales, manejados con el fin de producir alimentos y otros productos agropecuarios lo que comprende plantas y animales domesticados, elementos bióticos y abióticos de los suelos y áreas vecinas que soportan vegetación natural y vida silvestre. Agroecosistemas incluyen de manera explícita al hombre, tanto como productor como consumidor y tienen por lo tanto dimensiones socio-económicas, de salud pública y dimensiones ambientales."  
Waltner-Toews, 1993.

La sostenibilidad del sistema puede describirse a través del estado de sus componentes físicos (suelo, plantas, hombre, etc.) y a través de su funcionamiento, es decir, la relación insumos y productos del sistema (manejo y desempeño del sistema).

## **Elementos del agroecosistema:**

### **Componentes físicos**

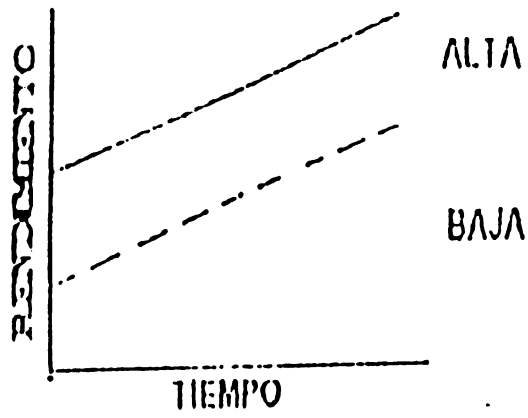
- **agua**
- **suelo**
- **aire**
- **flora**
- **fauna**
- **recursos humanos**

### **Funcionamiento del agroecosistema:**

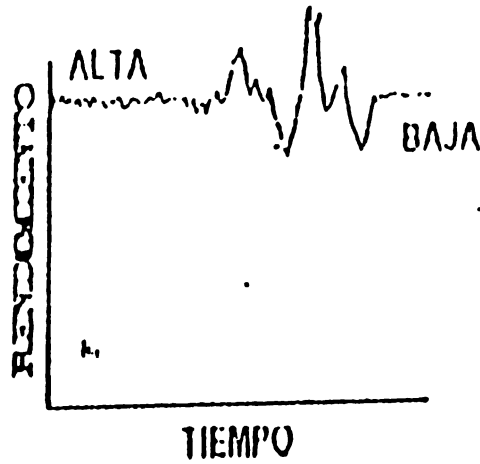
- **Manejo del sistema (insumos, prácticas culturales, etc.)**
- **Desempeño del sistema (productos, residuos, eficiencia, etc.)**

- **Productividad**: Relación entre los productos de un sistema con los insumos para esta producción;
- **Estabilidad**: El grado al cual la productividad se mantiene constante enfrentando distorsiones pequeñas causadas por fluctuaciones del clima y de otras variables ecológicas y económicas;
- **Resiliencia**: Capacidad de recuperación del sistema de fuerzas externas del estrés continuo o de una perturbación mayor, (capacidad de respuesta y robustez);
- **Equidad**: Distribución equitativa de los beneficios y riesgos generados por el manejo del sistema.

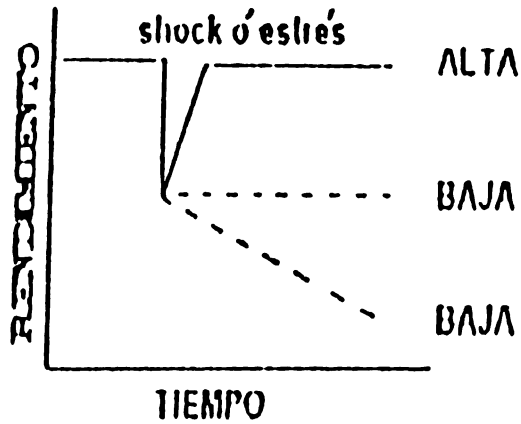
Productividad



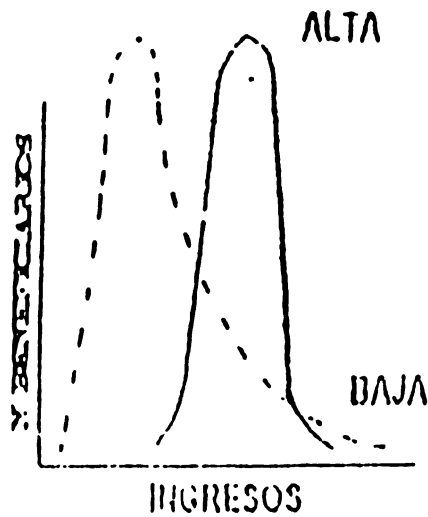
Estabilidad



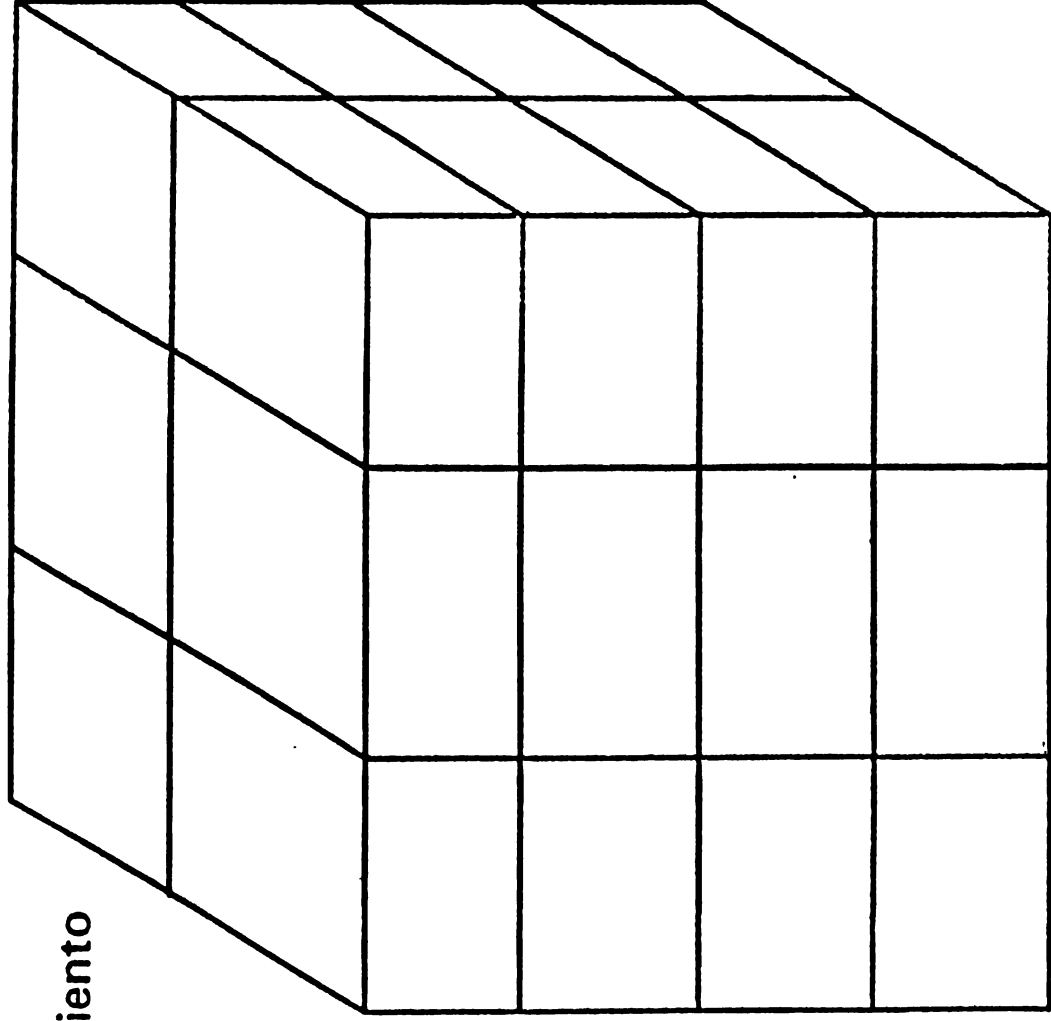
Resiliencia



Equidad



aspectos ecológicos    aspectos económicos    aspectos sociales



**Funcionamiento  
(Flujos )**

**Recursos  
(Estocks)**

**Productividad**

**Resiliencia**

**Estabilidad**

**Equidad**

Para cada elemento, se definen  
descriptores e indicadores.

Los descriptores son características  
significativas de un elemento de acuerdo  
con las propiedades principales de  
sostenibilidad de un sistema determinado.

Los indicadores miden los cambios de los  
descriptores. Si el sistema es sostenible,  
estos cambios son positivos o muy  
pequeños.



**Productividad ecológica** es la capacidad del ecosistema de convertir energía solar en la producción de biomasa. En términos más generales, es la relación entre los insumos físicos del sistema y los productos respectivos.

**Productividad económica** del sistema es su rentabilidad, es decir, el valor de la producción que se genera en relación con el valor de los insumos. Por ejemplo, el Margen Bruto por hectárea es una medida de rentabilidad.

**Productividad social** del sistema relaciona el nivel de productividad y producción, y la composición de los productos con las necesidades de la población; por ejemplo, la relación entre el ingreso familiar y la canasta básica de la familia.

Resiliencia ecológica se refiere a la capacidad y a la velocidad con la cual el ecosistema se recupera después de un choque o un estrés prolongado. El choque puede consistir en, por ejemplo, una tormenta tropical que arrastra el suelo, las plantas, etc. Si el sistema tiene una gran resiliencia, se recuperará y alcanzará rápidamente los niveles de productividad anteriores.

Resiliencia económica se refiere a la capacidad y a la velocidad con la cual el agroecosistema regresa a su rentabilidad original, después de un choque o un estrés prolongado. El choque puede ser la caída del precio de un producto y el estrés puede ser un aumento prolongado de los precios de algunos insumos

Resiliencia social se refiere a la capacidad de regresar al grado de satisfacción de las necesidades o de bienestar, después de un choque o estrés prolongado. Un choque podría ser, por ejemplo, la aparición de una enfermedad contagiosa. Si la familia está bien alimentada y forma parte de un sistema de seguridad social, la enfermedad no le va a causar daños mayores, porque dispone de reservas y además tiene acceso a una atención médica adecuada.

Estabilidad ecológica es la capacidad del sistema de responder a fluctuaciones anuales de factores ambientales (tales como fluctuaciones de clima), de manera tal que le permite mantener la productividad en cierto rango. Un sistema estable demuestra muy poca variación de su productividad alrededor de una tendencia. Si, por ejemplo, el suelo dispone de una buena capacidad de retención de la humedad, gracias al tipo de suelo y a la cobertura vegetal, el sistema tiende a ser más estable en caso de variaciones en la precipitación.

**Estabilidad económica** es la capacidad del sistema de responder a fluctuaciones anuales de factores ambientales (tales como precios de productos o insumos), de manera tal que le permite mantener la rentabilidad en cierto rango. Por ejemplo, si el sistema es flexible y puede ajustar el uso de insumos en función del cambio de sus precios relativos, tiende a ser más estable en estos casos.

**Estabilidad social** es la capacidad del sistema de responder a fluctuaciones anuales de factores ambientales (tales como precios de alimentos, ingresos), de manera tal que le permite mantener su bienestar en cierto rango. Por ejemplo, una familia, que dispone de una producción alimentaria que le permite acumular reservas, puede pasar un año con una disminución de la producción sin una mayor disminución en su alimentación.

Equidad ecológica se refiere al acceso a la distribución de bienes y costos ecológicos. Por ejemplo, el acceso a agua limpia, a un ambiente limpio, a áreas de recreo, o la exposición a contaminantes. Muchas veces, la gente pobre suele vivir en áreas de mayor contaminación.

Equidad económica es la distribución y el acceso a bienes económicos, medidas de producción y acceso a mercados. Por ejemplo, muchas veces hay niveles salariales diferenciados en función del sexo o de grupos étnicos, o existe diferenciación respecto al acceso a oportunidades económicas, crédito, etc.

Equidad social es la distribución del bienestar social, por ejemplo, distribución de ingresos entre los estratos de la sociedad, distribución de los alimentos entre miembros de la familia.

Algunos atributos de los agroecosistemas, que son importantes para su productividad, resiliencia, estabilidad y equidad (no es una lista exhaustiva):

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Suelo:</b>            | <b>Profundidad, estructura, fertilidad, pendiente</b>                                    |
| <b>Agua superficial:</b> | <b>Caudales y su variación durante el año, sistema de drenaje, parámetros de calidad</b> |
| <b>Flora:</b>            | <b>Diversidad, riqueza, composición de especies y variedades</b>                         |
| <b>Fauna:</b>            | <b>Diversidad, riqueza, composición de especies y variedades</b>                         |

## Funcionamiento/Manejo:

- cobertura del suelo
- rotación de cultivos
- diversidad de variedades, especies, cultivos
- insumos usados (químicos, orgánicos)
- combate de plagas y enfermedades (mecánico, químico, biológico, integrado)
- preparación del suelo (labranza convencional, labranza mínima, semilla directa)
- manejo del riego



- calidad de la gestión de la finca  
(uso de información, análisis de  
suelo, umbral de daño)

Puede describirse a través de los recursos y del funcionamiento del sistema

Cuatro propiedades de un sistema sostenible (Productividad, Equidad Resiliencia y Estabilidad)

Tres dimensiones de sostenibilidad (ecológica, económica y social)



Elementos



Descriptores



Indicadores



Criterios de calidad



Valores de Referencia

Poder explicativo

Costos de generación de la información

## Los Indicadores

- Deben ser medibles y la recolección de la información no debe ser muy costosa
- Deben ser representativos para el sistema determinado y adecuados a su nivel de agregación
- Las mediciones deben poderse repetir a través del tiempo
- Cuando sea el caso, la población local podrá involucrarse en la medición, por lo tanto, los indicadores deben centrarse en aspectos prácticos y ser claros
- Deben ser sensibles a los cambios en el sistema, sensibilidad que puede manifestarse por la magnitud de las desviaciones a la tendencia.
- deben analizarse las relaciones con otros indicadores

## Valores de referencia

- **Valores históricos que representan una situación sostenible**
- **Metas (por ejemplo, superficie que debe estar reforestada en el año 2000, disminución de la tasa de mortalidad infantil a X % en el año 1995)**
- **Valores límites, normalmente basados en un análisis científico (por ejemplo, la concentración máxima tolerable de alguna sustancia en el agua potable)**

En caso de que no sea posible definir uno de estos valores de referencia, se pueden analizar:

- Tendencias del desarrollo del indicador (tendencias positivas o negativas)
- Comparación con los valores de otros sistemas parecidos, por ejemplo el promedio de los países de América Latina.

<b>Sistema:</b>	<b>Sistema de producción de papa</b>
<b>Elemento:</b>	<b>Suelo</b>
<b>Propiedad:</b>	<b>Productividad ecológica</b>
<b>Descriptor</b>	<b>Fertiilidad del suelo</b>
<b>Indicadores:</b>	<b>Inventario de Nutrimentos (kg/ha)</b>
	<b>Porcentaje de materia orgánica por unidad de suelo</b>
<b>Propiedad:</b>	<b>Estabilidad ecológica</b>
<b>Descriptor:</b>	<b>Mantenimiento de la humedad del suelo</b>
<b>Indicador:</b>	<b>Capacidad de retención de agua (cm<sup>3</sup> humedad/ /cm<sup>3</sup> suelo)</b>
	<b>% materia orgánica</b>

<b>Propiedad:</b>	<b>Productividad social</b>
<b>Descriptor:</b>	<b>Relación rendimiento por día de mano de obra familiar / salario mínimo</b>
<b>Elemento:</b>	<b>Manejo del sistema</b>
<b>Propiedad:</b>	<b>Resiliencia económica</b>
<b>Descriptor:</b>	<b>Diversificación de la producción</b>
<b>Indicador:</b>	<b>Número de cultivos diferentes Porcentaje del cultivo principal</b>

<b>Elemento:</b>	<b>Manejo del sistema</b>
<b>Propiedad:</b>	<b>Productividad ecológica</b>
<b>Descriptor:</b>	<b>Eficiencia energética</b>
<b>Indicador:</b>	<b>unidades de energía producidos/insumo de energía</b>
<b>Elemento:</b>	<b>Desempeño del sistema</b>
<b>Propiedad:</b>	<b>Productividad económica</b>
<b>Descriptor:</b>	<b>Rentabilidad de la papa</b>
<b>Indicador:</b>	<b>Margen Bruto/ha de papa</b>



**Sistema:** Sistema de producción de hortalizas (papa, cebolla, zanahoria, repollo)

**Elemento:** Suelo

**Propiedad:** Productividad ecológica

**Descriptor:** Fertilidad del suelo

**Indicadores:** Porcentaje de materia orgánica por unidad de suelo

Inventario nutrimentos (kg/ha)

<b>Propiedad:</b>	<b>Estabilidad ecológica</b>
<b>Descriptor:</b>	<b>Estructura del suelo</b>
<b>Indicador:</b>	<b>Tasa de infiltración de agua</b>
	<b>Densidad aparente</b>
	<b>% materia orgánica</b>
<b>Propiedad:</b>	<b>Resiliencia ecológica</b>
<b>Descriptor:</b>	<b>Erosión</b>
<b>Indicador:</b>	<b>Espesor del horizonte A (cm)</b>

**Elemento:** Desempeño del sistema

**Propiedad:** Productividad económica

**Descriptor:** Ingreso generado por actividades agropecuarias

**Indicador:** Ingreso neto

**Propiedad:** Resiliencia económica

**Descriptor:** Capital acumulado

**Indicador:** Valor del equipo, edificios y medios de transporte que son propiedad de la finca

Propiedad: Productividad social

Descriptor: Satisfacción de necesidades

Indicador: Relación entre gastos de la familia e ingresos  
Frecuencia de créditos para bienes de consumo

Propiedad: Estabilidad social

Descriptor: Variación del ingreso neto

Indicador: Diferencia entre el ingreso más bajo y el más alto durante los últimos 10 años

**Sistema:** Cuenca del Río Reventado

**Elemento:** Suelo

**Propiedad:** Resiliencia ecológica

**Descriptor:** Erosión

**Indicador:** Área con síntomas físicos de erosión (según grado de severidad)

**Propiedad:** Equidad ecológica

**Descriptor:** Tenencia de la tierra

**Indicador:** Coeficiente Gini

**Elemento: Agua**

**Propiedad: Productividad y Resiliencia ecológica**

**Descriptor: Calidad del agua del Río Reventado y de sus afluentes**

**Indicadores: Conductividad, Oxígeno disuelto, Turbidez**

**Descriptor: Contaminación con fertilizantes**

**Indicadores: Nitratos, amoníaco, fósforo (mg/l)**

**Descriptor: Contaminación con pesticidas**

**Indicadores: Organofosfatos, organocloratos**

**Elemento: Desempeño del Sistema**

**Propiedad: Productividad económica**

**Descriptor: Rentabilidad**

**Indicador: Productividad parcial y total de los factores de producción**

**Propiedad: Resiliencia económica**

**Descriptor: Problemas con plagas y enfermedades**

**Indicadores: Costos del combate de plagas y enfermedades / valor de las pérdidas de producción**

**Elemento: Manejo del Sistema**

**Propiedad: Resiliencia económica**

**Descriptor: Dependencia de insumos  
externos de la finca**

**Indicador: Costos de insumos externos  
como % de los insumos totales**

**Propiedad: Resiliencia social**

**Descriptor: Gastos de salud**

**Indicador: Frecuencia de casos de  
intoxicación causados por la  
aplicación de plaguicidas**



**Elemento:** Agua

**Propiedad:** Equidad ecológica

**Descriptor:** Acceso al riego

**Indicador:** % de los agricultores con acceso al riego

**Elemento:** Desempeño del Sistema

**Propiedad:** Estabilidad ecológica

**Descriptor:** Variación de la productividad regional

**Indicador:** Coeficiente de variación de los rendimientos

**Elemento: Suelo**

**Propiedad: Resiliencia ecológica**

**Descriptor Racionalidad del uso de la tierra**

**Indicador: Relación entre uso potencial y uso actual de la tierra**

**Descriptor: Productividad a largo plazo**

**Indicador: Desarrollo de los rendimientos en la región**

**Descriptor: Uso de medidas de conservación de suelos**

**Indicador: % de los agricultores que trabajan en pendientes mayores al 20% y que están usando medidas de protección de suelos**

## **Criterios para los Indicadores**

- **interpretación del significado del indicador.**
- **definir qué, cómo y cuándo medir.**
- **definir los insumos requeridos para el cálculo.**
- **establecer las limitaciones del indicador.**
- **interpretar los resultados de los valores del indicador considerando las limitaciones que tiene.**



**INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA CON UNA PERSPECTIVA DE SOSTENIBILIDAD:  
CRITERIOS E INDICADORES PARA DEFINIR PRIORIDADES, MONITOREO Y  
EVALUACIÓN**

**Sabine Müller (Proyecto IICA/GTZ)**

**Documento presentado en el Seminario Internacional sobre "Recursos Naturales y Sostenibilidad", PROCISUR, Jaguariuna, Estado de Sao Paulo, Brasil, Marzo 1993.**

**INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA CON UNA PERSPECTIVA DE SOSTENIBILIDAD:  
CRITERIOS E INDICADORES PARA DEFINIR PRIORIDADES, MONITOREO Y  
EVALUACIÓN**

**INDICE**

1. Introducción
2. El problema
3. Implicaciones para la investigación agrícola
4. La medición de sostenibilidad - una nueva tarea de investigación
5. Bibliografía

## 1. Introducción

El crecimiento de la población de los países del continente y el hecho de que una parte significativa de la población actual no está en capacidad de cubrir sus necesidades básicas, hace necesario el aumento de la producción agrícola. Por otro lado, los países enfrentan una disminución cualitativa y cuantitativa de sus recursos naturales. La ampliación indiscriminada de la frontera agrícola ha conducido a la degradación de grandes superficies, muchas de ellas abandonadas después de pocos años de aprovechamiento. La intensificación de la producción en áreas no aptas ha provocado erosión y contaminación de suelos y aguas, reduciendo así su capacidad productiva a mediano y largo plazo.

## 2. El problema

El sistema de investigación en el sector agrícola (en un sentido amplio<sup>1</sup>) está enfrentando el reto de contribuir a mantener la producción en los niveles necesarios para cubrir las necesidades de una población creciente, sin degradar los recursos naturales que representan el fundamento de esa producción.

Es decir, el sistema de investigación debe procurar una perspectiva de sostenibilidad. Sostenibilidad en este contexto representa un concepto dinámico, que refleja necesidades que están cambiando.

"Una agricultura sostenible debería integrar el manejo exitoso de los recursos naturales a la agricultura, con el fin de satisfacer las necesidades cambiantes, manteniendo o mejorando la calidad del medio ambiente al mismo tiempo" (CGIAR, 1989).

- "exitoso". Es decir, genera un ingreso adecuado y es económicamente viable y socialmente aceptable.
- "manejo". Incluye decisiones políticas que pueden afectar la agricultura, tomadas desde todo nivel de los gobiernos nacionales, hasta los productores individuales.
- "recursos". Incluye insumos tanto del sector mismo como fuera de él.
- "necesidades humanas cambiantes". Sugiere una evolución continua sin un límite en el horizonte de tiempo.

---

<sup>1</sup> El sector agrícola en un sentido amplio incluye las actividades productivas agropecuarias y forestales, así como el manejo de los recursos naturales en general.

"mantener o mejorar la calidad del medio ambiente". Sugiere en primer término que los cambios en el ambiente o la disponibilidad de los recursos naturales no deberían amenazar la capacidad de satisfacer las necesidades cambiantes y que las necesidades de producción no se deben cubrir causando daños ecológicos innecesarios. Por otro lado, existen áreas degradadas de importancia, que pueden recuperarse.

En el pasado, "investigación agrícola" significaba principalmente investigación dirigida a aumentar la productividad. Es decir, hacer un uso más eficiente de los recursos suelo, insumos químicos y mano de obra. Para este fin se generaban variedades de alto potencial, se producía germoplasma y se trabajaba sobre tecnologías que lograrían el mayor uso del potencial productivo mejorado. Una proporción grande de los gastos actuales de investigación está dedicada al mantenimiento de los logros en productividad del pasado.

Considerando los límites respecto a la ampliación de la frontera agrícola, este tipo de investigación, que posibilitaba aumentos significativos de la producción a nivel mundial, mantendrá también importancia dentro de la perspectiva de sostenibilidad.

Es necesario considerar que las innovaciones en el sector agrícola muy pocas veces se pueden evaluar como totalmente buenas o totalmente malas desde del punto de vista de la sostenibilidad; más bien, su evaluación depende en gran medida de las circunstancias y de la forma en que se apliquen.

Sin embargo, la consideración y la internalización de la sostenibilidad en los sistemas de investigación agrícola, representa la introducción de cambios. Cambios respecto a la organización de la investigación y los procesos de toma de decisiones, respecto a sus contenidos y el balance entre ellos, así como respecto a los sistemas de monitoreo y evaluación.

La investigación con una perspectiva de sostenibilidad, debería integrar un proceso continuo de aprendizaje, comenzando con la planificación y el diseño de los experimentos, de forma que estimulen el desarrollo de alternativas que cumplan con mejor probabilidad las necesidades de sostenibilidad. Las diferentes innovaciones tecnológicas se deben evaluar desde el punto de vista de la sostenibilidad y se deben especificar sus áreas de aplicación.



### 3. Implicaciones para la investigación agrícola

La investigación con una perspectiva de sostenibilidad no es un área separada de actividades, sino que la consideración de sostenibilidad debería reflejarse en todos los aspectos de la investigación tradicionalmente relacionada con productividad.

Existen principalmente dos líneas de trabajo para garantizar la sostenibilidad de sistemas de producción agrícola a través de tecnología:

1. Tecnología de producción agropecuaria mejorada, dirigida a brindar soluciones respecto a factores ambientales que disminuyen los rendimientos, y que al mismo tiempo excluya, o por lo menos mitigue las externalidades (contaminación, erosión, etc.);
2. Tecnología mejorada para el manejo de los recursos naturales, que enfoca directamente la prevención de efectos dañinos o la recuperación de recursos degradados.

El punto 1 implica para los programas organizados por rubro, que se debería poner menos énfasis en la producción de germoplasma y concentrar más esfuerzos en el manejo de los recursos naturales. Esto no quiere decir que la producción de semilla sea menos importante. Al contrario, la producción de germoplasma juega un papel crucial en el aumento de los rendimientos y su estabilidad, pero se debe tratar de alcanzar un programa balanceado.

Debe existir un equilibrio entre la investigación respecto a la productividad de rubros específicos y la investigación sobre manejo de los recursos naturales (la cual no es específica respecto a los rubros pero está relacionada estrechamente con la sostenibilidad).

El enfoque de sistemas de finca es muy apto para la investigación con una perspectiva de sostenibilidad. Permite desarrollar nuevas tecnologías en el marco de estos sistemas y sus condiciones socio-económicas específicas; genera información sobre el manejo y uso de los recursos naturales, vinculando así información sobre cultivos y sobre recursos naturales.

Sin embargo, no todos los impactos que genera un sistema de producción determinado están visibles a nivel de finca, sino también a nivel de una zona agroecológica, una cuenca, etc. Existen interrelaciones entre la agricultura y los recursos naturales a varios niveles, e interrelaciones entre los diferentes recursos naturales. Es importante generar información sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales que fundamentan la producción agrícola y monitorear los cambios, sus causas y sus efectos.

Tomando en cuenta que el concepto de agricultura sostenible se refiere a necesidades de la población y la satisfacción de ellas, se deben incorporar además consideraciones distributivas (equidad), lo que hace necesario la generación de información socio-económica, así como el desarrollo de tecnologías institucionales y de organización, para posibilitar que el campesino y el agricultor tengan acceso a renta a través de toda la cadena de producción. Es importante, además, poner énfasis en investigación sobre políticas agrícolas, agroforestales y forestales, en relación con la sostenibilidad.

Los últimos dos productos de la investigación son de utilidad no solamente para las instituciones mismas sino que representan información indispensable para los entes decisores sobre el uso de los recursos naturales a niveles más altos.

El cuadro 1 resume estas cuatro líneas de trabajo que, sin embargo, no representan en ningún caso áreas separadas de investigación, sino más bien interrelacionadas. Se trata aquí de un concepto teórico para ordenar los aspectos importantes de la investigación, con perspectiva de sostenibilidad (Springer-Heinze 1991).

		<b>Investigación sobre Recursos Naturales</b>
Investigación sobre tecnología	Investigación/Rubro/sistema de producción	Investigación/manejo de recursos naturales (sistemas de producción) (agrícolas, forestales, agroforestales)
Investigación para la toma de decisiones	Investigación socio-económica y sobre políticas	Investigación sobre Recursos Naturales

Si el objetivo de la producción agrícola sostenible es satisfacer las necesidades cambiantes de la población, la investigación debe enfocar claramente tanto las necesidades a corto plazo como las necesidades a largo plazo. Las instituciones deberían orientar sus acciones por el principio de que la estabilidad del ambiente no debería sacrificarse en aras de objetivos a corto plazo.

La meta debería ser desarrollar tecnologías que puedan satisfacer necesidades a corto plazo, manteniendo al mismo tiempo la capacidad de satisfacer las necesidades a

largo plazo. Tecnologías de un impacto ambiental mínimo o positivo, que puedan evitar daños e internalicen costos ambientales.

Considerando cuáles son las áreas tradicionales de investigación agrícola, las instituciones deberían, para lograr una perspectiva de sostenibilidad, integrar y poner énfasis en los siguientes temas:

- *En un ambiente tropical existe una necesidad especial de investigar sobre sistemas de producción que reflejen con mayor grado la ecología de la vegetación natural; por ejemplo, falta información cuantitativa sobre los beneficios de una diversidad temporal y espacial de los sistemas de producción.*
- *Existe la necesidad de desarrollar métodos para analizar el potencial productivo de sistemas complejos, la dinámica de las relaciones temporales y espaciales de las especies que los conforman, la interacción de sus componentes y las oportunidades que presentan para el combate de plagas y enfermedades.*
- *Tecnología para facilitar la recuperación de superficies ya degradadas.*
- *Nuevos sistemas de producción que correspondan a los recursos de pequeños productores y que protejan el ambiente de degradación, especialmente en las laderas u otras tierras marginales. Poner énfasis en la investigación dirigida a optimizar la productividad con un nivel bajo de insumos.*
- *Mejorar sistemas tradicionales de producción. Existen dos peligros; por un lado la omisión de los principios de los sistemas tradicionales y por otro, el supuesto de que los sistemas, por ser apropiados en el pasado, deben seguir siendo apropiados en condiciones diferentes.*
- *Tecnologías institucionales y de organización, dirigidas a compensar los costos de manejo ambiental con un acceso a la renta en las tasas cercanas al producto de consumo final, en la cadena de producción.*

No obstante que las instituciones de investigación están ya contribuyendo de manera significativa a solucionar el problema de la sostenibilidad, el esfuerzo actual no es suficiente con relación a las necesidades y la urgencia requerida.

#### **4. La medición de la sostenibilidad - una nueva tarea de la investigación**

Una vez tomada la decisión de dar a la investigación un rumbo en la dirección de la sostenibilidad, surge la pregunta de cuáles serán los criterios que permitirán la toma de decisiones "correctas" en el sentido de la sostenibilidad, en los diferentes niveles del proceso de generación de tecnología.

Debido a que la sostenibilidad no constituye un programa de investigación, sino una característica requerida de todas las tecnologías generadas, debería evaluarse conjuntamente con otros criterios, tales como las prioridades de los agricultores y sus recursos; los costos de investigación; la disponibilidad de insumos; beneficio y riesgo; cuando se decide "ex ante", si los cambios propuestos son factibles o apropiados como para incluirlos en el programa de investigación.

En la misma manera en que se ha aceptado que las nuevas prácticas agrícolas conducen a impactos sobre mano de obra, liquidez y gestión, importantes para el agricultor; debe aceptarse que estas prácticas tendrán implicaciones sobre la sostenibilidad, que serán importantes no solamente para el productor mismo, sino también para la sociedad en su conjunto.

Este proceso implica muchas veces decisiones sobre la estrategia de desarrollo, integrando consideraciones sobre "trade-offs" entre intereses a corto y a largo plazo, con intereses de los productores y de la comunidad en general.

Las instituciones no son necesariamente los entes decisores; sin embargo, se debe garantizar que, dentro de las limitaciones actuales de conocimiento, las diferentes opciones se evalúen claramente.

El concepto de agricultura sostenible contiene aspectos relacionados con impactos de la agricultura sobre la base de los recursos naturales, impactos respecto a la satisfacción de las necesidades de la población; es decir, impactos ecológicos, económicos e impactos sociales relacionados con la equidad.

Los criterios para evaluar si una tecnología es sostenible o no, deberían derivarse de estos componentes y esto debe ser válido para todos los niveles de toma de decisión en el sistema de generación de tecnología (sería útil investigar tecnologías ya desarrolladas para modificarlas y adaptarlas desde el punto de vista de la sostenibilidad):

1. Definición del objetivo y de la clientela de la investigación
2. Definición de programas
3. Contenido y prioridades dentro de los programas
4. Selección de los rubros, de los sistemas de producción/finca o de las tecnologías específicas
5. Decisión sobre la ubicación de los experimentos
6. Diseño de los experimentos (evaluación ex-ante del impacto ambiental)
7. Monitoreo de los experimentos (evaluación ex-inter del impacto ambiental)
8. Evaluación de los experimentos (evaluación ex-post del impacto ambiental)
9. Decisión sobre la difusión de la tecnología
10. Evaluación después de la difusión - proceso de retroalimentación

La decisión sobre los programas se podría orientar por el criterio de mantener un equilibrio entre la investigación tradicional con enfoque en la productividad y las áreas en las cuales se ha identificado la necesidad de esfuerzos adicionales (manejo de los recursos naturales, investigación respecto a calidad y cantidad de los recursos naturales, investigación socio-económica).

El contenido y las prioridades dentro de los programas se pueden definir buscando un equilibrio entre sistemas de producción para áreas de alto potencial y áreas marginales, para productores capitalizados y de pocos recursos. Se debe tratar de explotar el potencial de sistemas "modernos" como de sistemas "tradicionales".

La selección de rubros/sistemas de producción se debe hacer no solamente en función de su potencial productivo, su mercado, significancia en la región, etc., sino que se deben considerar criterios, como por ejemplo su potencial como protector del suelo, las oportunidades que presentan para el combate de plagas y enfermedades, importancia para áreas marginales y productores de escasos recursos, etc.

La decisión sobre la ubicación de los experimentos debe incorporar también factores tales como la importancia del área para la estabilidad de un ecosistema mayor (por ejemplo una cuenca), estado de degradación, etc.

Hasta este nivel de decisión los criterios son en su mayoría cualitativos; sin embargo, algunos de ellos se pueden cuantificar en forma de indicadores, si es necesario o conviene. En muchos de los casos puede ser suficiente usar métodos sencillos, como una lista de criterios o una matriz. Esta matriz puede además servir para la identificación de necesidades adicionales de investigación (equivalente a la evaluación de impacto ambiental ex-ante, ex-inter -monitoreo- y ex-post).

A nivel del experimento es indispensable la medición y se deben identificar indicadores "objetivos"; es decir, su derivación y medición se debe llevar a cabo de manera tal que otro científico pueda repetir el experimento y llegar a las mismas conclusiones.

Al momento de la planificación y del diseño del experimento, hay que derivar un conjunto de indicadores que refleje las características de sostenibilidad en el caso específico (zona agroecológica, estructura socio-económica, etc.). Durante el experimento se continúa monitoreando estos indicadores, observando al mismo tiempo de manera cuidadosa, si se presentan efectos inesperados para los cuales no se han definido indicadores. En este caso hay que completar el set original de indicadores.

Los mismos indicadores servirán posteriormente para la evaluación del sistema desde del punto de vista de sostenibilidad. La decisión sobre la difusión de la tecnología depende también de este resultado.

Para una investigación con perspectiva de sostenibilidad es muy importante la incorporación de un proceso de retroalimentación -que conduzca a la adaptación de las tecnologías para hacerlas más sostenibles- posterior a la difusión; es decir, dar seguimiento usando el conjunto de indicadores o solamente unos indicadores clave (pues ya no se trata de experimentos). Los resultados de este monitoreo post-difusión alimentará todo el proceso y es indispensable considerando que muchos de los efectos ambientales aparecen a mediano plazo. Además, los efectos de una tecnología aplicada a unos experimentos o aplicada a grandes áreas pueden ser diferentes.

Los experimentos en la estación experimental y en una finca, tendrán conjuntos de indicadores ligeramente diferentes porque los objetivos de ambos enfoques son diferentes. Desde el punto de vista de la sostenibilidad los experimentos a nivel de finca tienen una función clave. En este contexto es importante usar métodos simples de medición para que los productores mismos puedan participar en ella.

Debido a que los impactos ecológicos de la tecnología no se limitan a la finca, se debe identificar el área de influencia de los impactos para la cual se definen también indicadores.

La investigación sobre recursos naturales (su manejo, su calidad y cantidad) tiene que hacer uso de un conjunto de indicadores que refleje:

- la dimensión espacial del problema
- los vínculos causales entre recursos que son interdependientes
- papel de áreas comunales tales como bosques
- efectos irreversibles que son inaceptables

Es decir, definir el sistema al que entra una tecnología y las interrelaciones entre los elementos de ese sistema (feed-back loops).

Una buena cantidad de autores ha definido criterios para la selección de indicadores (Avila, 1988; Torquebieau, 1989; Weber, 1990; Ferreira, 1991; Barthelmius, 1991), que se pueden resumir de la siguiente manera:

Los indicadores deben:

- *poder ser utilizados en una gran gama de sistemas ecológicos, sociales y económicos variables.*
- *ser de fácil medición.*
- *ajustarse al nivel de agregación del sistema contemplado.*
- *ser concebidos de tal forma que la población local pueda participar en su medición, por lo menos en lo que se refiere a investigación en fincas.*
- *asegurar una repetición periódica de las mediciones.*
- *dar una indicación clara con respecto a la sostenibilidad del sistema contemplado.*
- *ser sensibles a cambios en el sistema.*
- *representar los patrones que tiene que cumplir un sistema para ser sostenible (patrones ecológicos, económicos y sociales).*  
*Interpretarse en relación con otros indicadores.*

Establecer prioridades dentro de los rubros. Es una práctica que ha recibido mucha atención de los científicos en el pasado (por ejemplo, el "expected economic surplus model"). Es posible integrar indicadores de sostenibilidad a estos modelos.

Sin embargo, lo anterior es viable solamente si se trata de un efecto de menor importancia, como una contaminación a corto plazo que no es persistente; es decir,

daños que no son críticos para la sobrevivencia de la humanidad y que se pueden comparar con los beneficios.

Si se trata de daños críticos, es necesario aplicar, además del análisis costo beneficio, otros criterios:

- aspectos a largo plazo (descuento del futuro - equidad inter-temporal)
- efectos difíciles de medir (biodiversidad)
- destrucción o degradación de recursos no recuperables, únicos, no sustituibles

El "stock" del capital natural incluye elementos que no se pueden comparar con otros componentes del capital social. Se deben usar criterios adicionales o más bien identificar límites de una degradación máxima permitida. Es decir, se deben fijar como indicadores estándares mínimos de calidad y cantidad de recursos naturales, o límites máximos de degradación o contaminación.

Respecto a los efectos ambientales, a menudo existe un grado de inseguridad muy alto o la información es insuficiente o contradictoria; en estos casos, se han identificado puntos claves para investigación futura.



## BIBLIOGRAFIA

- AVILA, M. 1989. Sustainability and agroforestry. In Viewpoints and issues on agroforestry and sustainability. Nairobi, ICRAF.
- BARTELMIOUS, P. 1991. National accounts and natural resources. In Meeting on National Accounting and Natural Resources for Latin America. San José, C.R., PNUD, Statistical Bureau.
- CGIAR (CONSULTATIVE GROUP ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH). 1989. Sustainable agricultural production: Implications for International Agricultural Research. FAO Research and Technology Paper No.4. Prepared by the Technical Advisory Committee to the CGIAR. Rome.
- FERREIRA, P. 1991. Estabilidad y sostenibilidad: Una visión comparativa. Turrialba, C.R., CATIE.
- SPRINGER-HEINZE, A. 1991. A Framework for Agricultural Research with a Sustainability Perspective. Project Paper No. 4, Draft. Special Project ISNAR/University of Hohenheim FRG.
- TORQUEBIAU, E. 1989. Sustainability indicators in agroforestry: The example of homegardens. In Views and issues on agroforestry and sustainability. Nairobi, Kenya, ICRAF.
- WEBER, F. 1990. Preliminary indicators for monitoring changes in the natural resource base. Washington, D.C. AID Program Design Evaluation Methodology no. 14.



## **EL MANEJO DE PLAGAS COMO COMPONENTE DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE\***

**Dr. David Monterroso Salvatierra  
Fitopatólogo, Proyecto CATIE-INTA/MIP, NORAD  
Managua, Nicaragua**

---

\*Resumen de la presentación del Dr. Monterroso.

# **EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS COMO COMPONENTE DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE\***

**David Monterroso Salvatierra\*\***

## **INTRODUCCION**

**La caficultura en América ha pasado por una serie de etapas que podríamos resumir en tres, la etapa fuera del continente, su establecimiento y desarrollo hasta los años cuarenta - cincuenta de este siglo y su impulso tecnológico basado en el desarrollo de la industria química y el mejoramiento genético.**

**La tecnología recibida para el establecimiento, mas los cambios incorporados por los productores hasta medio siglo, constituye lo que actualmente conocemos como "caficultura tradicional".**

**Hasta este momento poco es lo que tienen que ver las estructuras formales de investigación y extensión en el proceso. Casi toda la responsabilidad de la tecnología de producir café, recae en los mismos productores.**

**Esta tecnología se basó principalmente en la observación: probar y evaluar. Muchos productores tuvieron oportunidad de aplicar nuevas opciones tecnológicas, las evaluaron y al corroborar su éxito, lo comunicaron el hijo, amigo, vecino, etc., estableciendo un traslado de técnicas por la comunicación entre productores.**

**Este proceso da como resultado una caficultura definida por variedades de porte alto (Típica y Bourbon), con densidades de siembra bajas (< 1000 plantas por manzana), con sombra abundante (> 200 plantas por manzana) 50%, no se aplicaban insumos externos, requería de poca mano de obra ( $\pm$  21 jornales/manzana/año) y rendimiento bajo ( $\pm$  5 quintales oro por manzana).**

**Arriba del medio siglo, con el desarrollo de la industria química y el mejoramiento genético se da un cambio tecnológico basado principalmente en la importación de nuevas variedades y en el uso de agroquímicos. La investigación y extensión basan su actividad precisamente, en la búsqueda de nuevas variedades ligadas al uso intensivo de agroquímicos para asegurar sus altas producciones y desarrolla un enfoque mecanicista y atomista: cada plaga responde a una receta química; por ejemplo el problema de nematodos se "resolvió" con el descubrimiento y desarrollo del Furadan, actualmente y desde hace algún tiempo este producto "no actúa" sobre estos patógenos.**

---

**\* Resumen de la presentación en el Seminario de consulta sobre Caficultura Sostenible.**

**Guatemala 20-23 de febrero de 1995.**

**\*\* Fitopatólogo. Proyecto CATIE-INTA/MIP, NORAD. Nicaragua. Telefax: 657114.**

***Este nuevo proceso (Revolución Verde), que se basa en la recomendación de paquetes tecnológicos (recetas), de como resultado una caficultura definida por variedades de porte bajo (Caturra, Catuai), con densidades de siembra alta (> 3,300 plantas/manzana), con sombra baja (0-10%), con aplicación de alta fertilización, uso sistemático y calendarizado de plaguicidas, requiere de abundante y "especializada" mano de obra ( $\pm$  88 jornales/manzana/año); pero su rendimiento es alto ( $\pm$  22 quintales oro/manzana).***

***La reflexión que permite la dicotomía café tradicional-café de alta producción, nos permite sugerir que existe una forma de producir café que tenga una rentabilidad aceptable, aunque no la máxima, para las condiciones del productor, sin el uso abundante de plaguicidas y fertilizantes inorgánicos: Caficultura de pocos insumos, Caficultura sostenible, Caficultura orgánica o como se le quiera llamar.***

***La identificación de este tecnología podemos ubicarla mediante la comparación de las características de los sistemas enunciados, que permita la propuesta de un sistema que usando los menos insumos posibles, sea sostenible en el tiempo y compatible con la naturaleza.***

***El cuadro 1, permite objetivizar esta comparación en cuanto a producción, productividad, riesgo, dependencia, uso de la tecnología, uso de los recursos tanto externos como internos del sistema y la mano de obra. Indudablemente que el sistema propuesto requiere no solo de una tecnología con características propias sino de un sistema de generación-validación-transferencia que involucre: en primer término, a los productores, como elementos básicos del sistema y consecuentemente a técnicos y especialistas con un enfoque integral del sistema.***

***En este sentido, la tecnología para el manejo de las plagas, tiene tres características básicas: (a) uso racional de plaguicidas (no calendarización), (b) sustitución con productos biológicos y (c) el rediseño del sistema (búsqueda del "equilibrio"). El fundamento para este manejo de plagas es la participación de los productores con mejores elementos y más capaces de tomar decisiones sobre las tecnologías a usarse en particular y del manejo del sistema en general.***

## **MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS COMO COMPONENTE DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE**

***Con la argumentación precedente, podemos conceptualizar MIP desde la perspectiva de la Agricultura sostenible, como: "una manera práctica de utilizar conocimientos biológicos y ecológicos de las plagas, los cultivos y el medio ambiente, para decidir sobre las acciones a tomar para lograr cosechar de manera sostenible, sin mayor riesgo de pérdidas por plagas y de contaminación ambiental." Con esta propuesta, en la cual la tecnología está basada en conocimiento, la pregunta lógica es: ¿Tenemos suficientes conocimientos para sustentar la nueva propuesta tecnológica? El rescate de una buena cantidad de tecnologías del sistema tradicional, el aprovechamiento y nuevo enfoque de las tecnologías de alta producción y la***

**continuación en la búsqueda y generación de nuevas tecnologías sería la respuesta.**

**La tecnología basada en insumos tiene una receta química para cada grupo de plaga: si esta es una maleza se "elimina" con herbicidas, si es un nematodo la respuesta es un nematicida, si es un hongo un fungicida y si es un insecto la recomendación es un insecticida.**

**Para explicar el rol de la cafcultura sostenible, nos apoyaremos en algunos ejemplos que se han ido logrando y están en proceso de consolidar elementos de conocimiento:**

**En el caso de las malezas, el reconocimiento de los diferentes tipos de malezas por su hábito de crecimiento con su respectivo método de muestreo para tomar la mejor decisión, la cual puede significar el manejo de parches en el plantío: con "malezas" de cobertura, con sombra y/o mulch o con el uso de coberturas vivas o herbicidas con el propósito de cambiar la población de malezas verdaderas o dañinas.**

**En el caso de los nematodos, se ha despariciado el conocimiento que desde los años sesenta se tiene, con el injerto hipocotiledónico desarrollado por Don Humberto Reina en la estación experimental Chocoma, en Guatemala; la demostración de la resistencia de los materiales robusta y su posibilidad de poderlos usar como patrones establece una alternativa de doble propósito, por un lado mayor área radical y por otro su resistencia. El conocimiento de la bondad de las enmiendas con pulpa de café, aunque no afecta directamente la población de nematodos, para lo cual es necesario muestrear o establecer bioensayos con plantitas de tomate para poder detectar poblaciones ya existentes en el cafetal.**

**Para el caso de las enfermedades ocasionadas por hongos: la roya y la mancha de hierro, tienen respuestas contrastantes a la sombra, conocimiento que debe ser utilizado para poder establecer un equilibrio de acuerdo a cada condición ecológica que permita tener la cantidad de roya y/o mancha de hierro que manes interfiera con el cafetal. Sabemos también que la roya prefiere los estratos más bajos del café y la mancha de hierro los estratos altos (área de mayor producción), por otro lado, la mancha de hierro afecta los granos, situación que puede definir el grado de peligrosidad de cada una de estas enfermedades. Para poder saber de la intensidad de cada enfermedad es necesario contar, para lo cual se ha desarrollado un método de muestreo que reduciendo el esfuerzo y el tiempo, permite conocer los niveles de infectación del cafetal. Conocer que la antracnosis del café es ocasionada por un hongo altamente variable y que el sitio que afecta con mayor peligrosidad son las ramas, nos permite recomendar que la práctica de poda sanitaria (no poda cosmética), es la práctica más importante y no la aplicación inmediata de un fungicida.**

**Quizás el mejor ejemplo de avances en conocimiento es el caso de la Broca, la cual contrapone al uso del Endosulfán, la aplicación de prácticas culturales importantes como la recolección de los frutos del suelo y de la planta postcosecha, toma en cuenta la dinámica de la floración, se ha desarrollado un sistema de muestreo de la broca con propósitos de establecer la tasa de incremento, ha validado la aplicación del hongo**

***Beauveria*, la liberación de la avispa *Cephalonomia* y la aplicación del graniteo. Con estos elementos más el conocimiento de sus recursos y el rendimiento esperado, el agricultor puede decidir cuál práctica o combinación de ellas implementar para el manejo de la broca.**

## **IMPLEMENTACION DE MIP**

***Ya se enunció que la premisa básica para poder implementar MIP en el campo es la participación de los productores, de tal manera que la implementación de MIP como componente de una caficultura sostenible no es más que crear las condiciones de conocimiento para que los productores tomen las decisiones más correctas. Para lograr esto, es imprescindible que los actores en el proceso, productor-técnico-especialista (triángulo básico con relaciones de doble vía), desarrollen un cambio de actitud y orienten su actividad con este nuevo enfoque.***

***El especialista, que principalmente desarrolla actividades de laboratorio, ensayos en invernadero, informes técnicos; pero su gran dilección es la participación en reuniones científicas y las posibilidades de publicar en revistas fuera de la región y con renombre científico; debe de asumir un nuevo papel que permita desarrollar métodos de toma de datos y criterios de decisión para aumentar el conocimiento de los productores y productores usando para ello un enfoque integrado e integrador mediante la investigación en conjunto con productores y técnicos.***

***El técnico extensionista, que se ha dedicado principalmente a ser una fuente de recetas como promotor de paquetes tecnológicos, debe de reorientar su accionar a ser facilitador en la consecución de nuevos conocimientos para productoras y productores estimulando y mejorando su capacidad de observación, con el propósito de aumentar la capacidad de las productoras y productores en la toma de decisiones.***

***El productor, que ha sido principalmente en esta última época, un receptor pasivo de recetas técnicas, es capaz de modificar y mejorar la tecnología en función del ciclo de cultivo, de las condiciones de la finca en general y del plantío en particular con base en conocimientos biológicos, ecológicos, agronómicos y financieros.***

***En resumen podemos enunciar tres principios básicos organizativos para la implementación del MIP como elemento de la caficultura sostenible:***

- 1- Participación integral y activa de los productores y productoras desde el inicio del proceso.***
- 2- Enfoque multidisciplinario e integral en la participación de técnicos y especialistas.***
- 3- Coordinación interinstitucional y regional para la estimulación y difusión del proceso.***

**Cuadro 1.**

**CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS ACTUALES DE CAFE: TRADICIONAL, ALTOS INSUMOS Y DEL SISTEMA PROPUESTO CON BAJOS INSUMOS**

<b>ALTOS INSUMOS</b>	<b>TRADICIONAL</b>	<b>BAJOS INSUMOS</b>
<p><i>Alta producción (22 qq oro /mz)</i></p> <p><i>Alto riesgo económico</i></p> <p><i>Depende de insumos externos</i></p> <p><i>Provoca contaminación</i> <i>Se aleja de condiciones naturales</i></p> <p><i>Materiales genéticos homogéneos</i> <i>Variedades de porte bajo</i></p> <p><i>Deteriora los recursos naturales</i></p> <p><i>Quien tiene más recursos tiene más acceso a la tecnología</i></p> <p><i>Nada o muy poca sombra y homogéneas (un solo estrato) 0-50 plantas/mz</i></p> <p><i>Densidad de siembra alta &gt; 3300 plantas/mz</i></p> <p><i>Mano de obra "especializada"</i></p>	<p><i>Baja producción (5 qq oro/mz)</i></p> <p><i>Casi sin riesgo económico</i></p> <p><i>Casi condiciones naturales</i></p> <p><i>Materiales genéticos heterogéneos, variedades de porte alto</i></p> <p><i>no tiene acceso</i></p> <p><i>Abundante sombra y en desorden de especies y multiestratos</i></p> <p><i>Densidad de siembra baja &lt; 1000 plantas/mz</i></p>	<p><i>Producción rentable y sostenible.</i></p> <p><i>Riesgo acorde a condiciones socio-económicas del productor.</i></p> <p><i>Usa recursos locales y uso razonable de insumos externos.</i></p> <p><i>Evita o minimiza la contaminación</i> <i>Trata de emular la naturaleza</i></p> <p><i>Trata de aprovechar el potencial genético y su diversidad, variedades de porte bajo y alto de acuerdo a las condiciones agro-ecológicas.</i></p> <p><i>Contemple la recuperación y conservación de los recursos naturales, suelo, agua y biodiversidad.</i></p> <p><i>Todos los productores deben de tener las mismas oportunidades de acceder a las tecnologías (equidad)</i></p> <p><i>Sombra equilibrada de acuerdo a condiciones agro-meteorológicas de la zona.</i></p> <p><i>Densidad de siembra acorde a las condiciones agro-ecológicas de la zona</i></p> <p><i>Mano de obra diversificada, en muchos casos familiar</i></p>



**POTENCIAL DEL MERCADO DE LA MADERA Y LA LEÑA  
PROVENIENTE DEL SOMBRIO DE CAFETALES**

**Ing. Agr. Rolando Zanotti  
Coordinador del Proyecto MADELEÑA  
CATIE-MAGA. Guatemala**

# EL POTENCIAL DEL MERCADO DE LA MADERA Y LA LEÑA PROVENIENTE DEL SOMBRIO DE LOS CAFETALES.

Rolando Zanotti\*

## 1. INTRODUCCION

El presente ensayo, muestra algunas características de la república de Guatemala, el problema de la leña como el combustible más utilizado en el país por lo hogares y la pequeña industria; la contribución de este combustible en el balance energético nacional.

El comportamiento de los precios de la leña en la zona cafetalera más grande del país, así también la cantidad de madera y leña que en tres Subregiones forestales de la Costa Sur son comercializadas, indicando los precios estimados y las especies más comunes.

Se presenta el caso de la finca la Colonia, en la cual el producto de leña proveniente del desembre es utilizado por los empleados y el secado del café.

Al final se presentan algunas reflexiones sobre la importancia económica, biológica y ecológica de los sistemas en donde el árbol juega un papel importante.

## 2. BREVE DESCRIPCION DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA.

La república de Guatemala está situada en la parte septentrional de Centroamérica, entre los paralelos 13° 44' y 18° 30' latitud norte y los meridianos 87° 30' y 92° 13' longitud oeste. Su extensión territorial es de 108.889 Km<sup>2</sup>, con una población estimada de 10.5 millones de habitantes para el año de 1994; con una tasa anual de crecimiento poblacional del 2.9%. Del total de la población el 31% reside en áreas urbanas y el 69% en el área rural.

El territorio guatemalteco está dividido en 22 departamentos, los cuales se dividen a su vez en municipios.

El país es sumamente montañoso y cuenta además con 33 volcanes, cuatro de los cuales se encuentran en actividad.

La república de Guatemala está integrada por tres vertientes hidrográficas principales: la del pacífico, la del Mar caribe y la del Golfo de México. La vertiente del Pacífico está constituida por 18 cuencas principales, con una área total de 23.990 Km<sup>2</sup> de drenaje superficial y desagua un promedio de 729.3 m<sup>3</sup>/seg. La del Mar Caribe está formada por siete cuencas que ocupan un área de 34.096 Km<sup>2</sup> y drena un caudal medio de 508.9 m<sup>3</sup>/seg. La vertiente del Golfo de México, posee las mayores cuencas del país (10) con los ríos más caudalosos y de mayor longitud, que cubre un área de 50.803 km<sup>2</sup>.

El país posee más de 300 lagos y lagunas, el lago de Izabal es el más grande con 586.6 Km<sup>2</sup>. El río más caudaloso es el Usumacinta, con un caudal medio anual de 1.776 m<sup>3</sup>/seg. Otros ríos importantes son el Motagua con 189 m<sup>3</sup>/seg y el Cahabón con 166 m<sup>3</sup>/seg.

\* Ingeniero Agrónomo, Coordinador del Proyecto MADELEÑA, Guatemala.

El clima de Guatemala, se define por su posición geográfica dentro de la zona tropical del hemisferio norte y su amplia diversidad altitudinal (que va desde el nivel del mar acerca de 4.200 m de altitud).

Las temperaturas oscilan entre los 42°C en las tierras bajas hasta temperaturas de -10°C o menos en las partes altas. La precipitación pluvial es muy variada en cuanto a cantidad y distribución, oscilando entre los 500 a 6.000 mm/año. La distribución anual de la lluvia ocurre entre mayo y octubre. Dependiendo de las diferentes zonas del país puede llover de 45 a 200 días al año. La humedad relativa se encuentra entre 70-80%. Las variaciones de temperatura y precipitación determinan la existencia de 14 zona ecológicas en el país.

Según el uso potencial de la tierra en Guatemala (SEGEPLAN- INAFOR-IGN 1980) se distribuye así: 26.4% de la superficie del país es de las clases agrológicas I-IV, aptas para el desarrollo agrícola. 21.4% es de clases agrológicas V-VI, aptas para pastos, cultivos perennes o forestales. 37.1% corresponde a la clase agrológica VII, para bosques productores. 14.1% para bosques protectores y vida silvestre. El 1% restante corresponde a los cuerpos de agua.

El área de suelos de ladera del país se estima en 89.433 Km<sup>2</sup> de los cuales 66.460 Km<sup>2</sup> están clasificados como susceptibles, o muy susceptibles a la erosión. Por la sobreutilización de los suelos o carencia de prácticas de conservación de suelos, se considera que se pierden por erosión 1,416 toneladas de suelo/km<sup>2</sup>.

Desde el punto de vista biodiversidad, Guatemala es un país importante debido que posee alrededor de 1,500 especies de vertebrados; 450 especies forestales; 842 especies de helechos, orquídeas y musgos; además una extensa variedad pendiente de estudio. Asimismo, se tiene alrededor de 200 especies vegetales de uso medicinal, industrial y de consumo humano.

Dentro de los productos agropecuarios, los más relevantes para el PIB nacional siguen siendo el café, ganado y aves, azúcar, banano y hule.

### 3. LA LEÑA COMBUSTIBLE IMPORTANTE EN GUATEMALA.

En la república de Guatemala se consumen anualmente alrededor de 15 millones de m<sup>3</sup> de leña a nivel de hogares, pequeña industria y artesanías (PAFG 1990). Para 1990 se estimó que alrededor de 7 de los 9 millones de habitantes usaban leña para cocinar. Diversos estudios realizados en los últimos 10 años indican que la fuente energética mayormente utilizada en el país es la leña. Esta representa el 65% (Martínez 1990) de la energía consumida dentro del balance energético nacional. La estimación anterior concuerda con los datos reportados por el Instituto Nacional de Electrificación -INDE- que indica que la leña consumida para el año de 1988 representó un 65% del balance energético nacional y

para el año de 1989 representó el 61.9%.

Para 1989 más del 74% de los hogares a nivel nacional consumían leña. En el sector pequeña industria y artesanía, para 1990, el 82% del combustible utilizado a nivel nacional era leña (MEM 1991).

Para 1989 más del 74% de los hogares a nivel nacional consumía leña. En el sector pequeña industria y artesanía, para 1990, el 82% del combustible utilizado a nivel nacional era leña (MEM 1991).

El producto leña es considerado el principal combustible en la mayoría de las regiones del país. Martínez (1990) reporta que en áreas rurales más del 97% de los hogares consumen leña. También reporta que más del 50% de los hogares urbanos de las grandes urbes como Ciudad Guatemala y Quetzaltenango utilizan este combustible. A nivel de toda la república en 1981, el 77.3% de los hogares usaban leña para cocinar. En 1989 esta cifra disminuyó a 74.8% mientras que el número de hogares se incrementó en un 39.9%. Para el sector urbano el 59% de los hogares utilizaban leña en 1981 y para 1989 sólo el 44.5%. El sector más crítico es el rural.

Para 1981 el 91.4 de los hogares rurales quemaban leña en la cocina. En 1989 se reportó un incremento del 2.2% en el consumo de leña a nivel de hogares rurales, es decir que para 1989 el 93.4% de éstos utilizaba la leña como principal fuente de energía. El consumo anual de leña per cápita es aproximadamente de 1.3 m<sup>3</sup> estéreos y para 1990 se estimó un consumo total de 13 millones de m<sup>3</sup> de leña (PAFG 1990, Martínez 1990, CEMAT 1991).

Dentro de las causas principales para el uso de leña se pueden citar: el costo relativamente bajo de la leña, tradición, fuego como punto de reunión del núcleo familiar, energía, no se necesitan instalaciones o quemadores especiales, el humo ayuda en la preservación de los techos y paredes de madera y paja y actúa como repelente de insectos. Otras causas principales que están ligadas a la economía y directamente al bajo ingreso económico per cápita son el elevado costo de las estufas modernas (eléctricas, de gas licuado y keroseno), el costo de los combustibles alternos, la limitada disponibilidad de liquidez y la restricción para obtención de crédito (PAFG 1990, Martínez 1990).

Martínez (1990) reporta que dentro de los usuarios de leña existe la tendencia de llegar a sustituirla por gas licuado (GLP) o gas propano debido a la rapidez para cocinar los alimentos, limpieza al cocinar y por la disminución de los precios del GLP. Durante el estudio se verificó que esta tendencia es válida para el sector urbano únicamente.

En el sector urbano el uso de gas propano aumentó en un 48.0% entre 1981 y 1989 mientras que el uso de leña disminuyó en un 11.1% para el mismo período. Dentro del sector rural esta tendencia no se verificó como cierta pues se reporta un cambio absoluto del 0.0% en el consumo de gas propano entre 1981 y 1989. En el mismo

período manifestó un leve incremento en el consumo de leña (2.2%) y un incremento del 16.8% en el consumo de electricidad.

Las pequeñas industrias y artesanías como panaderías, caleras, ladrilleras, procesadoras de sal y otras también utilizan leña como fuente de energía en un 79% y consumen aproximadamente dos millones de m<sup>3</sup> estéreos/año (Martínez 1990, PAFG 1990). El Ministerio de Energía y Minas (1991) reporta que el 82.5% del consumo energético a nivel de pequeña industria y artesanías durante 1991 proviene del combustible leña.

Los principales problemas en el uso de leña como fuente de energía son el déficit progresivo en el abastecimiento debido al agotamiento progresivo de las fuentes por efecto del crecimiento poblacional, la habilitación de tierras para la agricultura y la poca eficiencia en su uso. En el corto y mediano plazo, la tendencia es que se seguirá haciendo uso poco eficiente de la leña (PAFG 1990).

Cerca de 193,700 ha de bosques comunales y municipales que no están bajo manejo forestal están siendo degradados por aprovechamiento no tecnificado para leña, resina y madera para consumo local (OPE/MAGA 1986). Por otro lado, la industria forestal se ha dimensionado sin tomar en cuenta el potencial productivo de los bosques y tampoco se ha considerado la generación de gran proporción de desperdicios en los procesos de producción. La industria forestal también se ha visto impactada negativamente pues el principal uso de madera rolliza del país se dedica a la producción de leña (Martínez 1980). Esto a la vez repercute en la degradación de los bosques naturales ya que generalmente son los mejores árboles los que se seleccionan para leña. La carencia de datos exactos y estadísticas formales dificultan la cuantificación de volúmenes de leña producidos.

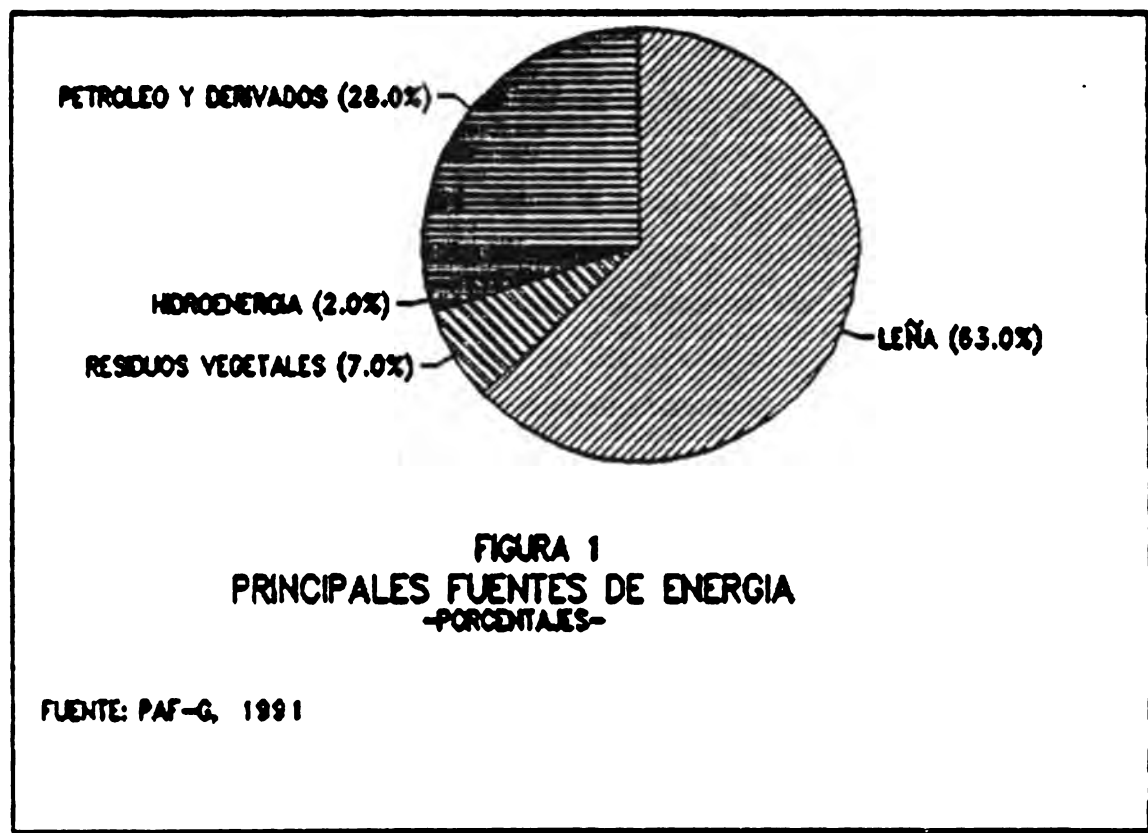
Dentro de las posibles soluciones a la problemática de la leña, está promover en consumo de carbón vegetal como combustible, ligando su producción al manejo y a los desperdicios de aprovechamiento forestal. La producción de carbón vegetal debería tecnificarse y realizarse de una manera más eficiente. También debe contemplarse el establecimiento y manejo de bosques con fines energéticos.

Han habido proyectos energéticos como el programa de Bosques Comunales para Leña que el INAFOR inició. Este fue un programa de reforestación con fines energéticos pero no tuvo éxito debido a que no se contempló la participación comunitaria. La comunidad vio estos bosques como bosques de INAFOR y no como bosques de la comunidad. La Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y DIGEBOS, realizan una acción localizada en los municipios de El Chol y Granados del departamento de Baja Verapaz, donde a través de un programa piloto se realizan actividades de capacitación forestal y agroforestal. Dicha capacitación incluye técnicas mejoradas de resinación de coníferas, mejoramiento de técnicas tradicionales de destilación de resinas, instalación de hornos para la carbonización

de la madera recuperada de saneamientos, podas, raleos y otras técnicas de manejo de bosque (PAFG 1990).

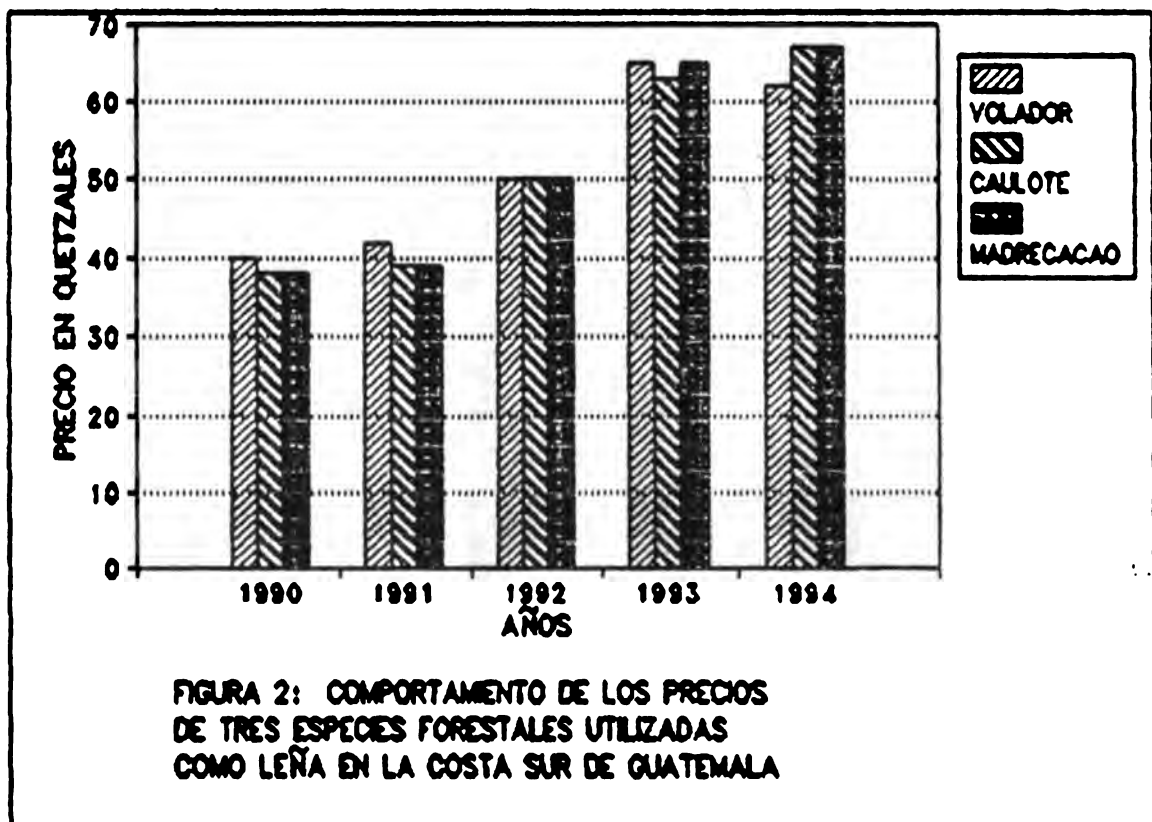
#### 4- LA IMPORTANCIA DE LA LEÑA EN EL BALANCE ENERGETICO NACIONAL

Diversos estudios realizados en los últimos años (Bogach, 1981; Martínez, 1982; Torres y Moscoso, 1986; Trocki *et al.*, 1988), indican que de las fuentes mayormente utilizadas en el país son la leña, la cual representa el 63% de la energía consumida dentro del balance energético nacional y el petróleo y sus derivados que representan el 28%. La hidroenergía apenas constituye el 2% del consumo nacional y la utilización de residuos vegetales como el bagazo de caña, el 7%. La figura 1 muestra en forma porcentual las fuentes de donde se obtiene la energía utilizada en el país.



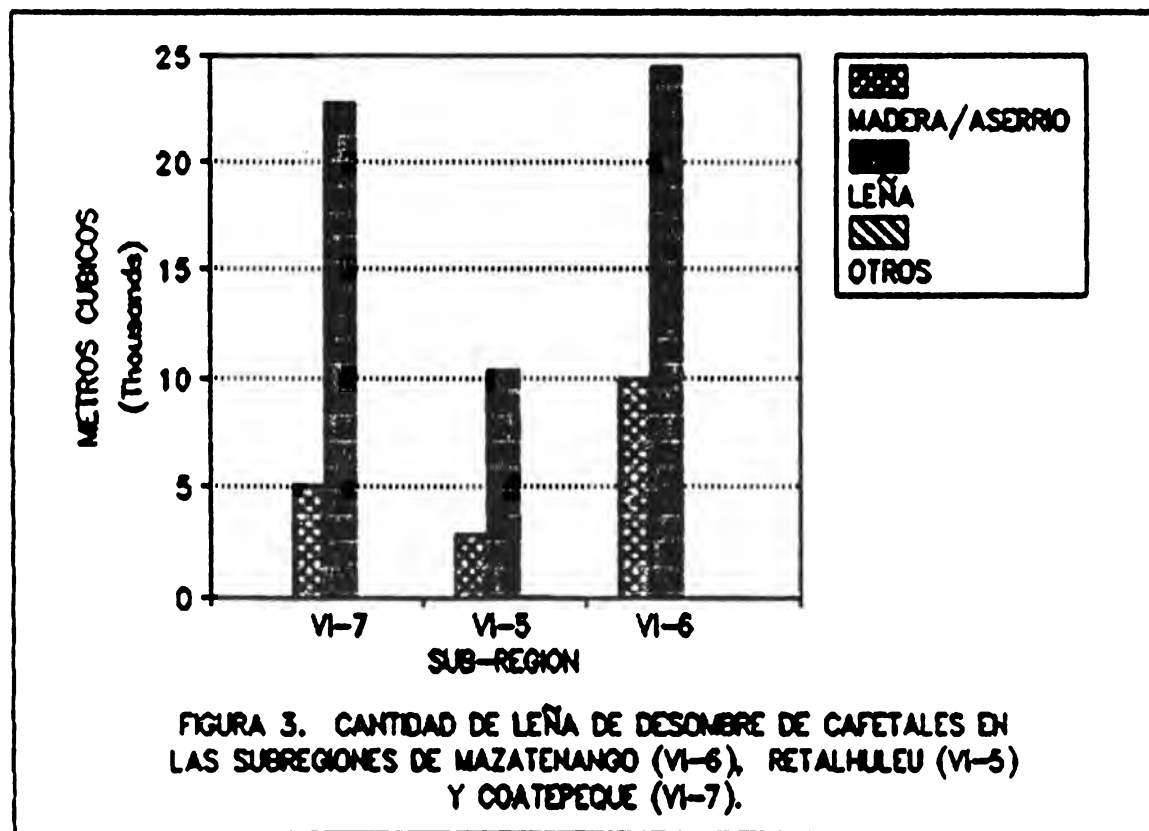
5. COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS DE LA TAREA LEÑA RAJADA EN LA COSTA SUR DE GUATEMALA.

La mayor cantidad de fincas que se dedican al cultivo del café en Guatemala, se localizan en la Costa Sur. Muchas de estas fincas utilizan como sombra de cafetales las especies del género INGA (laurina, micheliana, guaba, spuria, edulis). Algunas fincas cuando realizan el desembre de los cafetales, aprovechan tumbar árboles maderables, cuyos productos (madera, leña y otros) venden en los poblados más cercanos la leña y en la ciudad capital de Guatemala la madera. La figura 2 muestra el comportamiento de los precios de la tarea de leña (1.22 m<sup>3</sup> estereo) durante los años de 1990 a 1994. Como puede observarse la leña preferida son las especies: Terminalia oblonga, (volador); Gliricidia sepium, (madrecacao); Guazuma ulmifolia, (caulote), sin embargo en la comercialización se venden todas la especies proveniente de los desembre de los cafetales. (Boletín de precios, DIGEBOS-CATIE, 1995, en prensa)



6. CANTIDAD DE LEÑA Y MADERA DE DESOMBRE DE CAFETALES REPORTADA A LAS SUBREGIONES FORESTALES VI-5, VI-6 Y VI-7.

Una buena cantidad de fincas comercializan la madera, leña y otros productos provenientes de los desombres de los cafetales. Para poder comercializar los productos deben de solicitar a DIGEBOS (Dirección General de Bosques y Vida Silvestre) la respectiva autorización que se ejecuta por medio de Guías de Transporte. Se realizó una recopilación en los archivos DE 1994 de tres de las Subregiones Forestales de la DIGEBOS ubicadas en la Costa Sur de Guatemala con el propósito de conocer la cantidad de productos comercializados en madera, leña y otros productos. La figura 3 muestra la cantidad de madera reportada a las tres Subregiones para ser comercializada. Como puede observarse la leña ocupa el primer lugar en volumen, y corresponde a la Subregión (VI-6) Mazatenango la mayor cantidad solicitada con aproximadamente 24,000 metros cúbicos; así también la Subregión de Mazatenango ocupa el primer lugar en la cantidad de madera solicitada con 10,000 metros cúbicos. El cuadro 1 presenta las cantidades de madera, leña y otros productos solicitados a las tres Subregiones para ser comercializados





CUADRO 1 CANTIDAD DE MADERA AUTORIZADA PARA SER COMERCIALIZADA POR TRES SUBREGIONES DE DIGEBOS EN LA COSTA SUR DE GUATEMALA AÑO DE 1994.

SUBREGION\CONCEPTO	TROZA M <sup>3</sup>	LEÑA M <sup>3</sup>	OTROS* M <sup>3</sup>	TOTAL M <sup>3</sup>
VI-5	5,064	22,757	0	27,821
VI-6	2,806	10,335	19	13,160
VI-7	9,919	24,476	0	34,394
TOTALES	17,788	57,568	19	75,375

FUENTE: archivos de las Subregiones de DIGEBOS

\* Postes, tutores, varas para construcción de ranchos.

Se puede notar en el cuadro 1, que la cantidad total de madera en troza comercializada asciende a la cantidad de 17,788 m<sup>3</sup>, cada metro cúbico tiene 424 pies tablares en bruto (pie tablar 12" X 12" X 1") cuando se procesa en el aserrado se obtienen aproximadamente 175 pies tablares. Los precios de venta en el mercado oscilan entre Q.2.00 a Q.9.00 dependiendo la especie.

Si el promedio de venta se estima en Q.5.50 el pie tablar, la cantidad de dinero estimada con la venta de 17,788 m<sup>3</sup> que son 3,112,900 pies tablares, asciende a la cantidad de Q.17,120,950.00.

Al calcular la cantidad de dinero por la venta de leña, asumiendo un precio de venta promedio de Q.50.00, se tiene que: 57,568 dividido entre 1.22 metros cúbico estéreos que hacen una tarea de leña se tiene: 47,187 tareas de leña por Q.50.00 asciende a la cantidad de Q. 2,359,344.00 aproximadamente.

7. ESPECIES FORESTALES REPORTADAS COMO SOMBRA DE CAFE O APROVECHADAS EN LAS FINCAS CAFETALERAS.

Por la tendencia a la tecnificación y modernización del manejo de la caficultura, muchas fincas en el país han establecido el cultivo del café al sol, otras han dejado sombra regulada principalmente: el género Inga, Grevillea robusta (gravilea), Solanun balbisi (cornavaca), Lonchocarpus sp. (chaperno) entre otras.

Las fincas que tienen mezcladas especies forestales maderables entre el cultivo del café, presentan una diversidad de éstas. El cuadro 2 muestra las especies encontradas en las fincas de café que representan un beneficio económico, biológico y benefactor del medio ambiente.

CUADRO 2 ESPECIES MAS FRECUENTES QUE SE LOCALIZAN EN LAS FINCAS CAFETALERAS DE LA COSTA SUR DE GUATEMALA, USOS MAS COMUNES.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	USOS MAS COMUNES
<i>Swietenia humilis</i>	caoba	Ma, Le, Cv,
<i>Cedrella odorata</i>	cedro	Ma, Le, Cv,
<i>Roseodendron Donnell-smithii</i>	palo blanco	Ma, Le, Cv, Mo,
<i>Cordia allidora</i>	laurel	Ma, Le, Cv,
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	matilisguate	Ma, Le, Cv,
<i>Gliricidia sepium</i>	madrecacao	Le, Me, Fn, Mo, Al
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	conacaste	Ma, Le, Fn, Fo,
<i>Guazuma ulmifolia</i>	caulote	Le, Fo,
<i>Inga laurina</i>	caspirol	Le, Fn, Fo, Me, Mo
<i>Inga micheliana</i>	guaba	idem
<i>Inga spuria</i>	chalum	idem
<i>Inga edulis</i>	cuajiniquil	idem
<i>Inga parterna</i>	paterna	idem, Al
<i>Inga sp.</i>	cushin	idem, Al
<i>Erythrina poepigiana</i>	pito gigante	Le, Fn, Fo, Mo
<i>Erythrina berteroana</i>	pito	Le, Fn, Fo, Mo, Al
<i>Crotón sp.</i>	copalchí	Le, Bc, Mo, Cv
<i>Solanum balbisi</i>	cornavaca	Le, Mo,
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	eucalipto	Ma, Le, Me, Mo Cv
<i>Eucalyptus torreliana</i>	eucalipto	Ma, Le, Me, Mo, Cv
<i>Sikkingia salvadorensis</i>	tapalcuite, puntero	Ma, Le, Mo, Cv
<i>Tectona grandis</i>	teca	Ma, Le, Cv
<i>Grevillea robusta</i>	gravilea	Ma, Le, Mo, cv
<i>Lonchocarpus sp</i>	chaperno	Le, Mo, Fn, Fo
<i>Terminalia oblonga</i>	volador, guayabo	Ma, Le,
<i>Aspidosperma sp</i>	chichique	Ma, Le,
<i>Nectandra globosa</i>	canoj	Ma, Le,
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba	Ma, Le,
<i>Colubrina ferruginosa</i>	coshté	Le, Mo,
<i>Sweetia panamensis</i>	chichipate	Le, Mo, Fn,
<i>Diphysa robinoides</i>	guachipilín	Le, Mo, Fn, Al
<i>Albizia saman</i>	cenicero	Ma, Le, Fn, fo, Mo
<i>Cofea arabiga</i>	café	Le, Al, Ce, Me

Referencias: Ma= madera, Le= Leña, Fn= fija nitrogeno, Fo= forraje  
Me= melifera, Mo= materia orgánica, Al= alimento humano, Bc= barrera corta viento, Cv= cerca viva

## 7. ESTUDIO DE CASO DE LA FINCA LA COLONIA, TUMBADOR, SAN MARCOS.

La finca la Colonia se localiza en la carretera que de Retalhuleu conduce al tumbador se desvía 6 kilómetros antes de llegar al municipio del Tumbador, tiene 9 kilómetros de carretera de terracería, transitable todo el año.

La extensión de la finca consta de 7418 cuerdas de 25 X 25 varas (vara 0.84 metros), 463 manzanas equivalente a 324 hectáreas. Toda la finca está cultivada de café, con sombra principalmente de especies del género Ingas.

El manejo de la sombra de la finca consiste en realizarlas dos veces al año. La primera poda se realiza en enero con el propósito de facilitar la floración del café.

La segunda poda se realiza en junio, es la más intensa el propósito es evitar exceso de humedad y temperatura en el cultivo lo que provocaría enfermedades fungosas.

De la actividad de realizar las dos podas de la sombra del cafetal, se obtienen aproximadamente 400 tareas de leña las que son utilizadas de la manera siguiente: cinco empleados tienen derecho a una tarea por mes; 11 caporales tienen derecho a media tarea de leña por mes esto es una prestación que otorga la finca a éstos empleados. el resto de la leña se utiliza para el secado del café que son aproximadamente 300 tareas de leña utilizadas en la cosecha anual. La producción promedio de la finca oscila entre 3000 a 4000 quintales.

Los colonos que viven en la finca tienen derecho a la leña de menores dimensiones y deben de utilizar el tiempo fuera de hora de trabajo para proveerse de este combustible.

El consumo estimado por una familia de cinco miembros es una tarea/mes, lo cual fue corroborado por el administrados de la finca. Indica también que si tuviera que comprarse este producto el precio de venta en el sitio de producción es de aproximadamente Q.40.00, más los costos de transporte y acarreo.

Como es típico del área rural la mayoría de hogares consumen leña para la cocción de los alimentos y pequeña industria.

Otro dato importante es que la leña preferida es la del género Inga, y que de las 400 tareas, 20 corresponden a leña de café.

En el pasado la leña era un bien que se podía obtener en las fincas sin necesidad de pedir permiso, actualmente únicamente los colonos y los trabajadores tienen derecho a obtenerla.

Muchas fincas cafetaleras de la Costa Sur, utilizan la leña para sus propias necesidades. otras fincas que tienen plantadas especies maderables venden los productos como madera y leña en los poblados cercanos y la ciudad capital.

## 8. REFLEXIONES SOBRE LA CONVENIENCIA DEL USO DE ESPECIES FORESTALES EN ARREGLOS ESPECIALES EN LAS FINCAS DE CAFE.

8.1 Las especies forestales no necesariamente tienen que ser plantadas dentro de los cultivos, pueden establecerse en los linderos, cercas vivas, bosquetes puros, protección de laderas y fuentes de agua, cortinas rompevientos etc.

8.2 Muchas de las especies suelen incorporar materia orgánica a los suelos, fijar nitrógeno, controlar la erosión.

8.3 Los productos son diversos, en el caso de la madera de aserrio puede obtenerse a mediano y largo plazo, dependiendo de los objetivos de la plantación.

8.4 Existe un mercado potencial para la madera.

8.5 En épocas de baja de precio del café, los productos de la madera pueden ser una buena fuente de ingresos para balancear los gastos de operación.

8.6 La leña no necesariamente puede ser rentable, pero la madera de aserrio, para la construcción, muebles, productos artesanales, etc. en el presente y futuro es rentable.

8.7 Los productos agrícolas son susceptibles de bajar de precio, por el contrario la madera no bajará del precio en el futuro.

8.8 La plantación de especies forestales en rodales puros, pueden deducirse los costos hasta un 50% de los impuestos fiscales y circulación de vehículos.

8.9 Debido a que las plantaciones de café están plantadas en buenos suelos, las posibilidades de obtener buenos rendimientos con el cultivo de árboles está asegurada.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, J., M., 1982. Catálogo Ilustrado de los Arboles de Guatemala (primera parte). Universidad de San Carlos de Guatemala. Editorial Universitaria. "Colección Mario Dary Rivera" Vol. Num. 1. Guatemala. 248 p.
- DIGEBOS, 1994. Boletín de Precios. Proyecto Diseminación del Cultivo de Arboles de Uso Múltiple. DIGEBOS/CATIE-USAID/G-CAP RENARM-MADELAÑA-3 Y FINNIDA-PROCAFOR/PROYECTO 1. Número 11. Guatemala junio de 1994. 14 p.
- DIGEBOS, 1990-94. Boletín de Precios. Proyecto Diseminación del Cultivo de Arboles de Uso Múltiple. DIGEBOS/CATIE-USAID/G-CAP RENARM-MADELAÑA-3 Y FINNIDA-PROCAFOR/PROYECTO 1. Números 1-11 Guatemala junio de 1994. 14 p.
- DIGEBOS, 1993. Revisión y Actualización del Diagnóstico del Problema de Leña en Guatemala. Proyecto Bosques de Uso Múltiple para el Abastecimiento de Leña. Guatemala. 66p.
- KENNETH, R., YOUNG. 1980. Guía de Arboles para Viveros Forestales. Sector Público Agrícola. Instituto Nacional Forestal -INAFOR-. GUATEMALA. 191 P.
- MARTINEZ, H., HECTOR A. 1982. Estudio sobre Leña en Hogares, Pequeña Industria y Distribuidores de Guatemala. Guatemala. CATIE/ROCAP. Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía. Informe Técnico No. 27. 64 P.
- PLAN DE ACCION FORESTAL PARA GUATEMALA -PAFG- 1991. Documentos base y Perfiles de Proyectos. República de Guatemala marzo de 1991. 227 p.



**IMPORTANCIA DEL CAFE EN EL MERCADO  
SALVADOREÑO DE LA LEÑA**

**Ricardo Hernández Auerbach, MSc.  
Coordinador del Proyecto Forestal  
Fundación Salvadoreña para Investigaciones  
del Café PROCAFE. San Salvador**

# Importancia del café en el mercado salvadoreño de la leña<sup>1</sup>

Ricardo Hernández Auerbach, MSc<sup>2</sup>

## Resumen

El cafetal en El Salvador es la fuente más importante de leña, cubriendo el 43% de la demanda total. El 76% de los hogares de la zona cafetalera cocinan con leña recolectada del cafetal. Por otro lado, las especies forestales más utilizadas como leña y preferidas por la población provienen de la zona cafetalera, tales como: pepetos (*Inga spp.*), cafeto (*Coffea arabica*), laurel (*Cordia alliodora*) y madrecaao (*Gliricidia sepium*). Con respecto al comercio de la leña, el cafetal juega un papel preponderante desde los productores hasta los distribuidores en la zona urbana. Sin embargo, la leña producida en el cafetal no se mercadea en las zonas de déficit leñero y la mayoría de caficultores no se dedican al negocio. Este último, a pesar de que la venta de leña paga la mano de obra utilizada en la poda y que la leña tiene un índice de precios arriba de la inflación real.

## Introducción

Todos sabemos que el proceso de degradación del ambiente salvadoreño se acentúa cada vez más. Muestra de esto son: las miles de toneladas de suelo que arrastran los ríos y asolvan las represas; y la escasez de madera para construcción y leña debido a la tala de árboles. Esta pérdida de recursos tiene consecuencias sociales y económicas que hasta el momento no han sido valoradas adecuadamente, tales como limitar las oportunidades de desarrollo y disminuir la calidad de vida de todos los salvadoreños.

Es innegable que el potencial de los recursos naturales para generar bienes y servicios adicionales en las fincas no está siendo aprovechado en forma racional y sostenible. La diversidad de especies, el valor escénico y el potencial de productos maderables y no maderables, son la base sobre la cual los recursos naturales no sólo se conserven, sino que también contribuyan en forma determinante a generar beneficios económicos.

En este marco, el cultivo del café, al compararlo con el resto de cultivos agrícolas, representa ahora el último baluarte de la protección ecológica de El Salvador, al menos por tres razones: 1) protege suelos de topografía accidentada en el 8% del territorio, 2) tiene una capacidad productiva de 10 m<sup>3</sup>/ha/año de leña (MANSUR,

---

<sup>1</sup> Documento preparado para el Seminario Taller Regional de Consulta sobre Caficultura Sostenible, IICA-PROMECAFE, Retalhuleu, Guatemala, 20-23 de febrero de 1995.

<sup>2</sup> Especialista Agroforestal, Coordinador Proyecto Forestal, Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (PROCAFE).



1990 y CEL/OEA, 1985), cubriendo el 43% de su demanda (CURRENT Y JUAREZ, 1992) y, 3) es el hábitat de especies animales en peligro de extinción.

Por otro lado, las prácticas de cultivo tales como terrazas individuales, barreras vivas, siembras al contorno y cajueleado, son de gran importancia para prevenir la erosión y mejorar la infiltración de agua en el suelo en las áreas montañosas en que se desarrolla. Dichas áreas, sin este cultivo, estarían sufriendo de un grave deterioro ecológico que empeoraría nuestra situación.

### Papel estratégico de la leña

Como recurso energético de El Salvador, la leña juega un papel importante: representó el 46.3% del consumo neto total de energía en todos los sectores y el 84% del consumo neto total del sector residencial y comercial (CEL, 1993). Según el Cuadro 1, aunque en términos porcentuales el consumo de leña ha disminuido en los últimos diez años, el consumo en términos absolutos se ha mantenido estable. Nótese que en los últimos años del período, el consumo de leña se incrementa debido al incremento poblacional.

**Cuadro 1. Comportamiento del consumo neto de leña en el balance energético de El Salvador entre 1982-1992 (%).**

Año	%Consumo total	Tcal
82	64.8	13,324.6
83	64.0	13,665.0
84	63.4	13,843.0
85	64.3	13,985.0
86	56.7	10,558.1
87	53.6	9,866.9
88	53.0	9,992.2
89	53.0	10,113.0
90	50.6	9,979.2
91	49.1	10,143.9
92	46.3	10,450.5

Según CURRENT y JUAREZ (1992), el valor calórico de la leña consumida, convertido a barriles de petróleo tendría un valor de US\$ 156,308,000 CIF. La ventaja de la leña como fuente energética

es que es renovable. Sin embargo, al ritmo actual de consumo de leña, no es sostenible y contribuye a la deforestación.

Para la empresa cafetalera, la leña también juega un papel importante en la estructura del flujo de caja: los ingresos por venta de leña pagan los costos de las actividades de recepa de cafeto y poda de sombra. Por ejemplo GOMEZ (1994), reporta utilidades parciales de US\$ 234 /ha realizando recepa por lote (no incluye poda de sombra), US\$ 188 /ha al renovar el 100% del cafetal, US\$ 145 /ha renovando el 50%, US\$ 29 renovando el 25% del cafetal y ninguna utilidad al renovar el 33% del cafetal. Según FLORES MORALES (1994), la utilidad que deja al caficultor la venta de leña según el tipo de poda es: US\$ 26 al recepar por surco y US\$ 9 al realizar recepa intercalada. En el manejo por parras y múltiples verticales la venta de leña producida en la poda no paga la mano de obra utilizada.

### Oferta de leña

La oferta de leña es básicamente la leña disponible de varios tipos de vegetación en El Salvador. La oferta se cuantificó a través de: 1) Clasificación de tipos de vegetación arbórea y su extensión (CEL-BID, 1987) y 2) Estimados de la producción anual de leña (DULIN, 1984). Según ZAMBRANA (1992), la oferta de leña en el país es difícil de cuantificar realmente, debido a la falta de mediciones de la producción en los distintos tipos de vegetación y la falta de estudios sobre los canales de comercialización. El Cuadro 2 resume las clases de vegetación y su oferta anual de leña.

De la oferta calculada, el 43% proviene de los cafetales. Según CURRENT y JUAREZ (1992), esta cantidad es suficiente para satisfacer la demanda de leña comercializada en el país. Después de los cafetales, el bosque latifoliado es la fuente más importante de leña en El Salvador, utilizándose para la recolección y autoabastecimiento. Este también es el caso de los matorrales, vegetación arbustiva y áreas sin cubierta forestal (árboles aislados).

En las zonas cafetaleras, el 76% de la leña recolectada para ser consumida por el sector residencial proviene de los cafetales (Figura 1). Alrededor de un 10% proviene de bosques latifoliados y otro 10% proviene de matorrales. A nivel nacional, el 23% de la leña recolectada proviene de cafetales. Sin embargo, la leña originaria de la zona cafetalera es poco consumida en las tierras de ladera y no llega a consumirse en la zona costera.

Algunas limitaciones pueden apreciarse de la oferta de leña proveniente de cafetal:

1. El área de cafetal ha declinado un 12% desde 1975, lo que ha disminuído la oferta de leña. El fenómeno actual corresponde a la lotificación de fincas cafetaleras que son convertidas en

pequeñas fincas para descanso, zonas residenciales urbanas o fábricas diversas.

**Cuadro 2. Tipos de vegetación en El Salvador y su oferta anual de leña.**

Clases de vegetación	Area (ha)	Capacidad productiva (m3)	Oferta anual (m3/ha)
Vegetación arbustiva	180,303	1.0	180,303.00
Matorrales	451,775	1.0	451,775.00
Bosque Salado	45,008	5.4	243,043.20
Bosque de Coníferas	28,334	1.8	51,001.20
Bosque Latifoliado	251,790	6.0	1,510,740.00
Plantaciones	2,334	6.2	14,470.80
Cafetal bajo	113,171	13.7	1,550,442.70
Cafetal media altura	48,001	10.9	520,810.85
Cafetal estricta altura	24,622	5.2	126,803.30
Sin cubierta forestal	952,676	0.5	476,338.00
<b>Totales</b>	<b>2,098,014</b>		<b>5,125,728.05</b>

2. El conflicto armado y los bajos precios del café, causaron que la mayoría de caficultores no han manejado sus plantaciones como es recomendado, existiendo una falta de podas y renovación de cafetales.
3. Según la Figura 2, a pesar de que la zona cafetalera cuenta con una buena red de carreteras pavimentadas que facilitaría la comercialización, la leña producida allí no se comercializa fuera de ésta área, al grado que en la zona costera y norte del país no se consume.

#### Demanda de leña

La demanda de leña en El Salvador proviene de tres sectores: a) residencial (para cocinar alimentos), b) industrial (p.e.: beneficios de café, ingenios, etc.) y, c) artesanal (p.e.: panaderías, tortillerías, pupuserías, etc.) (ZAMBRANA, 1992). La demanda de le-

ña esta íntimamente ligada al crecimiento poblacional, aunque tiende a modificarse debido a la urbanización y sustitución de fuentes de energía, asegurándose que después de 1991 la demanda de leña crecerá 2.9% anual (CURRENT y JUAREZ, 1992).

En el sector residencial, el 75% de las viviendas del área rural utilizan leña recolectada para cocinar y un 78% prefiere la leña para tal fin. En el área urbana departamental un 39% de las viviendas compran leña para cocinar y en el área marginal de San Salvador este porcentaje es del 43%.

En la zona cafetalera, el 89.4% de las viviendas del área rural recolectan leña para cocinar y 6.2% de las mismas la compran. En cambio, el 43.7% de las viviendas del área urbana de la zona cafetalera utilizan gas propano para cocinar, un 25% combinan leña comprada y gas propano y sólo un 16.7% utiliza leña comprada. Aunque existe mayor oferta de leña en la zona cafetalera, la preferencia por gas propano es el resultado de una mayor difusión de cocinas debido a la cercanía de centros poblados y facilidades para obtener las estufas. El tipo de cocina utilizada en el área rural de la zona cafetalera es el de fuego abierto tipo "trebe".

En el área urbana de la zona cafetalera una persona demanda 1 kg/día de leña lo que implica 152,466 T/año. En el área rural, una persona demanda 2.82 kg/día de leña, lo que resulta en 703,538 T/año. La demanda de leña del sector residencial de El Salvador se calcula en 4.1 millones de T/año.

En el sector industrial-artesanal, los beneficios de café consumen 35 mil Tm (un 13% del total demandado por el sector). La leña se utiliza en el secado del grano después de haber sido lavado. El uso de la leña es decreciente debido a la sustitución por cascarilla de café y polvillo del pergamino. Según CURRENT y JUAREZ (1992), el 40% de los beneficios utiliza sólo leña para secar el grano. La mitad de los beneficios obtiene la leña de su propio cafetal y la otra mitad la compra a caficultores vecinos. Se utiliza un metro cúbico para procesar 24.4 qq oro.

Según CURRENT y JUAREZ (1992), las tres especies leñeras preferidas fueron el madrecaao, los pepetos y el cafeto (Figura 3). JUAREZ (1994), muestra que el madrecaao (*Gliricidia sepium*) fue la especie más utilizada, seguida del laurel (*Cordia alliodora*). Sin embargo, se destaca el uso de pepetos (*Inga spp.*) y cafeto (*Coffea arabica*). La Figura 4 muestra las especies más utilizadas para leña en El Salvador. Aunque las especies mencionadas provienen de matorrales y bosques latifoliados (ZAMBRANA, 1994 y 1985), éstas abundan en las zonas cafetaleras, que además proveen un sitio adecuado para su cultivo.

### Relación oferta demanda

Con la oferta y demanda vistas en las secciones anteriores, se puede establecer la situación leñera de El Salvador para los próximos años (Figura 5). Con la relación oferta - demanda es posible estimar si el consumo actual de leña tiende a degradar el recurso y cual sería un posible efecto de cambios en el manejo del cafetal.

En el modelo presentado, se ha estimado la oferta de leña de la siguiente manera: 1) Se calculo un "stock" de leña disponible a ser talada para cada estrato de vegetación, siguiendo el Cuadro 2. 2) Cada año se sumó a este "stock" el crecimiento anual de cada tipo de vegetación. 3) Se sumó una importación de leña que crece al ritmo de la población. 4) Finalmente, se sumó los esfuerzos de reforestación en términos de leña disponible. La demanda se estimó de la siguiente manera: 1) Se calculó la demanda residencial total y su crecimiento al ritmo de la población. 2) Se sumó la demanda industrial y artesanal según sus tendencias.

El resultado refleja el déficit encontrado por CURRENT y JUA-REZ (1992) de 766,624 m<sup>3</sup>/año. De no cambiar las tendencias de consumo de leña, El Salvador se quedaría sin éste valioso recurso en el año 2028, dentro de 33 años. Suponiendo, que el cafetal no se maneje técnicamente (falta de podas de sombra, recepas o renovaciones), lo que disminuye su capacidad productiva de leña, El Salvador agotaría su leña en el año 2024.

Sin embargo, si el cafetal se manejara técnicamente de modo que produzca los máximos de leña reportados (MANZUR, 1990) y además se introdujeran forestales de rápido crecimiento en arreglos agroforestales, aún al año 2030 dispondríamos de 100 millones de m<sup>3</sup> de leña. Hay que recalcar, que la oferta de leña de los cafetales aumentaría por un tiempo y después de este período escaseará la leña, originando alzas de precio y mayor presión sobre otras fuentes de leña. Este período intermedio va a presentar la oportunidad de ejecutar programas que aumenten la oferta y disminuyan la demanda.

### Tendencias de precios de leña

Los precios de la leña fluctúan de acuerdo al calendario agrícola y de un año a otro. Las variaciones en el año se deben a la escasez relacionada con la poda de cafetos (enero a marzo) y su sombra (marzo-mayo) y con la ocupación de mano de obra en actividades agrícolas. Esta variación es notable en el área urbana y no en la rural, en la cual la leña es recolectada.

La Figura 6 muestra las tendencias de los precios de la leña al mayorista en San Salvador comparadas con la tasa de inflación. Aunque en los primeros años, el incremento en precios de la leña era menos que la inflación, en estos últimos años, los precios de la leña se incrementan a un ritmo mayor que la inflación, debido a

la creciente escasez. Este incremento relativo hace más rentable la producción de leña en las fincas.

### Canales de comercialización de la leña

Según CURRENT y JUAREZ (1992), es difícil encontrar productores de leña, con excepción de los cafetaleros. La producción promedio comercializada fue de 5.2 m<sup>3</sup>/ha. El 94% de los productores venden leña rolliza y el 67% la venden en la finca. En el mismo estudio, el 64% de los transportistas asegura que la leña proviene de cafetales. El mayor volumen transportado corresponde a la zona cafetalera del occidente del país. Existe una tendencia de los cafetales a suplir la demanda de leña en el área metropolitana de San Salvador. El 58% de los distribuidores de leña la reciben de transportistas. Los distribuidores venden entre 25-50 m<sup>3</sup>/año. La mayoría de compradores adquieren pequeñas cantidades de leña una vez al día.

### Conclusiones

1. La cantidad absoluta de leña consumida sigue incrementando al ritmo poblacional. La demanda de leña es mayor que la oferta sostenible, lo que ocasiona deforestación, pero a la vez la oportunidad de que la producción de leña en fincas sea un negocio seguro.
2. No es posible sustituir la leña por otro energético al menos en el mediano plazo (10 años).
3. Los precios de la leña aumentan a un ritmo mayor que la inflación, como reflejo de la escasez. Sin embargo, este incremento en el precio hace más rentable la inversión en la producción de leña.
4. En el sector rural la gente cocina con leña recolectada, lo que evita un gasto en efectivo. Una buena fuente de abastecimiento puede ser a través de programas que promuevan sistemas agroforestales con especies de rápido crecimiento y uso múltiple.
5. Definitivamente el papel del cafetal en el mercado salvadoreño de la leña es determinante, no sólo porque abastece el 43% de la demanda total, sino también porque genera empleo e ingresos al sector de la población que se dedica a su comercio.
6. Las actividades de manejo del cafeto (recepas y renovación) y la poda de sombra pagan los costos de la mano de obra que utilizan debido a la venta de leña, disminuyendo los costos de la producción de café.

## Recomendaciones al sector cafetalero

### Mejorar la oferta

1. Establecer plantaciones para usos múltiples en las áreas baldías de las fincas, generando ingresos a corto plazo por venta de leña y obteniendo mayor valor por venta de madera al largo plazo.
2. Incorporar árboles de rápido crecimiento al cafetal en diferentes sistemas agroforestales: árboles en linderos, árboles en calles internas, árboles intercalados y cercas vivas.
3. Intensificar la asistencia técnica dirigida al logro de cafetales tecnificados en su manejo, con el fin de producir el máximo de leña posible en la mayoría de fincas.
4. "Exportar" la leña hacia las zonas con déficit, aprovechando la infraestructura de carreteras.

### Disminuir la demanda

5. Promover en la zona cafetalera sustitutos de bajo costo para la leña, por ejemplo: briquetas de cascarilla de café (que suele ser un contaminante del beneficiado).
6. Promover el uso de estufas y hornos mejorados, tanto a nivel residencial, como industrial.

**Bibliografía citada**

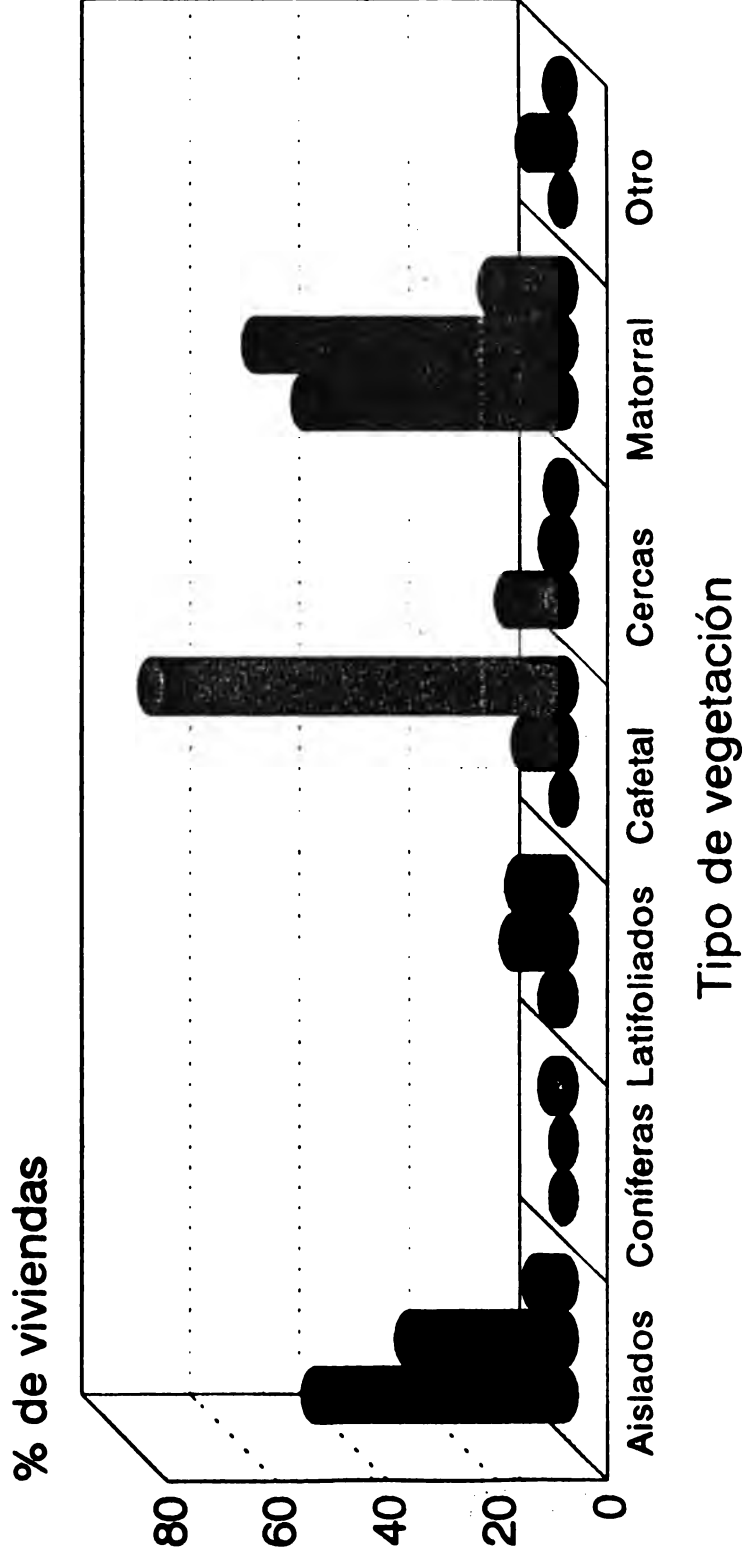
1. COMISION EJECUTIVA HIDROELECTRICA DEL RIO LEMPA. 1993. Balance energético nacional de 1992. Centro de Información energética, CEL, San Salv., E.S. 96p.
2. COMISION EJECUTIVA HIDROELECTRICA DEL RIO LEMPA Y BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1987. Estudio: Evaluación del potencial del recurso leña. Programa de Fortalecimiento de la Capacidad de Planeación Energética, San Salv., E.S. 75p.
3. COMISION EJECUTIVA HIDROELECTRICA DEL RIO LEMPA y ORGANIZACION DE ESTADOS AMERICANOS (CEL/OEA). 1985. Estado actual de la producción, consumo y comercialización de leña en el municipio de Ahuachapán. Proyecto Plurinacional de Energía y Desarrollo en el Istmo Centroamericano, San Salvador, E.S. 54 p.
4. CURRENT, D. y JUAREZ, M. 1992. Estado presente y futuro de la producción y consumo de leña en El Salvador. USAID/CATIE, El Salvador. Informe de consultoría. 125 p.
5. DULIN, P. 1984. Situación leñera en los países centroamericanos. CATIE-ROCAP, Turrialba, C.R. 51p.
6. FLORES MORALES, M.A. 1994. Comparación de las características de tres sistemas básicos de podar cafetos empleados en El Salvador. PROCAFE, Santa Tecla, E.S. Informe técnico interno parcial (mimeo.)
7. GOMEZ, O.A. 1994. Diferentes modelos de renovación total y su influencia en la rentabilidad y el combate de la roya del cafeto. PROCAFE, Santa Tecla, E.S. Informe técnico interno parcial (mimeo.)
8. JUAREZ, M.A. 1994. Leña y agua bajo la perspectiva de género. BID-Banco Mundial, San Salv., E.S. Informe de consultoría.
9. MANSUR, E. 1990. Plan Nacional de Reforestación (borrador). PNUD/FAO, El Salvador. Informe de consultoría. 93 p.
10. ZAMBRANA, H. 1992. Estudio sobre el mercadeo de productos forestales en El Salvador. SEMA-CONAMA, San Salv., E.S. Informe de consultoría. 105p.
11. \_\_\_\_\_. 1985. Producción de leña de talas de monte bajo en El Salvador. *In*: SALAZAR, R. ed. Actas de los simposios sobre técnicas de producción de leña en fincas pequeñas y recuperación de sitios degradados por medio de la silvicultura intensiva. CATIE-FAO-IUFRO-MAB, 24 al 28 de junio de 1985, Turrialba, C.R. pp.173-180.



FIGURA 1.

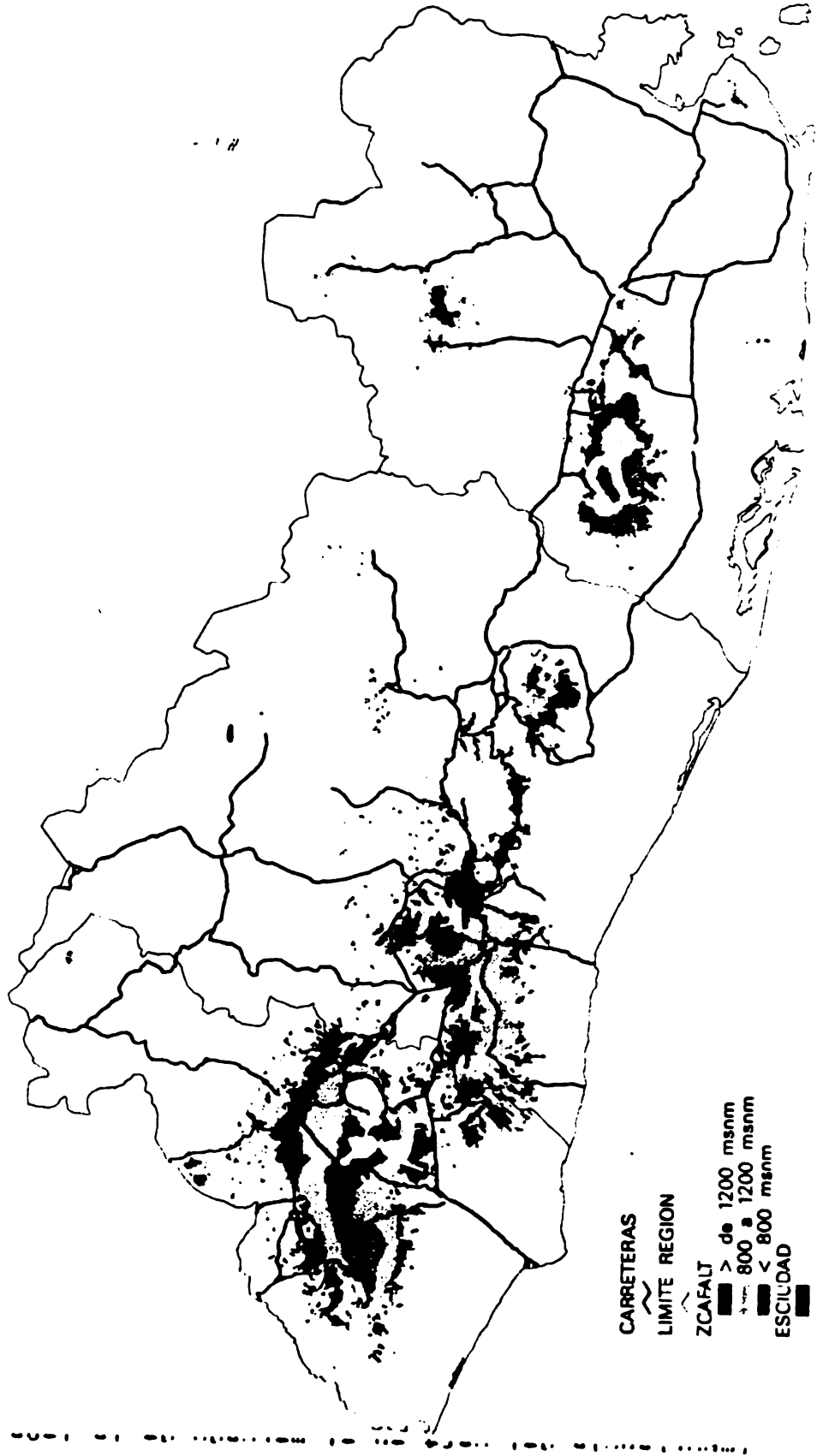
# Fuentes de leña

Current y Juarez, 1992



Zonas agrícolas  
■ Costera ■ Laderas ■ Cafetal

FIGURA 2.  
AREAS CAFETALERAS POR ALTITUD Y RED DE COMUNICACION



SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE PROCAFE

FIGURA 3.

# Especies forestales preferidas

Current y Juarez, 1992

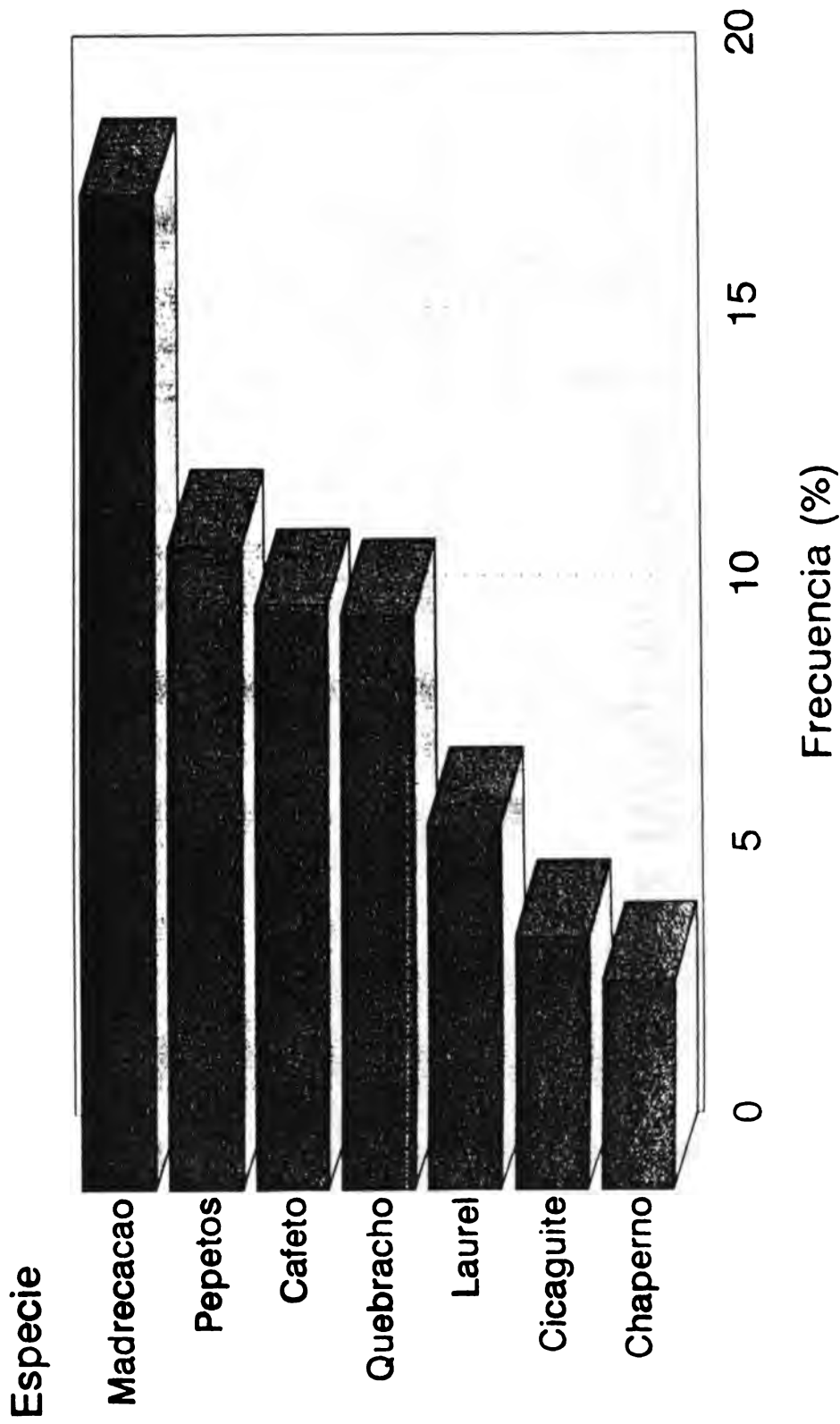


FIGURA 4.

# Especies forestales más utilizadas

Juarez (WB-IDB), 1994

Importancia del café en el mercado de la zona

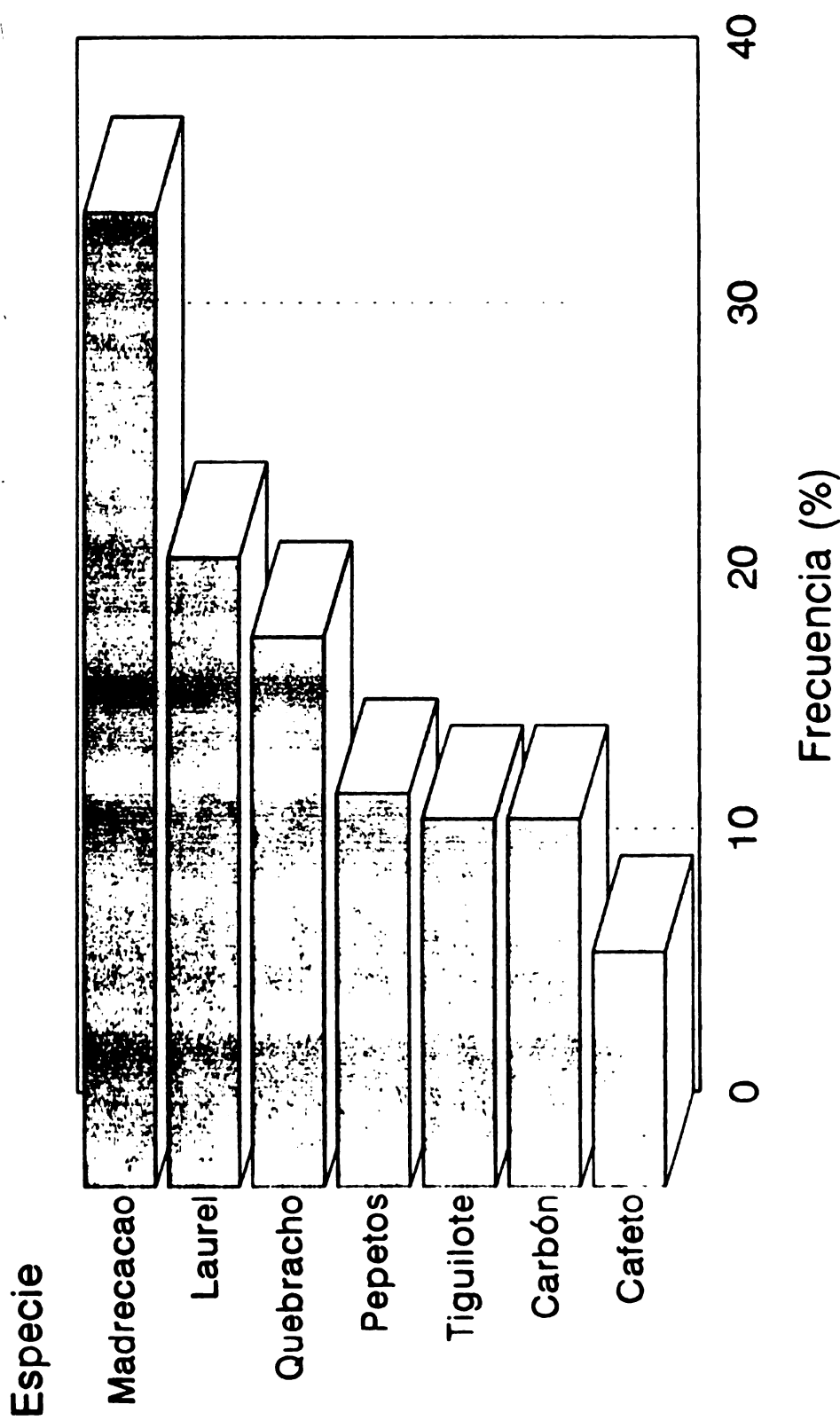


FIGURA 5.

# Comparacion de existencias de leña Modelo preliminar

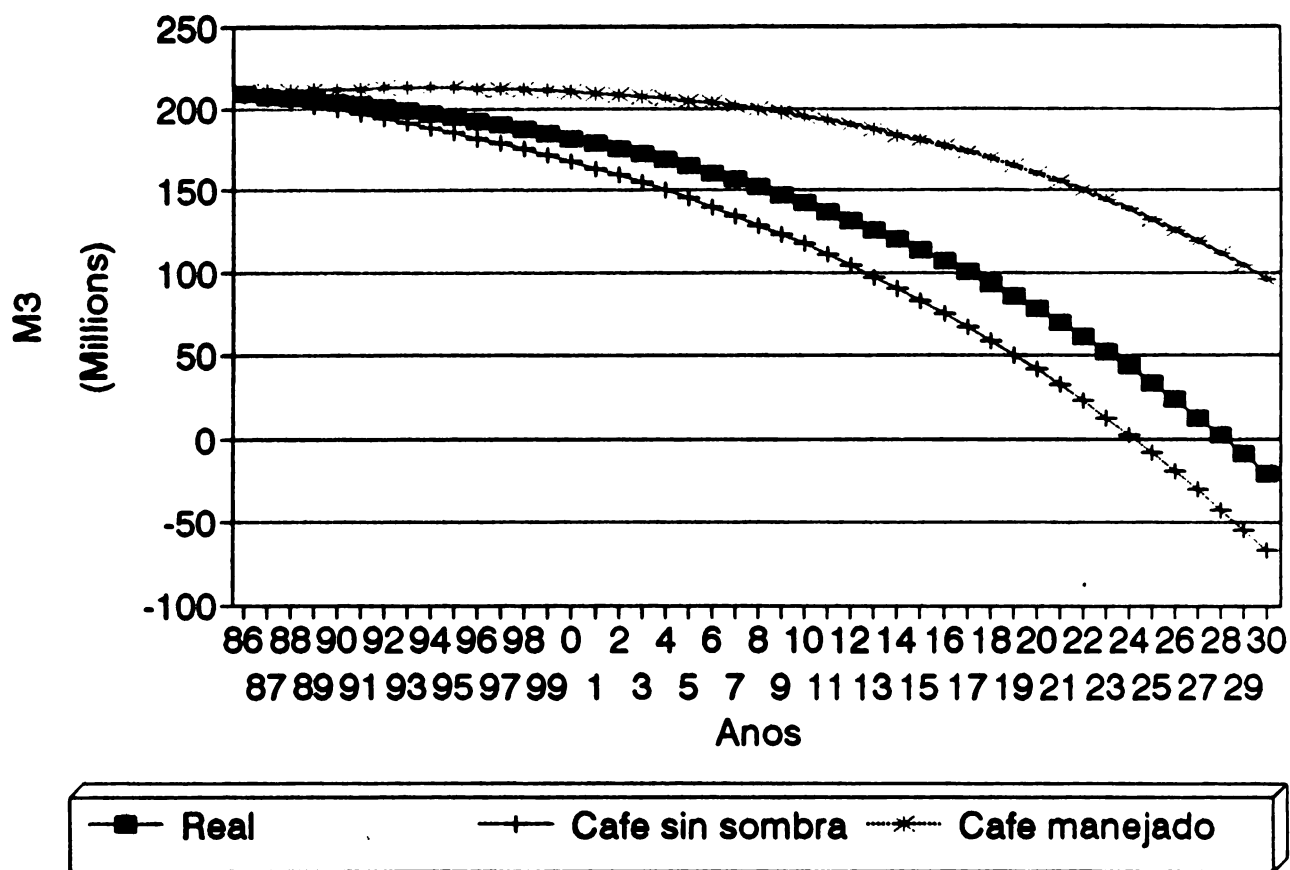
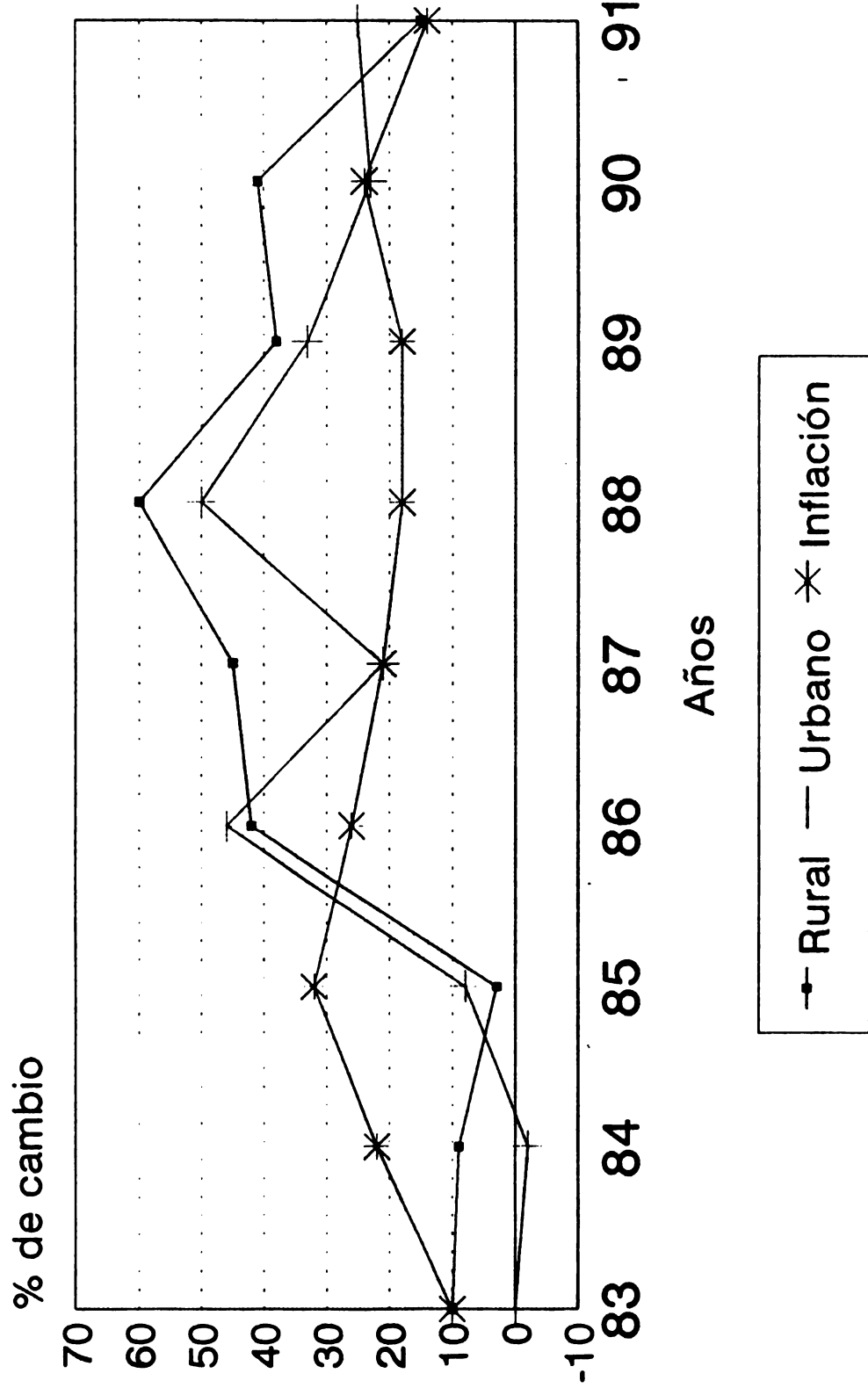


FIGURA 6.

# Tendencia precios de leña

Current y Juarez, 1992

Importancia del café en el mercado de la leña



**EFFECTO DE LOS ARBOLES DE SOMBRA SOBRE LA  
SOSTENIBILIDAD DE UN CAFETAL**

**Dr. John Beer  
Coordinador Agroforestal CATIE  
Turrialba, Costa Rica**

# Efectos de los árboles de sombra sobre la sostenibilidad de un cafetal<sup>es</sup>

John Beer

## Resúmen

Con base en la investigación hecha por CATIE y una revisión de la literatura sobre los efectos de los árboles de sombra en los cafetales, se resumen los beneficios y limitaciones de estos sistemas agroforestales en contraste con los monocultivos de café. Se presentan las posibles contribuciones del sistema agroforestal para lograr la sostenibilidad ecológica y se discuten las opciones para diversificar cafetales. En el caso de los árboles de "servicio", una de sus características más importantes es su productividad de residuos orgánicos naturales y producto de podas. En el caso de los maderables para aserrío, debido a la competencia por luz y nutrimentos, se sugiere que su densidad final no debe pasar de los 100 árboles/ha. Finalmente, se presenta una lista de características deseables para árboles de sombra de café para mejorar la sostenibilidad de las plantaciones.

Palabras claves: árboles de sombra, agroforestería, café, *Cordia alliodora*, *Erythrina poeppigiana*, sostenibilidad

Key words: agroforestry, coffee, *Cordia alliodora*, *Erythrina poeppigiana*, shade trees, sustainability

## Introducción

Una herramienta para mejorar la sostenibilidad de la caficultura es la de adoptar algunas características de un cafetal tradicional; en particular diversificar los cafetales monocultivos con otros componentes, muchos de los cuales son identificados como 'árboles de sombra'. Aunque se trate de la combinación de dos o más especies leñosas, incluyendo café, estas plantaciones diversificadas están incluidos dentro de las tecnologías agroforestales las cuales pueden ser definidas como "Una forma de cultivo múltiple en que se cumplan tres condiciones fundamentales: 1) existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente, 2) al menos uno de los componentes es una leñosa perenne, y 3) al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos)" (Somarriba, 1990).



## ¿Los sistemas agroforestales son más sostenibles que los monocultivos?

La agroforestería ha recibido mucha atención en los últimos años, en gran parte por la creencia de que los sistemas agroforestales son más sostenibles que los monocultivos, especialmente en el caso de pequeñas explotaciones agrícolas, donde hay limitaciones socio-económicas y bio-físicas. Hay ejemplos de que la agroforestería podría contribuir a resolver varios problemas específicos que afectan la sostenibilidad de un monocultivo como café a pleno sol; p.e. cuando la fertilidad está bajando, cuando la erosión aumenta o cuando una plaga o enfermedad aumenta (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Contribuciones bio-físicas de la agroforestería a la agricultura sostenible.**

PROBLEMA <sup>1</sup>	CONTRIBUCION AGROFORESTAL <sup>2</sup>	REFERENCIA
♦ FERTILIDAD DEL SUELO	♦ CICLAJE NUTRIMENTOS ♦ MATERIA ORGANICA	Beer, 1990
♦ EROSION DEL SUELO	BARRERAS VIVAS/MULCH	Agustin y Norteliff, 1994
♦ PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO	♦ MATERIA ORGANICA	Beer, 1990
♦ CONTAMINACION AMBIENTAL	♦ MATERIA ORGANICA	Beer, 1990
♦ SALINIDAD DEL SUELO	ARBOLES ADAPTADOS A SITIOS EXTREMOS	
♦ DRENAJE DEL SUELO	♦ TRANSPIRACION	Willey, 1975
♦ PERDIDA DE CO <sub>2</sub>	CAPTAR Y REDUCIR EMISIONES CO <sub>2</sub>	Kureten y Burschel, 1993
♦ ENFERMEDADES DEL CULTIVO	♦ DIVERSIFICACION MODIFICACION DE MICRO-CLIMA	Smith, 1981
♦ DESERTIFICACION	♦ COBERTURA ARBOREA	FAO, 1994
♦ CALIDAD DEL FORRAJE	ARBOLES FORRAJEROS	Benavides, 1995

1. Las flechas indican si la tendencia es creciente (+) o decreciente (-)
2. Características de los sistemas agroforestales que podrían ayudar a aliviar el problema.

También hay que reconocer que no todas las interacciones entre los árboles de sombra y el café son beneficiosas. En las secciones siguientes se presentan y se

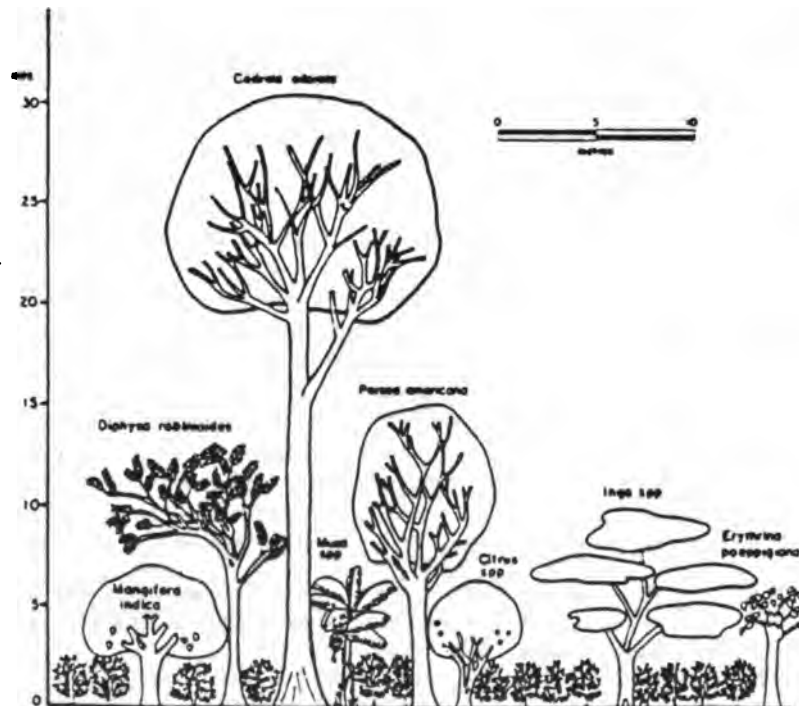
discuten tanto efectos positivos como negativos del asocio, que deben ser tomados en cuenta antes de seleccionar especies de sombra para cada sitio y propósito. Se presentan ejemplos del uso de maderables y "árboles de servicio", los cuales no dan productos comerciales y están incluidos solamente para beneficiar al cultivo.

Muchos de estos beneficios son atribuidos a la diversificación de especies en los sistemas agroforestales. Sin embargo, un cafetal tecnificado con 200 *Gliricidia sepium* por hectárea asemeja más a un monocultivo de café que a un bosque natural y no es justificable atribuir a este sistema agroforestal los beneficios ecológicos de un bosque tropical. Por otro lado, todavía existen cafetales tradicionales con una alta diversidad de especies (Figura 1 y Cuadro 2, Espinoza, 1983) que podría llegar a tener características ecológicas semejantes al bosque.

#### Dimensiones de la diversificación

Cuando se habla de la diversificación y sus beneficios, vale la pena reflexionar sobre las diferentes dimensiones de la diversificación que se logra con la inclusión de árboles de sombra en cafetales (Figura 1). Hay una diversificación de especies; de estratos verticales y distribución horizontal; de productos y de formas de manejar los componentes (p.e. con/sin poda de árboles) ...

Figura.1. Representación idealizada de la estratificación vertical más común en los cafetales estudiados<sup>1</sup>



Cuadro 2. Especies de sombra de Acosta y Puriscal y porcentaje de los cafetales que poseen dichas especies

	ACOSTA	PURISCAL	ACOSTA	PURISCAL
<i>Mangifera indica</i>	42.0	70.0	1.4	6.7
<i>Persea americana</i>	26.1	63.0	0	6.7
<i>Inga spp.</i>	47.8	60.0	2.9	6.7
<i>Citrus spp.</i>	61.9	59.1	1.4	6.7
<i>Diphysa robinoides</i>	34.8	46.7	0.0	6.7
<i>Cedrela odorata</i>	20.3	46.7	0.0	3.3
<i>Gliricidia sepium</i>	4.3	46.7	0.0	3.3
<i>Nectandra sp.</i>	13.0	43.3	0.0	3.3
<i>Spondias purpurea</i>	8.7	33.3	1.4	3.3
<i>Xyloasma exelsum</i>	8.7	30.0	0.0	3.3
<i>Yucca elephantipes</i>	29.0	26.7	1.4	3.3
<i>Rapanea ferruginea</i>	5.8	26.7	5.8	3.3
<i>Eugenia jambos</i>	10.1	23.3	1.4	3.3
<i>Ardisia compressa</i>	2.9	23.3	5.8	3.3
<i>Ficus spp.</i>	4.3	20.0	0.0	3.3
<i>Erythrina spp.</i>	20.3	16.7	7.2	0
<i>Cordia alliodora</i>	13.0	16.7	5.8	0
<i>Cassia laevigata</i>	2.9	16.7	4.3	3.3
<i>Annona muricata</i>	1.4	16.7	5.8	3.3
<i>Simarouba glauca</i>	0.0	16.7	4.3	0
<i>Bactris gasipaes</i>	11.6	13.3	2.9	0
<i>Jatropha sp.</i>	4.3	13.3	1.4	0
<i>Zanthoxylum limoncello</i>	4.3	13.3	1.4	0
<i>Cassia sp.</i>	1.4	13.3	1.4	0
<i>Tabebuia rosea</i>	7.2	10.0	1.4	0
<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	7.2	10.0	1.4	0
<i>Bursera simaruba</i>	4.3	10.0	1.4	0
<i>Fraxinus sp.</i>	2.9	10.0	11.6	3.3
<i>Eugenia malaccensis</i>	1.4	10.0	10.1	3.3
<i>Zanthoxylum sp.</i>	0.0	10.0		
<i>Vismia ferruginea</i>	1.4	10.0		
<i>Trichilia glabra</i>	8.7	6.7		
<i>Miconia argentea</i>	1.4	6.7		
<i>Cupania glabra</i>	0.0	6.7		
<i>Lucumalaurentifolia</i>				
<i>Sapium spp.</i>				
<i>Cupressus spp.</i>				
<i>Montana dumicela</i>				
<i>Croton gossypifolius</i>				
<i>Heliocarpus sp.</i>				
<i>Eucalyptus sp.</i>				
<i>Ocotea sp.</i>				
<i>Palmae spp.</i>				
<i>Pinus spp.</i>				
<i>Alnus acuminata</i>				
<i>Guazuma ulmifolia</i>				
<i>Tabebuia guayacan</i>				
<i>Cecropia sp.</i>				
<i>Carica papaya</i>				
<i>Bombacopsis quinata</i>				
<i>Albizia sp.</i>				
<i>Casuarina sp.</i>				
<i>Psidium guajava</i>				
<i>Nectandra glabrescens</i>				
<i>Crescentia alata</i>				
<i>Anacardium excelsum</i>				
<i>Grevillea robusta</i>				
<i>Hymenaea courbaril</i>				
<i>Ricinus communis</i>				
<i>Spathodea campanulata</i>				
<i>Byrsonima crassifolia</i>				
<i>Achras zapota</i>				
<i>Anona cherimolia</i>				

Dos clases de árboles de sombra que dan productos comerciales son: árboles maderables y árboles frutales. Cada clase requiere de un manejo particular que no siempre va a ser lo ideal para el café; p.e. la frecuencia e intensidad de poda de frutales. Ejemplos de la producción de madera en cafetales son: *C. alliadora* en Costa Rica, Colombia y Ecuador; *Grevillia robusta* en Guatemala.

***Erythrina poeppigiana*: un árbol de servicio de café**

La práctica tradicional de combinar *E. poeppigiana* con café puede reducir la erosión superficial en los cafetales (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Erosión<sup>1</sup> en cafetales en Turrialba, Costa Rica con y sin sombra de *Erythrina poeppigiana* (Bermudez, 1980).**

	<i>Coffea arabica</i>	<i>C.arabica</i> <i>E.poeppigiana</i>	<i>C.arabica</i> <i>E.poeppigiana</i> <i>C.alliodora</i>
Erosión (kg/ha/6 meses)	336	59	104

1. Debido a la excelente estructura del suelo, las tasas de erosión fueron muy bajas.

Aunque la competencia entre cultivo y árbol es inevitable, con el manejo de podas se puede forzar al árbol a devolver nutrimentos a la superficie del suelo (Cuadro 4) donde están disponibles para las raíces superficiales del café (Cuenca et al, 1983). La poda de *E. poeppigiana* en cafetales produce más de 10 t/ha/año de materia orgánica seca, la cual puede contener más de 300 kg N y 200 kg K (Beer, 1988). Aparte de una posible contribución de N por medio de la fijación, el árbol no "produce" estos elementos, sino más bien son reciclados.

**Cuadro 4. Residuos de poda de *Erythrina poeppigiana* como una proporción del insumo total anual de hojarasca en plantaciones de *Coffea arabica*<sup>1</sup>**

Frecuencia de poda (podas/año)	Material orgánico (t de hojarasca total)	N (t de total en hojarasca)	P (t de total en hojarasca)	K (t de total en hojarasca)	C (t de total en hojarasca)	Mg (t de total en hojarasca)	Referencias
3	45	46	65	55	50	55	Glover y Beer, 1984 y 1986
3	19 <sup>a</sup>	21 <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>	Glover y Beer, 1984 y 1986
2	62	62	70	71	50	57	Fassbender et al, 1985
1	81 <sup>b</sup>	72 <sup>b</sup>	80 <sup>b</sup>	83 <sup>b</sup>	70 <sup>b</sup>	65 <sup>b</sup>	Russo Budowski, 1986
2	86 <sup>b</sup>	85 <sup>b</sup>	86 <sup>b</sup>	92 <sup>b</sup>	67 <sup>b</sup>	74 <sup>b</sup>	Russo Budowski, 1986
3	100 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>	Russo Budowski, 1986

<sup>a</sup> La asociación *C. arabica* - *E. poeppigiana* también incluyó *Cordia alliodora*.

<sup>b</sup> Como porcentaje del total hojarasca de *E. poeppigiana*. Hojarasca total no reportada de todas las especies.

<sup>1</sup> Traducido de Beer, 1988.

La materia orgánica tiene múltiples beneficios potenciales para la fertilidad del suelo, mejorando tanto las características químicas como físicas y protegiendo su superficie. Durante un período de 10 años, en cacaotales bajo sombra de *E. poeppigiana* o *C. alliodora* se encontraron aumentos en el total de materia orgánica en los primeros 45 cm del suelo de 20 y 10%, respectivamente (Beer et al., 1990). Aunque no hubo diferencias significativas en la producción de cacao (debido a la competencia por luz), la productividad neta primaria del sistema con poró (36 t/ha/año) superó la del sistema con laurel (28 t/ha/año) durante los últimos cinco años del estudio. Además, la proporción de materia orgánica que quedaría en el sistema (en el suelo), en caso de una renovación de la plantación o cambio a otro cultivo, era más alto para el sistema con poró. Tanto la productividad primaria neta como la proporción de materia orgánica total del sistema que se encuentra en el suelo son indicadores generales de la sostenibilidad de estos sistemas agroforestales. Obviamente, los árboles de sombra como *E. poeppigiana* podrían jugar un papel importante en la producción de café orgánico.

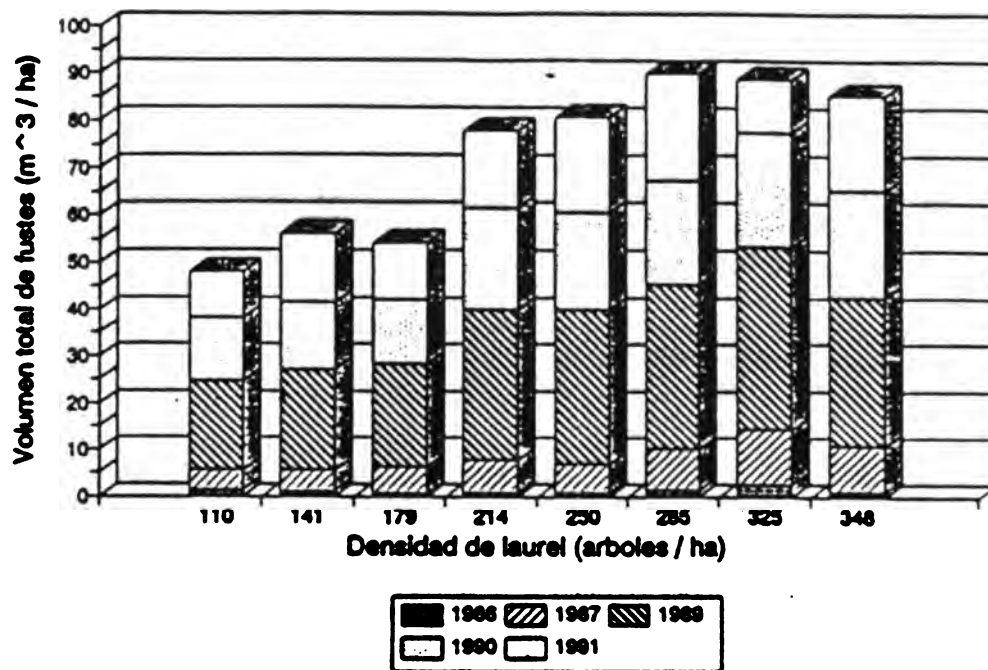
#### ***Cordia alliodora*: un árbol maderable en cafetales**

Los finqueros que manejan los sistemas agroforestales tradicionales generalmente tienen un amplio conocimiento del manejo del componente agrícola y de su productividad, pero muchos tienen menos experiencia e información respecto al manejo y productividad de los maderables. En el caso de la combinación *C. alliodora* con café una pregunta común de los finqueros y los técnicos es "¿Cuál es la densidad óptima para este maderable cuando se siembra como sombra para café, tomando en cuenta tanto la producción de madera de aserrío como la producción de café?". Para responder a esta pregunta, se estableció en 1983 un ensayo en CATIE donde se estudia la productividad maderable y de café bajo los siguientes tratamientos (usando un diseño sistemático de espaciamentos):

<i>C. alliodora</i>	114 hasta 134 árboles/ha
<i>E. poeppigiana</i>	131 hasta 226 árboles/ha

A los siete años de edad, el crecimiento en volumen del tallo (por árbol) de los laureles con una densidad de 100 árboles/ha fue casi el doble de lo observado en el sector con 350 laurel/ha (Beer y Deflefsen, 1995). Sin embargo, tomando en cuenta estas densidades para calcular volumen por hectárea en las diferentes secciones se encuentra una productividad maderable más alta en la sección de mayor sombra de *C. alliodora* (Figura 2).

Figura 2. Volúmen de madera de *Cordia alliodora* por hectárea vs. densidad de laurel<sup>1</sup>



Este aumento en la productividad maderable tiene su costo en cuanto a producción de café, lo cual fue disminuido en un 30% (promedio de seis años de cosechas) cuando la densidad de laurel se aumentó de 100 a 260 árboles/ha. El efecto competitivo del laurel fue más serio en las últimas dos cosechas y es de esperar que promediando las cosechas durante todo el turno forestal (15-20 años) la pérdida será más del 30%.

Este ensayo demostró que en la zona de Turrialba, más de 100 maderables/hectárea (maduros) en un cafetal no es recomendable, y probablemente esta conclusión aplicaría para cualquier maderable (de aserrío) en cualquier zona cafetalera. La densidad deseable para *C. alliodora* en este ensayo, donde el efecto competitivo está balanceado por los beneficios de tener sombra, está fuera del rango incluido en el estudio. Se supone que para el agricultor que no quiere manejar su café en monocultivo altamente tecnificado, por lo menos parte de la sombra podría ser de árboles maderables como *C. alliodora*. La recomendación provisional es de sembrar 100 *C. alliodora* por hectárea, asociada con otra sombra como *E. poeppigiana* que tiene más opciones de manejo (p.e. poda), y raleo los *C. alliodora* cuando alcancen de 10-15 m de altura para dejar 50-75 para la cosecha comercial final. Se necesitan estudios económicos para las condiciones particulares de cada zona potencial para hacer recomendaciones más precisas sobre cual densidad proporciona el máximo beneficio, tomando en cuenta la productividad de los dos componentes y el precio de la madera, el café y mano de obra.

## Efectos de los árboles de sombra en los cafetales

Hay efectos negativos de los árboles de sombra sobre el café además de los positivos (véase Beer, 1991 para una revisión de la literatura). Aparte de la competencia por nutrimentos y agua debido al crecimiento arboreo, hay una exportación de nutrimentos del sistema en los casos de árboles maderables o frutales, lo cual tiene que ser reemplazado por mecanismos naturales o por medio de la fertilización (orgánica o inorgánica). El goteo de las hojas grandes de árboles altos puede ser dañino para el cultivo y el suelo; p.e. desprendimiento de flores, frutos y partículas del suelo. Aunque hay poca evidencia publicada de un efecto alelopático (en este caso me refiero a un herbicida natural producido por una especie que afecta a otra) de un árbol de sombra sobre el café (Anaya et al., 1982); la combinación de *Juglans* spp. ("Nogal") podría ser nocivo (Rietveld, 1979). Una sombra excesiva podría aumentar la incidencia de enfermedades como "Ojo de Gallo" (*Mycena citricolar*) (ICAFE, 1989). Además, hay ejemplos de árboles de sombra que son hospederos alternativos de plagas, p.e. *Alnus acuminata* podría ser hospedero de *Rosellinia* (Dr. L. Fournier, U.C.R, Costa Rica; comunicación personal). Finalmente, la presencia de árboles y sus raíces dificulta el establecimiento de estructuras de control de erosión. A pesar de que la lista parece larga (y de hecho hay otros posibles efectos negativos) la mayoría se puede evitar con una selección juiciosa de las especies de sombra para cada sitio y con un manejo apropiado.

Por supuesto existen muchos efectos positivos además de los ya mencionados, razón por la cual los sistemas de café de América Central casi siempre incluyen sombra. La sombra y el mulch de los árboles reduce el crecimiento de malezas, lo cual reduce la necesidad de aplicar herbicidas. Aunque sería difícil cuantificar en un ensayo formal, existe consenso de que la sombra alarga la vida productiva de una plantación de café. Además, en el caso de algunas plagas y enfermedades, como *Cercospora coffeicola*, la sombra ayuda a reducir sus niveles (ICAFE, 1989). La presencia de los árboles de sombra no solamente resulta en una deposición mayor de materia orgánica en el suelo, sino que también resulta en una disminución de la temperatura de las capas superficiales del suelo. Una consecuencia de menores temperaturas del suelo es que la descomposición de la materia orgánica es más lenta (= mayor sostenibilidad) pero más importante podría ser que las raíces superficiales del café están protegidas de la desecación.

En el caso de algunas especies leguminosas (¡no todas!) la fijación de N podría ser otra contribución aunque en las plantaciones tecnificadas, las cuales reciben aplicaciones de abono inorgánico, la contribución de los árboles de aproximadamente 60 kg N/ha/año no parece ser suficiente justificación para utilizar estas especies (Beer, 1988). Más bien parece que las leguminosas han sido seleccionadas



como sombra en tantas regiones del mundo por su facilidad de manejo (resistencia a podas; se pueden sembrar con estacas grandes, etc.) y posiblemente por su alta producción de biomasa, lo cual ayuda a mantener la materia orgánica del suelo, factor clave para la sostenibilidad de cualquier cafetal tecnificado o tradicional.

**Características deseables de los árboles de sombra para una caficultura sostenible.**

Con base en los estudios de las interacciones entre los árboles de sombra y cultivos perennes como café, se puede sugerir una lista de características deseables de un árbol de sombra para una caficultura sostenible. No todas las especies van a cumplir con todos los criterios, pero la lista ayuda a considerar los posibles efectos de cada especie de sombra.

Los árboles de sombra deben tener las siguientes características (Beer, 1991):

- Sistema radical fuerte
- Ramas y tallos no quebradizos
- Capacidad para extraer nutrimentos no accesibles al café
- Fijación de N
- Tolerancia a fuertes podas repetidas
- Alta producción de biomasa (hojarasca y podas)
- Ausencia de susceptibilidad a enfermedades/insectos
- Hojas pequeñas
- Ausencia de efectos alelopáticos
- No hospedero alternativo
- Sin capacidad de reproducirse como mala hierba

Con una selección juiciosa de la sombra y un manejo apropiado se pueden lograr altos rendimientos de café y sostenibilidad.

#### **Reconocimientos**

El apoyo técnico y financiero para la realización de este trabajo fue dado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y por la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).

## Bibliografía

- Agustin EO and Nortcliff S. 1994. Agroforestry practices to control runoff and erosion on steep land in Ilocos Norte, Philippines. Syers JK, Rimmer DL, eds, Soil Science and Sustainable Land Management in the Tropics. CAB Int. Wallingford, UK. pp. 59-72.
- Anaya AL, Ocotha GR, Ortiz LM y Ramos L. 1982. Potencial alelopático de las principales plantas de un cafetal. En: Jiménez AE., Gómez-Pompa A, eds, Estudios ecológicos en el agroecosistema cafetalero, pp 85-94. Xalapa/México. INIREB.
- Beer J. 1988. Litter production and nutrient cycling in coffee (*Coffea arabica*) or cacao (*Theobroma cacao*) plantations with shade trees. *Agroforestry Systems*. 7: 103-114.
- Beer J. 1991. Ventajas, desventajas y características deseables en los árboles de sombra para café, cacao y té. Phillips-Mora W, Ed. Sombras y cultivos asociados con cacao. Turrialba, Costa Rica, CATIE. pp. 111-125.
- Beer J, Bonnemann A, Chavez W, Fassbender HW, Imbach AC and Martel I. 1990. Modelling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and poró (*Erythrina poeppigiana*) in Costa Rica. V. Productivity indices, organic material models and sustainability over ten years. *Agroforestry Systems*. 12:229-249.
- Beer J y Detlefsen. 1993. Producción y efectos competitivos de los árboles de sombra *Cordia alliodora* y *Erythrina poeppigiana* en la producción agrícola y maderable en un sistema agroforestal con *Coffea arabica*. Reunión "40 años de agroforestería en Turrialba". CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Bermudez MM. 1980. Erosión hídrica y escorrentía superficial en el sistema de café (*Coffea arabica*) poró (*Erythrina poeppigiana* (Walper) O.F. Cook) en Turrialba, Costa Rica. Tesis M Sc. Turrialba/Costa Rica. CATIE-UCR. 74p.
- Cuenca G, Aranguren J and Herrera R. 1993. Root growth and litter decomposition in a coffee plantation under shade trees. *Plant and Soil* 71: 477-486.
- Espinoza L. 1983. Estructura general de cafetales de pequeños agricultores. En: Heuvelop J, Espinoza L, eds. El Componente Arboreo en Acosta y Puriscal, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. CATIE. pp. 72-84.

- FAO. 1994. Memoria Consulta de Expertos sobre el Avance de la Agroforestería en Zonas Áridas y Semi-áridas de América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. FAO.
- ICAFFE 1989. Manual de recomendaciones para el cultivo del café. Sexta edición. San José, Costa Rica. ICAFFE.
- Kursten B y Burschel P. 1993. CO<sub>2</sub> mitigation by agroforestry. Water, Air and Soil Pollution 70: 533-544.
- Rietveld WJ. 1979. Ecological implications of allelopathy in forestry. En: Holt HA, Fisher BC, eds, John S. Wright Forestry Conference, pp. 91-112. Purdue/Indiana. Purdue University.
- Smith ESC. 1981. The interrelationships between shade types and cocoa pest and disease problems in Papua New Guinea. In: Proceedings of the VII International Cocoa Research Conference, Cameroun 1979, pp. 37-43. Lagos, Nigeria. Cocoa Producers Alliance.
- Somarriba E. 1990. ¿Qué es la Agroforestería? El Chasqui. (Costa Rica) 24: 5-13.
- Willey RW (1975). The use of shade in coffee, cocoa and tea. Horticultural Abstracts 45: 791-798.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **Antecedentes, conclusiones y recomendaciones**

# **El seminario regional de consulta sobre — cafcultura sostenible —**

### **Antecedentes y objetivo del seminario**

La modernización de la cafcultura ha sido un afán explícito y motivo del inicio del PROMECAFE desde 1978. Sin embargo, la concepción de modernizar la cafcultura ha tenido diversas interpretaciones y casi desde entonces, no se tiene una definición concreta. Tal proceso se visualizó como un cambio, mas que todo tecnológico, para la maximización de rendimientos y rentabilidad en el cultivo del café.

Nuevos rumbos del pensamiento sobre el desarrollo de los países pobres y la conceptualización de modernización de la agricultura como estrategia para dicho desarrollo, cuando también son evidentes y alarmantes las pérdidas de los recursos naturales y la biodiversidad por efecto de todo tipo de agricultura, marcan la necesidad de reconsiderar y tratar de lograr una nueva visión a la idea de modernizar la cafcultura. Se ha señalado que tal proceso requiere de tres atributos necesarios: sostenibilidad, competitividad y equidad (algunos autores colocan este último como parte de la sostenibilidad); y en el PROMECAFE se tiene el propósito de contar con una concepción sobre modernización de la cafcultura, que sea del consenso de los miembros del programa, para orientar adecuadamente su misión y su trabajo en pro de la misma.

Con la motivación anterior se realizó este evento, cuyo objetivo específico fue el de lograr lineamientos generales sobre cómo orientar la generación y transferencia de tecnología, que conduzca a sistemas sostenibles en la producción de café, insertados en nuevos escenarios de modernización agrícola de la región. Esto como producto de la presentación y discusión del pensamiento actual sobre la identificación y evaluación de la sostenibilidad en agricultura, su relación con la tecnología y los factores externos condicionantes. Una contribución adicional del seminario a la agenda de PROMECAFE, han sido sin duda las observaciones y recomendaciones sobre políticas que orientarán favorablemente el propósito final de una cafcultura sostenible.

### **Reflexiones de la Secretaría Ejecutiva del PROMECAFE sobre el tema.**

Desde la publicación del informe de la Comisión Brundtland (Naciones Unidas 1984- 87) sobre nuestro Futuro Común, se ha venido gestando una fuerte preocupación y toma de conciencia sobre el impacto que tienen sobre el ambiente los actuales patrones de comportamiento económico, como también de la necesidad de buscar nuevos caminos hacia el desarrollo que permitan satisfacer de manera adecuada las necesidades y aspiraciones de las poblaciones presentes sin comprometer la viabilidad y el bienestar de las generaciones futuras. La sostenibilidad de la producción agropecuaria en el largo plazo, constituye el mayor desafío de la agenda internacional en la presente década.

Para el PROMECAFE, como iniciativa regional de cooperación recíproca en generación y transferencia de tecnología, la agenda es parte de su operatividad, haciendo esfuerzos conjuntos para reorientar y adecuar sus servicios, con el fin de mantener la actividad cafetalera siempre dentro de las opciones favorables del mercado pero, con patrones tecnológicos que contribuyan a minimizar o reducir los problemas que están limitando su sostenibilidad. La degradación del medio ambiente y de los recursos naturales es reconocida como uno de los problemas centrales de la agricultura de hoy; considerando la creciente deforestación, pérdida de fertilidad y erosión de los suelos, la sostenibilidad de la producción agropecuaria ha llegado a ser cada vez mas importante como objetivo en el desarrollo del sector.

Los aspectos conceptuales de modernización de la agricultura con sus atributos de sostenibilidad, competitividad y equidad, han sido sometidos a un constante proceso de definición durante la presente década. Sin embargo, a pesar del dinámico debate sobre el tema, realizado a nivel internacional en conferencias, seminarios y publicaciones, todavía no se tiene un consenso general sobre el contenido y la definición práctica del concepto de sostenibilidad.

Existe un cierto grado de confusión sobre la significación de sostenibilidad y las consecuencias que debería acarrear. Esta confusión se debe parcialmente a las características del concepto mismo de sostenibilidad, el cual es normativo, es decir un objetivo más que la descripción de una realidad. Un objetivo siempre lleva consigo un elemento de arbitrariedad, involucrando una decisión propia sobre lo que se quiere alcanzar. Esta arbitrariedad se debe al hecho de que sostenible o sostenibilidad son términos muy generales que necesitan complementarse con otras explicaciones.

Otro aspecto importante de su significado es la referencia que hace al desarrollo en el tiempo; si algo es sostenible, quiere decir que se mantiene en el tiempo, que sigue existiendo en el futuro. Aplicando estas ideas al sector agropecuario, el primer paso en la definición de la sostenibilidad sería preguntarse qué se quiere sostener. Las definiciones más citadas de sostenibilidad en el sector se refieren a dos conceptos: primero, la base de los recursos naturales para la producción agropecuaria (suelos, agua, clima, recursos vegetales y recursos genéticos); y segundo, la productividad agrícola o sea la capacidad de seguir produciendo rentablemente en el futuro.

En consecuencia, sostenibilidad en el sector agropecuario quiere decir asegurarse que los recursos naturales que forman la base de toda producción agropecuaria, sobre todo los suelos y el ciclo hidrológico, no se degraden más. Si se deja avanzar la deforestación y la erosión aún más, la productividad y la producción agropecuaria serán puestas en serios problemas en toda la región. Según la fórmula clásica de sostenibilidad, se tiene que vivir de la renta, no del capital. Por ende, conservación de recursos naturales y producción agrícola no son metas opuestas a mediano y largo plazo; al contrario la conservación de los recursos que se debe hacer hoy, asegurará la producción en el futuro.

El objetivo de la sostenibilidad agropecuaria trae consigo consecuencias importantes para la generación y transferencia de tecnología. La investigación puede contribuir al mejor manejo de los recursos naturales de dos maneras:

- A** Desarrollando tecnologías agrícolas que provoquen menos daños en los recursos naturales o ayuden a conservarlos, y
- B** Poniendo a disposición de los transferencistas de tecnología y responsables de decisiones, la información ecológica y socioeconómica necesaria para el diseño y ejecución de políticas adecuadas y orientadas hacia acciones concretas de sostenibilidad para la agricultura.

Dado que el mandato de PROMECAFE es explícito en relación a los esfuerzos que se deben hacer para el logro de un objetivo de modernización de la caficultura, es justificable y consecuente que en el Programa se internalice y forme parte de su misión, todo este universo conceptual y sus atributos, con miras a buscarle una aplicación dentro de la caficultura regional. Aunque en esta jornada no se buscaron más definiciones, porque estas están dadas, si se trató de examinar por esta vez el aspecto de sostenibilidad, más vinculado y más tangible con lo que ha sido la principal acción del PROMECAFE en el campo tecnológico de la caficultura, especialmente desde el punto de vista agronómico.

En este seminario interesó cómo pasar de lo retórico y abstracto a lo concreto y práctico en muchas áreas; desde buscarle una aplicabilidad selectiva y utilitaria al concepto hasta llegar a determinar algunos

parámetros que permitan evaluar o medir la sostenibilidad en los sistemas de producción de café. También se trató de destacar la compatibilidad o la inconveniencia de ciertas tecnologías que se han desarrollado y puesto en práctica en relación con la sostenibilidad, conceptualizando y valorando este atributo en un término medio, entre sus posiciones extremas: la estrictamente de protección ecológica y la de máxima rentabilidad para el desarrollo económico.

## Conclusiones y recomendaciones del seminario

Relacionadas con los actuales sistemas de producción y sus tendencias hacia un nuevo escenario de modernización.

- A** El cultivo de café bajo sombra es fundamental para garantizar la sostenibilidad de la caficultura a largo plazo. Cada país debe implementar el empleo racional de este sistema, en función de las especies arbóreas predominantes, la demanda de subproductos y al tipo de manejo de las mismas.
- B** Es necesario racionalizar el uso de agroquímicos en la caficultura, aplicando el manejo integrado, los criterios de umbrales económicos de daño, curvas epidemiológicas, técnicas de evaluación, etc., en las principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo.
- C** Introducir el concepto de manejo integrado de recursos (MIR), del cual el manejo integrado de plagas (MIP) es un componente. Este concepto incluye al manejo de recursos naturales (suelos, agua y biodiversidad), prácticas agroquímicas bien fundamentadas y el empleo de los recursos locales (abono orgánico, leña y cobertura vegetal) disponibles.
- D** Apoyar las acciones regionales de descontaminación de las principales cuencas hidrográficas, provocadas por los residuos sólidos y líquidos del beneficiado húmedo del café.
- E** Estimular en los países la utilización de árboles de uso múltiple como especies maderables y, para leña, en combinación con el cultivo del café.
- F** Tratar de lograr un cambio de actitudes y conductual en productores, técnicos y sociedad en general, para impulsar el desarrollo de la sostenibilidad en la caficultura regional. Deben revisarse los esquemas operativos de generación y transferencia de tecnología para adecuarlos a estos propósitos.
- G** Restringir la caficultura en los bosques nublados (pluviselva) y promover el establecimiento y aplicación de leyes y normas de capacidad de uso del suelo.
- H** Realizar la caracterización agroecológica, social y económica de los sistemas productivos de café, con el propósito de respaldar el diseño de políticas y estrategias para el manejo integral y mejoramiento de los mismos.
- I** Estimular planes de reforestación y protección de las microcuencas de zonas cafetaleras.
- J** Involucrar al productor en la toma de decisiones y en la formulación de las políticas de generación y transferencia de tecnología, fomentando procesos participativos en los productores.

**Relacionadas con las políticas que es necesario establecer o fortalecer para alcanzar sostenibilidad en caficultura.**

#### **Políticas y medidas generales en los países**

- A** Casi en todos los países de la región, se ha visto ausencia de un plan o esfuerzos nacionales, en los cuales se podrían articular planes de desarrollo de las comunidades en regiones cafetaleras.
- B** Que el Estado en los países del PROMECAFE establezca control y medidas para suprimir el uso de productos con problemas de toxicidad y favorezcan por el contrario alternativas de insumos no contaminantes.
- C** Que los gobiernos presten mayor atención a las zonas cafetaleras, por su capacidad de generar empleo e ingresos, ya que la mayoría de las veces están más desatendidas que otras regiones.
- D** Que el PROMECAFE conjuntamente con organismos internacionales relacionados con salud y medio ambiente, contribuyan a sacar de circulación aquellos plaguicidas que por su toxicidad o residualidad ya fueron declarados fuera de uso.
- E** Que los organismos rectores de la caficultura no desarrollen relaciones comerciales con fabricantes o distribuidores de productos químicos, para no contribuir con ellos en la promoción y venta de aquellos productos de alto riesgo a la salud y al medio ambiente.
- F** Que el PROMECAFE coordine con otros organismos la elaboración de una agenda ambiental que regule el uso de ciertos plaguicidas, o bien promueva la formación de una Comisión Regional de Café y Medio Ambiente.
- G** Normalización y control de la deposición de aguas mieles y pulpa de café en las cuencas hidrográficas de las zonas cafetaleras.
- H** Que los gobiernos tomen en cuenta al subsector café en las políticas y decisiones orientadas a promover el desarrollo equilibrado del sector agropecuario de cada país.
- I** Los organismos rectores de la caficultura de los países del PROMECAFE deberán facilitar e incentivar acciones de mercado en beneficio de una caficultura "limpia" en el sentido ecológico.
- J** Realizar reuniones de consulta al más alto nivel de los institutos u organismos rectores de la caficultura regional, para conocer y discutir conceptos y políticas de sostenibilidad.

#### **Políticas en generación de tecnología.**

- A** Que la investigación contemple los aspectos económicos, sociales y ambientales para determinar su viabilidad en el entorno del productor. A la vez que sea multidisciplinaria entre investigadores, extensionistas y distintos actores de la cadena productiva del café.
- B** La investigación puede dirigirse a un territorio específico, pudiéndose enmarcar en cuencas hidrográficas o regiones cafetaleras diferenciadas por su agroecología, con dominios de recomendación.
- C** Debe ser integral abordando no sólo los aspectos agronómicos relacionados con la producción, sino también los aspectos de transformación que incluirían el beneficiado húmedo y seco; y la

torrefacción. Además deberá incluir, estudios de mercado y comercialización del producto.

- D** Sin importar la temática específica, la investigación cafetalera debe concebir el café como un cultivo policultivista, cuyo desarrollo debe fortalecer relaciones armónicas entre las diferentes poblaciones vegetales y los factores ambientales.
- E** Dirigir un proceso de investigación tendiente a encontrar las alternativas que permitan desarrollar una estrategia de mercado regional, con acciones que faciliten avanzar en la promoción de ciertos tipos por origen y de otros que ya son cotizados en el mercado internacional.
- F** Realizar estudios que conlleven a un análisis sistemático de la caficultura de cada uno de los países de la región, para identificar o diseñar los indicadores apropiados que puedan medir la sostenibilidad de la caficultura a nivel nacional y regional.
- G** Que los programas de investigación se estructuren con una durabilidad mínima de tres a cuatro años, para poder evaluar sus resultados y efectos ambientales y que la misma sea consistente con los cambios a largo plazo.
- H** Investigar el comportamiento, los resultados obtenidos y las tendencias tecnológicas que seguirán los caficultores, para aprovechar la experiencia de estos en los programas de generación y transferencia de tecnología.

#### **Políticas de transferencia de tecnología.**

- A** Armonizar a nivel regional los esfuerzos de extensión en cuanto a técnicas de beneficiado húmedo para reducir la contaminación en cada uno de los países del PROMECAFE.
- B** Que el extensionista tenga participación en los procesos de investigación para que esta resulte en opciones tecnológicas apropiadas a los productores.
- C** Es necesario introducir cambios en las metodologías de extensión identificando, priorizando y seleccionando las necesidades específicas de los productores.
- D** Que los organismos rectores de la caficultura de cada país orienten los programas de extensión, estableciendo un proceso de formación y actualización de sus recursos humanos en cuanto a los conocimientos de caficultura sostenible.
- E** Que el extensionista esté consciente del valor de la utilización y manejo integral de los recursos disponibles a la caficultura.
- F** Inculcar en los extensionistas el hecho de que no se podrá cambiar en forma precipitada la tecnología, sino analizar cuidadosamente junto con el productor las alternativas de manejo, utilizando los recursos que están a su alcance, por ejemplo: reducir el uso indiscriminado de plaguicidas.
- G** Otorgar atención a grandes empresas cafetaleras en varios aspectos, ya que es en su actual infraestructura de beneficiado donde más se presentan problemas de contaminación ambiental.
- H** Se deberán priorizar áreas, actividades y acciones de trabajo para los programas de extensión, especialmente para aquellas regiones donde más se presentan problemas de contaminación o de pérdida de recursos naturales. ●





## **LISTA DE PARTICIPANTES**

**SEMINARIO TALLER REGIONAL DE CONSULTA  
SOBRE CAFICULTURA SOSTENIBLE  
20-23 DE FEBRERO, 1995**

**LISTADO DE PARTICIPANTES**

NO.	NOMBRE	INSTITUCIONES	PAIS	DIRECCION	TELEFONO
1	Ricardo Hernández Auerbach	Fundación PROCAFE	El Salvador	Final 1 Av. Norte, Sta. Tecla.	2280490
2	Olman Segura Borilla	Universidad Nacional	Costa Rica	Apdo. 264-3000, Heredia	2601690
3	John Beer	CATIE	Costa Rica	Apdo. 44, CATIE, Turrialba.	5566438
4	David Kaimowitz	IICA	Costa Rica	Apdo. 552200, Coronado.	2290222
5	José Rolando Zanotti de León	CATIE	Guatemala	7 Av. 6-80, Zona 13.	720509
6	Mario Samper kutschbach	Universidad Nacional	Costa Rica	Apdo. 503-3000, Heredia.	2773253
7	Robert Rice	Universidad del Valle	Guatemala	An Luquitas #20 Antigua Guat.	0323279
8	henning Von Platen	CATIE/GTZ	Costa Rica	Apdo. 7170, CATIE, Turrialba.	5566438
9	Luis Arturo Rozzotto López	Inst. Adolfo V. Hall	Guatemala	Nvo. San Carlos, Retalhuleu.	
10	José María Tamath	ANACAFE	Guatemala	Cof Sn Bartolomé, Mazatenango	
11	Neri Baudilio Straube Urizar	ANACAFE	Guatemala	San Lucas Tolimán, Sololá.	0620160
12	Ecner Hidalgo Molina	ANACAFE	Guatemala		0721431
13	Jaime Rolando López Castillo	ANACAFE	Guatemala	Coatepeque, Quetzaltenango.	373720
14	Florencio Pappa Santos	ANACAFE	Guatemala	Mazatenango, Suchitepequez.	0721431
15	Joaquín Armando Mérida Reyes	ANACAFE	Guatemala	La Democracia, Huhuetenango.	
16	Edim Darel Linares Mauricio	ANACAFE	Guatemala	Mazatenango, Suchitepequez.	373888
17	Hector Eliseo López García	ANACAFE	Guatemala	Mataquesuintla, Jalapa.	0870292
18	Oscar F. García F.	ANACAFE	Guatemala	5 Calle 0-50, Zona 14.	373888

NO.	NOMBRE	INSTITUCIONES	PAIS	DIRECCION	TELEFONO
19	José María Tamath Mérida	ANACAFE	Guatemala	Mazatenango, Suchitepequez.	0721431
20	Lucim Martínez Orellana	DOSAGRO	Guatemala	13 calle 4-54, Zona 9.	326765
21	Juan Francisco Barrera	ECOSUR	México	Carr. Ant. Aeropuerto Km 2.5	929 54477
22	Federico Trece Ramos	IHCAFE	Honduras	Edif Bco Atlántida frente a Plaza Morazán.	220948
23	mario René Palma Ortiz	IHCAFE	Honduras	Edif Bco Atlántida frente a Plaza Morazán.	220948
24	Benjamin Toral Fernandez	Depto. de Café SEA	Rep. Dominicana	Calle Colón #24, Barahona.	5243477
25	Sergio Obregón Sánchez	UNICAFE	Nicaragua	Contiguo a Konifoto Colonia Centroamérica.	786128
26	Luis E. Zamora Quiros	ICAFE - MAG	Costa Rica	Barva, Heredia.	2601874
27	Manuel Inocente Vega Rosales	Fundación PROCAFE	El Salvador	Final 1 Av. Norte, Santa Tecla.	2280490
28	Tomás Ovidio Bonilla	Consejo Salvadoreño del Café	El Salvador	Paseo General Escalón No 5430	2236633
29	Louis Campbell	Coffee Industry Board	Jamaica	Marcus Garvey Drive, P.O Box 508	9235850-9
30	Eleuterio Romulo del Cid	Inst. Adolfo V. Hall	Guatemala	Rataihuleu	
31	Héctor Ochoa Milán	Agrícola La Avenida	Guatemala	Av. La Reforma 8-95, Z 10 Edif. Avenida Oficina 202-B.	318148
32	Manuel Sosa García	Agroquímica de Guat.	Guatemala	2 Av. 8-29, Zona 14	334728
33	Samuel Reyes Gómez	Santa Teresa, S.A.	Guatemala	El Tumbador, San Marcos.	320425
34	Pedro David Hernández Díaz	PNUD	Guatemala	10 Av. 7-82 Cantón La Lagunilla, Chiantla, Huehuetenango.	644550
35	Erick Fabricio Aguilar	ECAO	Guatemala	12 Av. 2-32, Z 1, Quetzaltenango	0614252

NO.	NOMBRE	INSTITUCIONES	PAIS	DIRECCION	TELEFONO
36	Juan José Méndez Barrios	ECAO	Guatemala	12 Av. 2-32, Z 1, Quetzaltenango	0614252
37	Pedro Xet Ajosal	CODEL	Guatemala	14 Av. "A" 8-38, Zona 3, Quetzaltenango.	0631713
38	Oxael Monterroso de León	DIGESA	Guatemala	Uspantán, Quiché	
39	Tomás Antonio Padilla Cámbara	USAC	Guatemala	Alde El Rodeo, Escuintla	769782
40	Mairisol Rodríguez	Almácigos de Panchoy	Guatemala	Diagonal 6, 14-01, Z 10 Loc. 2	766889
41	Carlos Brichaux	Almácigos de Panchoy	Guatemala	Diagonal 6, 14-01, Z 10 Loc. 2	374530
42	Beatriz de Brichaux	Almácigos de Panchoy	Guatemala	Diagonal 6, 14-01, Z 10 Loc. 2	374530
<b>PERSONAL DE PROMECAFE</b>					
43	José Roberto Hernández	PROMECAFE	Guatemala	1 Av. 8-00, Zona 9	34-7603
44	Carlos Humberto Morales	PROMECAFE	Guatemala	1 Av. 8-00, Zona 9	34-7603
45	Edgar L. Ibarra	PROMECAFE	Honduras	Edif. Palmira, 2do. Piso, Teg.	31-5590
46	Sergio Obando	PROMECAFE	Guatemala	1 Av. 8-00, Zona 9	34-7603

FECHA DE DEVOLUCION	
22 SET. 1997	
17 DIC 1999	

IICA  
PRRET-A1/HN-96-01

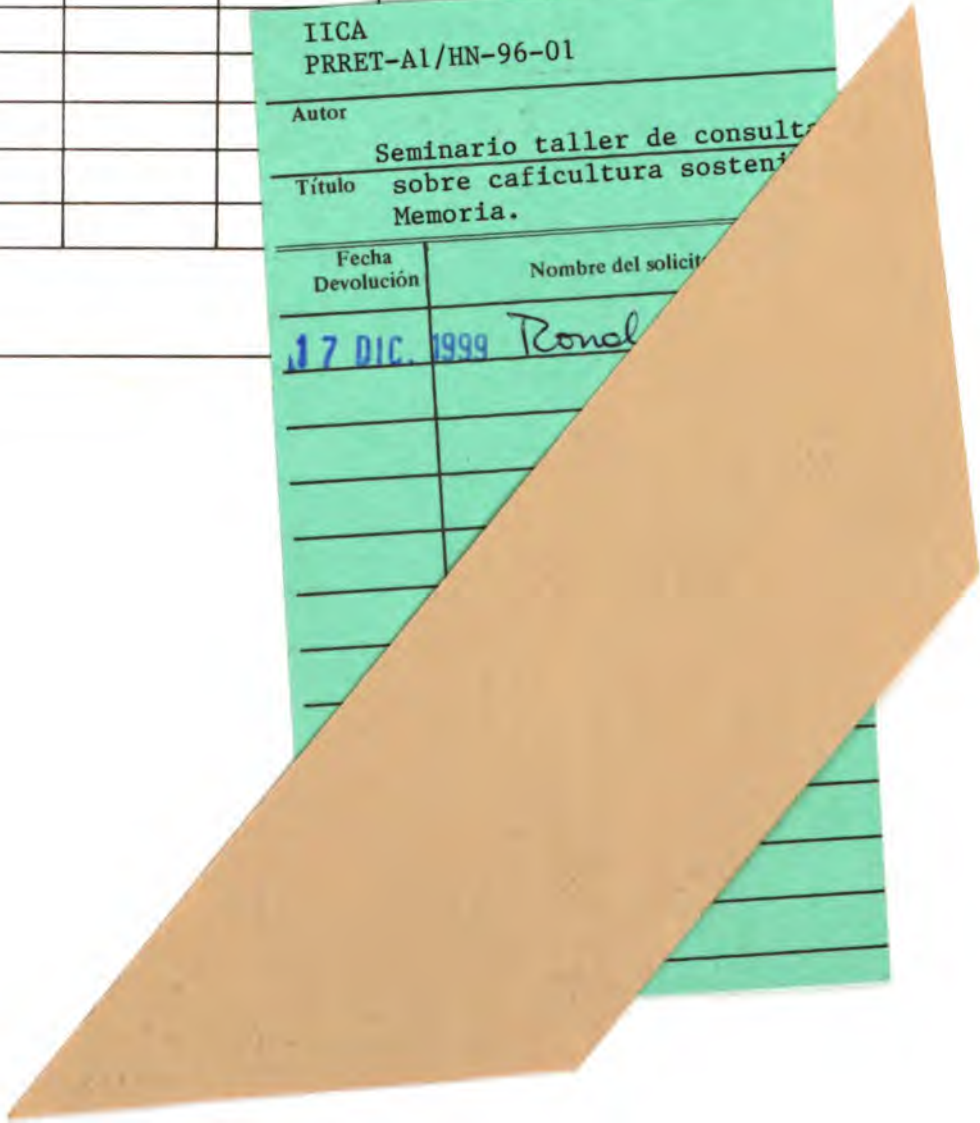
Autor

Seminario taller de consulta  
Título sobre caficultura sostenible  
Memoria.

Fecha Devolución

Nombre del solicitante

17 DIC. 1999 Ronel





---

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
OFICINA EN GUATEMALA**

1a. Avenida 8-00, Zona 9 - Teléfonos: 36-2306, 36-2496, 31-6304, 34-6903 - Cable: IICA  
Telenet: iicagt - Facsímil 36-2795 - Guatemala, Guatemala.