

CA
-A1/HN-
-99

CA



P
PROMECAFE

COMPENDIO DE RESULTADOS DE LA ACCION DE PROMECAFE 1993 - 1998





ICAE

1997

QM
111HN - 01-99

0110130

00001575

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

**✓
COMPENDIO DE RESULTADOS DE LA
ACCION DE PROMECAFE: 1993 - 1998**

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

Tegucigalpa, Honduras

Febrero 1999

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

IICA

Serie Publicaciones Misceláneas
ISSN 0534 – 5391 A1/HN-01-99
Tegucigalpa, Honduras, febrero 1999.

AUTOR: IICA/PROMECAFE. Secretaría Ejecutiva.
Compilador y Editor: Edgar Lionel Ibarra

Las ideas, planteamientos y resultados presentados en esta publicación son propios de los diversos informes y memorias de las cuales han sido compilados y no necesariamente representan el criterio del IICA, el CATIE, CIRAD y los organismos cafeteros miembros del PROMECAFE. Textos de esta publicación pueden ser citados o reproducidos, dando el crédito correspondiente al PROMECAFE.

Edgar Lionel Ibarra, Editor de PROMECAFE, Tegucigalpa, Honduras.
ACT-IICA, Honduras. Apartado Postal 1410 Tegucigalpa, Honduras. Tel
(504) 232-8406, 232-5452. Fax (504) 232-8195. E-mail:
iicalety@cybertel.hn

100

100

100

100

100

100

100

100

CONTENIDO

Página

Presentación	i
Nota del Editor	i
Siglas utilizadas en el documento	iii
PRIMERA PARTE	
Capítulo I: Protección Vegetal	
1.1 Enfermedades del Cafeto	2
1.1.1 Roya de la hoja (<i>Hemileia vastatrix</i>)	2
1.1.2 Otras enfermedades del cafeto	7
1.2 Control de Nemátodos	7
1.3 Control de la Broca del Fruto del Café	
1.3.1 Proyecto de Control Biológico de la Broca (<i>Hypothenemus hampei</i>) con parasitoides de origen africano	
1.3.2 Estudios complementarios sobre la broca (<i>Hypothenemus hampei</i>)	18
1.3.4 Nuevo proyecto de Manejo Integrado de Broca	21
1.4 Lista de personal científico participante	23
Capítulo II: Mejoramiento Genético del Café	
2.1 Programa de Mejoramiento Genético: Fase I	25
2.1.1 Caracterización y Valoración de la Diversidad Genética.	26
2.1.2 Ampliación de la base genética	27
2.1.3 Evaluación de resistencia a Enfermedades y Plagas	27
2.2. Programa de Mejoramiento II Fase	29
2.2.1 Mejoramiento de Variedades Arábicas	30
2.2.2 Mejoramiento en <i>C. canephora</i> y <i>C. Arábica</i> por resistencia a nemátodos	34
2.3 La Actividad de Biotecnología	37
2.4 La Protección de los Productos obtenidos por el Programa	37
2.5 Actividades de Capacitación y Asistencia Técnica	38
2.6 Personal Científico participante	38

SEGUNDA PARTE

Capítulo III: Sistemas de Producción y Sostenibilidad de la Caficultura.

3.1	El tema de la Modernización y Sostenibilidad de la Caficultura	41
3.2	La Agroforestería con Café, un elemento en el Desarrollo de Caficultura Sostenible.	47
3.2.1	Estudio de los Sistemas Agroforestales con Café. Políticas de Promoción.	47
3.2.2	Estudio sobre diversidad del componente arbóreo en cafetales	61
3.3	Personal participante	
	Capítulo IV: Transferencia de Tecnología, Capacitación	63
	Capítulo V: Información y Difusión Tecnológica	
5.1	Red Regional de Información Bibliográfica: REDCAFE	64
5.2	Documentación Oficial	65
5.3	Personal Técnico participante	67

TERCERA PARTE

Capítulo VI: Beneficiado y Mejoramiento de la Calidad del Café

6.1	Reconversión de la Planta de Beneficiado Húmedo	69
6.2	Funcionarios y Personal Técnico participante	80
	Capítulo VII Gestión de la Empresa y Comercialización del Café	81
VIII	Lista de Documentos Consultados	84

ANEXOS

Anexo 1: Eventos especiales de Capacitación, reuniones técnicas y Estudios Superiores. Publicaciones	81
Anexo 2: Síntesis Descriptiva de PROMECAFE	103
Anexo 3: Objetivo General y Estrategia del PROMECAFE	107

PRESENTACION

El desarrollo tecnológico necesario para fortalecer la modernización de la caficultura en la región del PROMECAFE, ha sido una ardua labor, prolongada y silenciosa, a veces frustrante, pero también altamente satisfactoria y de aplicación inmediata en la conformación de los nuevos modelos de producción, agroindustria y mercadeo del café de la región, conforme a la visión de este programa delineada por los organismos nacionales responsables de la caficultura en cada uno de los países miembros.

Dicho desarrollo realizado por PROMECAFE corresponde al período 1993-1998, en el cual he servido como Secretario Ejecutivo del programa. Se reseña en este compendio, tratando de destacar los resultados relevantes obtenidos, fruto del trabajo de muchos especialistas y técnicos, tanto de los organismos cafeteros miembros como de las instituciones cooperantes, particularmente del CIRAD y el ORSTOM de Francia a quienes se les paténtiza un profundo agradecimiento de parte de todos los gremios de productores, industrializadores y comercializadores del café beneficiarios de este desarrollo tecnológico.

El compendio ha sido preparado en la oficina de la Secretaría Ejecutiva del PROMECAFE, bajo la responsabilidad de nuestro editor técnico, Ing. Edgar L. Ibarra, y al presentarlo a países miembros del programa, lo hacemos con la intención de que su contenido sea de utilidad en la consulta y comprensión de cómo se ha ido logrando la modernización de la caficultura en la región.

José Roberto Hernández Molina
Secretario Ejecutivo

Tegucigalpa, Honduras. Diciembre 1998

NOTA DEL EDITOR

Este compendio trata de presentar, de manera resumida, los resultados relevantes de la acción de PROMECAFE durante los últimos cinco años (1993-1998), de impacto inmediato en la caficultura regional. Abarca este período por el hecho de que publicaciones anteriores han reseñado, también en forma sintética, los resultados de los primeros diez años del programa (PROMECAFE, diez años de labores, IICA/PROMECAFE 1988) así como informes anuales posteriores, y una evaluación de impacto del programa (Evaluación de Impacto Económico 1978-1991 por E. Rodríguez da Cruz) a cargo de un consultor externo.

Se ha organizado este compendio conforme a la estructura del actual programa operativo de PROMECAFE, dividido en tres partes a manera de que cada una de estas sea un informe ejecutivo de las acciones, en protección sanitaria y de mejoramiento genético del café la primera parte, la cual corresponde a la mayor acción que ha venido desarrollando el programa desde su fundación. Los sistemas de producción (plantación) y el tema de sostenibilidad corresponde a la segunda parte, siendo esta una área nueva del quehacer de PROMECAFE, desde 1992. La tercera parte corresponde a actividades de la etapa post-cosecha comprendiendo especialmente lo que se refiere a beneficiado, calidad y comercialización, áreas de acción también relativamente nuevas en el programa, desde 1990. La información compendiada se ha tomado de los diversos informes de la Secretaría Ejecutiva, de los especialistas de los organismos cooperantes y consultores que han participado en los proyectos; y del personal técnico y científico de los institutos cafeteros miembros del programa.

Para facilitar la lectura del texto, no se hacen citas bibliográficas, aunque al final se presenta una lista de documentos consultados, donde el lector interesado podrá obtener información ampliada de los hechos y resultados compendiados, así también se recurre a la utilización de siglas de las instituciones participantes y de procedimientos y sistemas, cuyo significado puede encontrarse en la lista de siglas incluida en el documento.

Tegucigalpa, Febrero de 1999.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

SIGLAS UTILIZADAS EN EL DOCUMENTO

ANACAFE	Asociación Nacional del Café. Guatemala
ATI	Appropriate Technology, Inc. Washington, D.C. USA
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica, Tegucigalpa, Honduras.
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
CBD	Coffee berry disease. Antracnosis del Fruto del Café provocada por <i>Colletotrichum Kahawae</i>.
CENICAFE	Centro Nacional de Investigación en Café, Chinchiná, Caldas, Colombia.
CICAFE	Centro de Investigaciones de Café, del Instituto del Café de Costa Rica. Heredia, Costa Rica.
CIB	Coffee Industry Board. Kingston, Jamaica.
CCI	Centro de Comercio Internacional. Organización Mundial de Comercio. Ginebra, Suiza.
CMC	Consejo Mexicano del Café. México D.F.
CENAPROVE	Centro Nacional de Protección Vegetal. Managua, Nicaragua.
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Canadá
CONICYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Guatemala
COHDEFOR,	Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, Tegucigalpa, Honduras.
AFE-COHDEFOR.	
CIRAD, CIRAD/CP	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement. Montpellier, Francia.
CIFC, IICT.	Centro de Investigacao das Ferrugens do Cafeeiro. Oeiras, Portugal.
COMERCAFE/ATI	Proyecto de Comercialización de Café – ATI. San Salvador, El Salvador.
CSC	Consejo Salvadoreño del Café. San Salvador, El Salvador.
DNA	Acido desoxiribonucleico (por sus siglas en Inglés).
ECOSUR	Colegio de la Frontera Sur (antes CIES). Chiapas, México.
FAO	Food and Agriculture Organization. Naciones Unidas, Roma, Italia.
FPCB	Fondo Común de los Productos Básicos. Amsterdam, Holanda.
F. PROCAFE, PROCAFE	Fundación para Investigaciones de Café. Santa Tecla, El Salvador.
GTZ	Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (por sus siglas en Alemán) Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo. Alemania.
IHCAFE	Instituto Hondureño del Café. Tegucigalpa, Honduras.
ICAFE	Instituto del Café de Costa Rica. San José, Costa Rica.

IIBC	International Institute for Biological Control. CAB-International. Londres, Reino Unido.
IAPAR	Instituto Agronómico do Paraná. Londrina, Paraná, Brasil
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Managua, Nicaragua.
IICA, ACT-IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Coronado, Costa Rica.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – SARHG, México.
ISSTE	Instituto de Seguro Social de Trabajadores del Estado. Tapachula, Chiapas, México.
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería. Nicaragua, Costa Rica, El Salvador, Honduras.
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala.
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Panamá
MAE	Ministerio de Asuntos Externos. Francia
MARENA	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. Managua, Nicaragua.
MIP	Manejo Integrado de Plagas
MIR	Manejo Integrado de Recursos para la Producción Agrícola.
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía. Costa Rica.
NORAD	Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo (por sus siglas en Inglés). Oslo, Noruega.
OIC	Organización Internacional del Café, Londres, Reino Unido.
ORSTOM	Institut Française de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération. París, Francia.
OPS	Organización Sanitaria Panamericana. Washington, D.C. USA.
PAFG	Programa Agroforestal de Guatemala. ANACAFE-Gremial Forestal, Maga, Guatemala.
PLANFOR	Política Forestal y su Visión a Largo Plazo: 1996 – 2015. COHDEFOR. Tegucigalpa, Honduras.
POSAF	Programa Socio Ambiental Forestal. Marena, Managua, Nicaragua.
PEICCE	Programa Energético del Istmo Centroamericano. Comunidad Económica Europea. San José, Costa Rica.
PLANECO-CAFÉ	Propuesta de Programa de Producción no Contaminante de Café en Centroamérica. PEICCE/PROMECAFE. San José, Costa Rica.
PROMECAFE	Programa Cooperativo Regional de Modernización y Desarrollo Tecnológico de la Caficultura en Centroamérica, México, República Dominicana y Jamaica. Guatemala.

ROCAP, USAID/ROCAP: Oficina Regional para Centroamérica y Panamá, (por sus siglas en Inglés), de la Agencia para el Desarrollo Internacional, USA.

SEA Secretaría de Estado de Agricultura de República Dominicana

UNICAFE Unión Nicaragüense de Caficultores. Managua, Nicaragua.

UE Unión Europea. Bruselas, Bélgica.

UPOV Unión Internacional para la Protección de Obtentores Vegetales.

UCAFE Unión de Cooperativas de Caficultores de El Salvador.

UNCTAD United Nations Trade and Development.

COMPENDIO DE RESULTADOS DE LA ACCION

DE PROMECAFE 1993 – 1998

PRIMERA PARTE

CAPITULO I

PROTECCION VEGETAL

1.1 Enfermedades del Cafeto

Aparte del trabajo de búsqueda de medios de control y atenuación de las enfermedades del cafeto por la vía de resistencia natural o inducida, lo cual se informa en el siguiente capítulo de mejoramiento genético, el PROMECAFE ha continuado una acción de estudio y desarrollo de estrategias de combate a las principales enfermedades de origen fungoso que afectan seriamente a la caficultura regional, a través de los recursos del control químico utilizado eficientemente y su adecuación según el conocimiento del efecto de otros factores tales como el manejo agronómico de plantaciones, condiciones climáticas y de los suelos en las zonas cafetaleras.

En esta fase de la lucha contra las enfermedades se contó con la participación de un fitopatólogo del CIRAD, quien con base en Guatemala en 1993 trabajó con personal científico de ANACAFE; y en 1994 fue transferido a Honduras desarrollando su labor con técnicos del IHCAFE, con sede en San Pedro Sula. De esta acción se presenta a continuación una síntesis de los principales resultados obtenidos durante el período 1993-97:

1.1.1 Roya de la Hoja (*Hemileia vastatrix*)

Durante 1993 se desarrolló en Guatemala una metodología para la evaluación de daño de la roya de la hoja; y seguidamente dio inicio el diseño de estrategias y pruebas de campo para el control químico de la enfermedad, habiendo comprobado que el control del inoculo inicial es básico para aplacar brotes epidémicos. Se probó una secuencia de aplicación inicial de fungicidas sistémicos curativos y luego fungicidas protectivos a base de cobre.

En Honduras en 1994 se efectuó una evaluación de daños ocasionados por la roya y otras enfermedades que inciden en la caficultura, en diferentes situaciones de producción; encontrándose que la epidemia afecta la producción del año subsiguiente y no la del año en curso.

Se iniciaron otros estudios de diversos factores versus la incidencia de roya en plantaciones, tales como el manejo y uso de fertilizantes y así también se realizaron observaciones sobre la dinámica de las epidemias de roya versus el inoculo inicial, desarrollando ecuaciones de regresión para estimar pérdidas por roya en función del porcentaje de sombra, el vigor de la planta, y porcentaje máximo de infección durante el período investigado, todo ello

con el propósito de desarrollar modelos de predicción y estrategias de manejo integrado de la roya.

Se prosiguió al estudio de alternancia de fungicidas (sistémico: ciproconazole/protectivo: cúprico) en el control químico, definiendo con sus resultados, recomendaciones técnicas para el control de la roya.

Este estudio se condujo hasta incluir el ciclo epidemiológico 1996-97, con lo cual se pudo establecer, pasando por una alta incidencia de roya a finales de 1994 y en 1995, que el control del inóculo residual de cada ciclo epidémico contribuye a controlar una próxima epidemia y que el mejor tratamiento se obtiene con una aplicación de sistémico entrada la estación lluviosa, seguido de una aplicación de fungicida protectivo (cobre) cuatro semanas después, con lo cual se reduce en un mínimo la adición de cobre al medio ambiente y grano de café y se obtiene un control eficiente de la enfermedad.

Los estudios de incidencia de roya versus factores de manejo y ambientales (incluido el suelo) prosiguieron durante 1995 y 1996 cuyos resultados se resumen así:

- Con respecto al uso de fertilizantes y condiciones del suelo en relación con el control químico se encontró que hay una estrecha relación con suelos ácidos con baja saturación de bases, calcio y magnesio bajo en tanto que hierro y aluminio altos, donde la incidencia fue mayor. Así también, dicha incidencia está positivamente correlacionada con la fructificación (carga de fruta). También se evidenció el efecto benéfico de la sombra, al favorecer la reversión de las anteriores relaciones en el suelo. Cuando la fertilización es adecuada se produce menos defoliación, aunque la infección de roya fuese mas alta, lo cual significa al menos un mantenimiento de la producción de café.
- Mas adelante se desarrolló un estudio de caracterización de factores pedoclimáticos y tecnológicos que influyen sobre las presiones fitoparasitarias de la caficultura. Se condujo una encuesta fitopatológica en 73 plantaciones con inclusión de datos de los ciclos 1995-1996 y 1996-1997 en las regiones de mayor producción de café en Honduras, donde se ha observado una alta variación de la incidencia de roya, lo cual da lugar a sospechar que pudieran estar presentes otras razas de roya además de la raza II que se ha tenido como la única presente en el país.

El análisis de la información obtenida permitió definir los dominios de riesgo y de allí se revela que los más altos riesgos (mas de 60% de infección a finales de cosecha) se observaron en suelos con altos contenidos de aluminio $>0.01 \text{ cmol}^{(+)}/\text{dm}^3$ y con carga fructífera alta (mas de 9,000 frutos/5 plantas) y también con carga fructífera baja y

mediana pero con alto porcentaje de sombra (mas de 40%) y más de cuatro cortes de café por cosecha.

Se desarrollaron ecuaciones de regresión por medio de las cuales se puede estimar pérdidas de producción debidas a la enfermedad. Las pérdidas observadas pueden agregarse al modelo de pronóstico de las incidencias, desembocando así sobre un modelo de ayuda a la toma de decisiones para el control de la roya (figura 6).

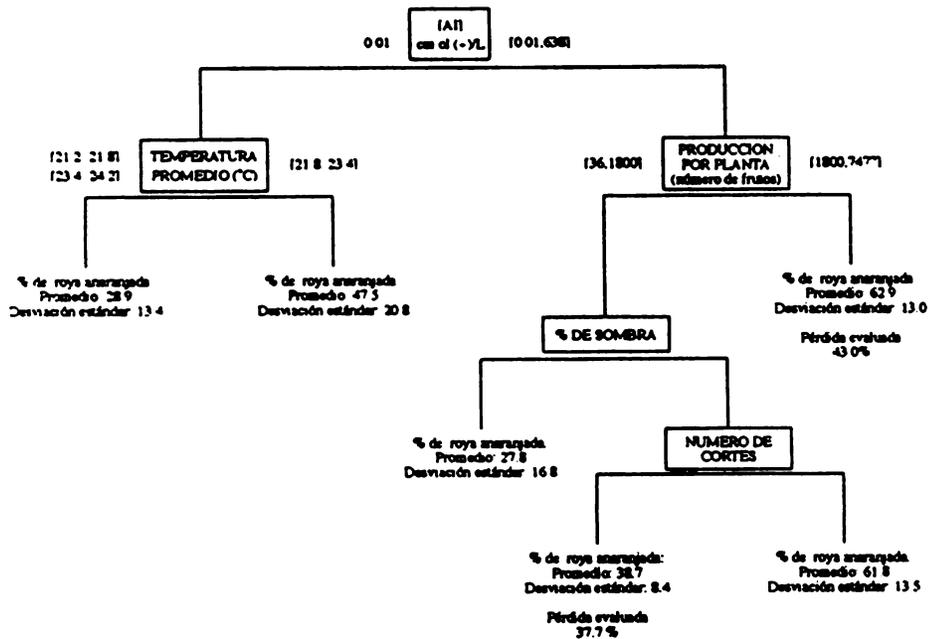


Figura 6: Modelo preliminar de ayuda a la toma de decisión para el control de la roya anaranjada

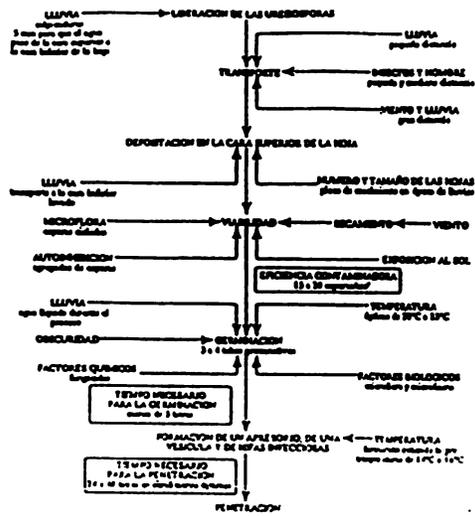


FIGURA 5. ESTADO LIBRE DEL HONGO

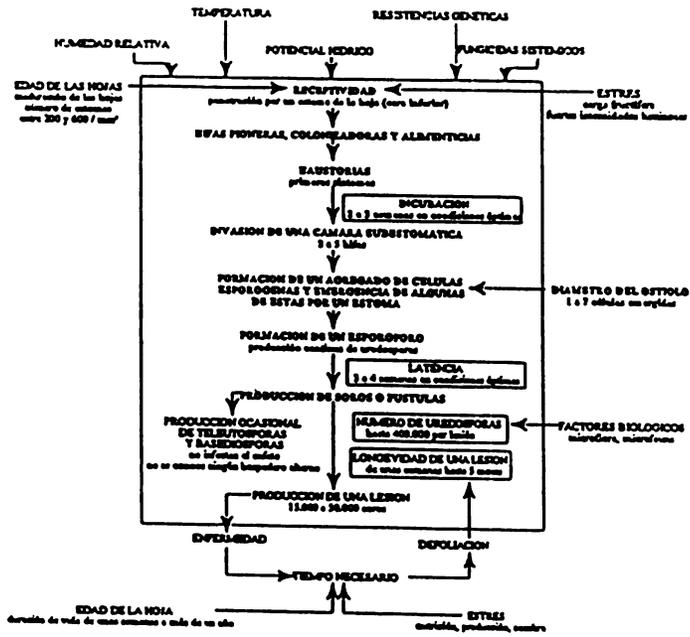


FIGURA 6: RELACIONES TRÓFICAS ENTRE EL HONGO Y EL CAFETO

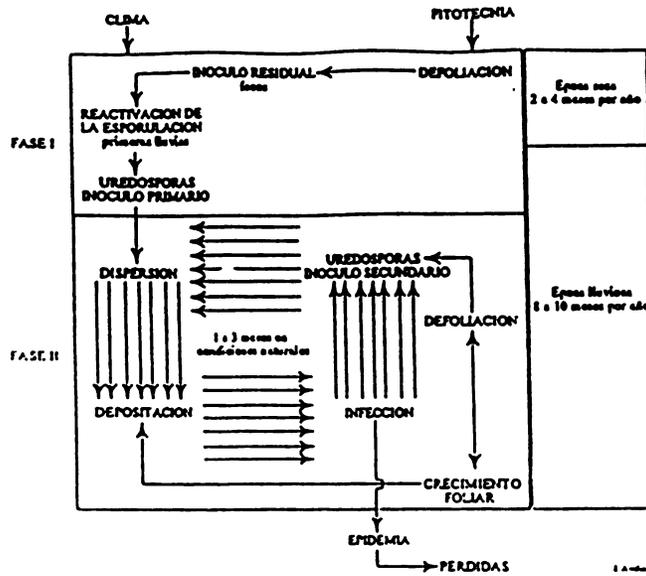


FIGURA 7: ESQUEMA GENERAL DE LA EPIDEMIA DE ROYA ANARANJADA

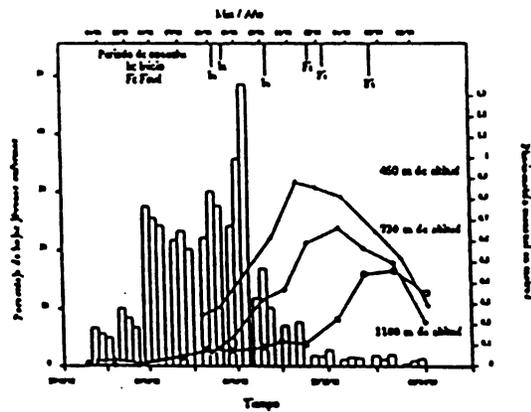


FIGURA 9: CURVAS DE PROGRESO DE LA ROYA ANARANJADA EN FUNCION DEL ALTITUD, DE LA LLUVIA Y DEL PERIODO DE COSECHA EN 3 PLANTACIONES DEL SURESTE DE MEXICO (según Avciño et al., 1991)

Por otra parte, los riesgos más bajos (menos de 30% de infección) ocurren en suelos con contenidos de aluminio de $0.01 \text{ cmol}^{(+)} \text{ clm}^3$ y temperaturas medias abajo de 21.8°C ; y también en condiciones con suelos altos en aluminio pero con carga fructífera de baja a mediana (menor de 9,000 frutos/5 plantas). Por lo tanto, la sombra como factor manejable por el productor, tiene relevancia en los planes de control según el número de aspersiones de fungicida. Se estima que para un dominio de bajo riesgo será necesaria solamente una aspersión cúprica, en fincas con suelos de las anteriores características.

- El fitopatólogo de PROMECAFE/CIRAD dio apoyo técnico a UNICAFE y técnicos del MAG de Nicaragua en la evaluación de daños y medidas de acción inmediata y de corto plazo para afrontar la alta epidemia de roya observada en la región norte de dicho país durante 1995. Sus recomendaciones se centran en la adecuación del programa de control químico.

1.1.2 Otras Enfermedades del Cafeto

Dentro del estudio de presiones sanitarias a la caficultura se incluyó, además de la roya, a otras enfermedades principales: Ojo de Gallo (*Mycena citricolor*), Mal de Hilachas (*Piricularia koleroga*) y Cercóspora (*Cercóspora coffeicola*) de las cuales las dos primeras se desarrollan con condiciones similares a las que favorecen a la roya y cuyo control químico también tiene similitudes, aunque en las mismas el factor de manejo de sombra puede tener mayor relevancia.

En el control de ojo de gallo se desarrollaron metodologías de evaluación de daño en plantaciones y se definió una estrategia de control químico a base de tres aspersiones de caldo Bordelés de pH alcalino a partir de julio (Guatemala 1993).

El fitopatólogo de PROMECAFE/CIRAD efectuó una misión a Costa Rica para apoyar técnicamente a personal científico de CICAFFE/ICAFFE en la evaluación y medidas de combate a brotes de ojo de gallo, enfermedad endémica en el país, que en 1995 y 1996 se manifestó con alta incidencia y severo daño. Sus criterios y recomendaciones relacionan el fenómeno con alta pluviosidad e inadecuado control químico de la enfermedad y la posible resistencia del hongo causante al principal fungicida utilizado: ciproconazole.

1.2 Control de Nemátodos

En esta sección se informa de los resultados de investigación y evaluación de daños por nemátodos parásitos del cafeto en Centroamérica, así como los

resultados de ensayos de control químico. Otra parte de la estrategia de lucha contra estos parásitos, a través del uso de resistencia genética es descrita en el siguiente capítulo.

El nematólogo de PROMECAFE/CIRAD con base en Guatemala, trabajando con la participación de especialistas de ANACAFE, F. PROCAFE y CICAFFE/ICAFFE realizó estudios sobre la incidencia de nemátodos y su dinámica poblacional encontrando que existen poblaciones muy agresivas del nemátodo agallador: *Meloidogyne* sp en Guatemala, *Meloidogyne javanica* en El Salvador y *Meloidogyne arabicida* en Costa Rica; y que las variedades comerciales de café arábica así como los portainjerto de robusta no seleccionados son susceptibles al ataque y devastación que producen estos parásitos.

También se estudiaron las especies de nemátodo lesionador *Pratylenchus* sp. con mayor incidencia en Guatemala y El Salvador, los cuales exhiben diferencias de patogenicidad y generalmente se asocian a otras condiciones ambientales con efectos negativos al cafeto.

En 1993 se iniciaron estudios tanto en Guatemala como en El Salvador sobre control químico de nemátodos, en comparación con el uso del injerto hipocotiledonar sobre patrones de robusta (método Reyna), cuyos resultados hasta 1996-1997 revelan que el control químico, como tratamiento curativo, es poco eficiente en plantaciones establecidas de café, es de alto costo y además los nematicidas actualmente empleados son de alta toxicidad con el consiguiente riesgo a la salud pública y el medio ambiente.

La opción de combate que se privilegia es entonces la de uso del injerto, con material genético tolerante o resistente a los nemátodos que tiene su principal fuente en el café robusta, aunque también hay variabilidad a dicha resistencia y no se ha caracterizado plenamente ese material. Por lo anterior, el equipo de especialistas antes indicado, en coordinación con el Programa de Mejoramiento Genético ha estado involucrado en la prueba del material seleccionado e híbridos provenientes de *C. canephora* de la colección de CATIE y de introducciones de CIRAD provenientes de la Guayana Francesa.

Se complementaron los estudios con observaciones de dinámica poblacional de *Pratylenchus* sp. en diferentes condiciones de altitud con el propósito de aportar conocimiento útil en el planteamiento de estrategias de manejo integrado de esta plaga.

1.3 Control de la Broca del Fruto del Café.

1.3.1 Proyecto de Control Biológico de la Broca (*Hypothenemus hampei*) con parasitoides de origen africano.

Este proyecto inició su concepción y negociación en 1985 con la participación del CIES (hoy ECOSUR) de México, ANACAFE en

Guatemala, la Fundación PROCAFE de El Salvador y el IHCAFE de Honduras, cuyos objetivos principales fueron los de introducción de los parasitoides *Cephalonomia stephanoderis*, *Betrem* y *Prorops nasuta* Waterson provenientes de países de Africa Ecuatorial, desarrollar las metodologías de cría artificial, producción y liberación de estos agentes de control, así como evaluar su establecimiento y efectividad parasítica sobre broca en plantaciones de café. Así también conllevó el propósito de capacitar al personal técnico de los países participantes en su utilización, el equipamiento y operación de unidades de laboratorio y de crianza artesanal; todo lo cual fue alcanzado por el proyecto, cuya terminación programada para septiembre de 1993 fue extendida hasta 1994 con la aprobación de los países participantes, las organizaciones cooperantes: CIRAD-CP, el Instituto de Control Biológico – IIBC de CAB International del Reino Unido y la Unión Europea como contribuyente financiero.

La introducción de los citados parasitoides se realizó en 1988 y en 1989, provenientes de Kenya y Togo previa cuarentena en el Reino Unido, con la cooperación del IIBC y apoyo financiero del CIID-Canadá; al CIES de México y de allí posteriormente a otros países de PROMECAFE a partir de 1990. El Proyecto arrancó prácticamente en 1989 y sus resultados por país, hasta su finalización en 1994, se describen a continuación:

RESULTADOS EN MEXICO

Se establecieron los laboratorios e insectario de cría en el CIES (hoy ECOSUR), en Tapachula y se efectuaron los estudios básicos siguientes para desarrollar la tecnología de cría, manejo y liberación de los parasitoides:

- Efecto de la temperatura y luz sobre el desarrollo de parasitoides. Se determinó que los límites de cría apropiadas para *Cephalonomia* están entre 22-27 °C, la temperatura umbral mínima para el ciclo de vida es de 14°C y el tiempo fisiológico de 237 grados-día. En cuanto al efecto de luz se determinó que este factor incide en la oviposición, la cual se reduce cuando la cría se produce bajo luz continúa.
- Competencia intraespecífica. Se observó un máximo de 92% de frutos con presencia de parasitoides en un medio confinado, donde hay competencia entre adultos cuando la inoculación de estos se realizó en una relación 1:6 (un parasitoide por cada 6 frutos).
- Liberación, establecimiento y parasitismo de campo: Con una liberación experimental de un poco mas de 250 mil parasitoides en el Soconuzco se observó su establecimiento con liberaciones mínimas de 1600 insectos, con una permanencia de mas de 200 días, mostrando una tasa de parasitismo de 3.8 a 23.5% (1991). En otra liberación de 300 mil parasitoides se obtuvo evidencia del establecimiento después de una cosecha de café, con indicios de parasitismo

que variaron entre 0.1 y 30% a mas de 800 días después, en plantaciones con café arábica y robusta. En café orgánico se observó que el grado de infestación de broca es afectado significativamente por la presencia de *Cephalonomia*.

Avanzando en los estudios de liberación del parasitoide en 1992, con liberaciones de un millón de insectos se observa que *Cephalonomia* se estableció en 55% de los sitios de liberación y su presencia fue registrada hasta 3.2 años después (cuatro cosechas). Liberaciones posteriores revelaron que el insecto se recuperó en el 100% de localidades en Chiapas en los primeros 200 días antes de la primera cosecha; y también hasta después de la tercera cosecha en 60% de localidades y dentro de estas fue mas estable en café robusta y cafetales mixtos que en cafetales con solamente la especie arábica. Así mismo la recuperación del parasitoide fue mayor en zonas de mediana altitud (menos de 1000 m), sin embargo el parasitismo se mantuvo en niveles relativamente bajos (5%), siendo mayor en el período intercosecha, por lo cual su efectividad aún no llega a los umbrales de un control biológico totalmente exitoso.

- Producción de parasitoides por el CIES: Hasta agosto de 1994 se produjeron 4,600,000 parasitoides, habiéndose superado la caída de producción en el período intercosechas (poca disponibilidad de fruto), mediante la cría en dietas artificiales.
- Cría rural de parasitoides: Las investigaciones tendientes a lograr que los caficultores produjeran los parasitoides se iniciaron en 1990, lo cual condujo a un esquema tecnológico: "la cría rural", desarrollado por el CIES con requerimientos mínimos de materiales e instalaciones a nivel de finca, en dos tipos: individual y colectiva; de los cuales en 1993 había 29 unidades en el Estado de Chiapas. Antes de terminar el proyecto en 1994 se habían instalado 45 unidades. Una evaluación de su impacto indica que en el 57% de las mismas aún hay problema por escasez de frutos después de la cosecha. Sobre su desempeño el 54% de los operadores de estas crías manifiesta que con la liberación de parasitoides se presenta menos daño por la broca; el 35% indica incremento de producción de café, con mejoría de la calidad física. El 87% de operadores continuará con la cría rural lo cual significa una reacción positiva de los productores de café a esta nueva tecnología.

Otra evaluación de impacto, de las liberaciones totales indica que su efecto favorable se hace sentir cuando las liberaciones son grandes, con reducciones en las infestaciones de broca de hasta 20%.

- Desarrollo de dietas para broca: Por las dificultades de cría de parasitoides durante la época intercosecha, se iniciaron pruebas en 1991 con dietas artificiales y también a base de café pergamino para la crianza de broca, siendo mas promisorias las primeras, en cuyo desarrollo se contó con la cooperación de un especialista del IAPAR, Brasil.

De un total de 140 dietas artificiales bajo prueba se habrían seleccionado 10 en 1992, en las cuales se observó ovipostura de broca hasta 110 días después de

inoculación, coincidiendo este término con el tiempo óptimo para ofrecerlas a parasitoides. En junio 1992 se inició la producción de *Cephalonomia* sobre brocas procedentes de dietas. De las dietas seleccionadas se continuó con el perfeccionamiento de una sola dieta meridica conteniendo 17 aminoácidos de los cuales nueve son esenciales para el desarrollo de insectos.

En 1994 se trató de transferir el sistema de dieta meridica hacia la producción masiva de broca y parasitoides, ya que se lograron avances en el dominio de la técnica, control de variables ambientales y en la reutilización de adultos de broca en nuevas crías, sin depender del uso de frutos brocados. Se logró establecer que la mayor producción de parasitoides se obtiene en dietas con broca de mas de 85 días, con inoculación de 3 parasitoides por tubo de dieta.

- **Introducción y cría de otros parasitoides**

En 1992 se realizó un intento de introducción de *Phymasticus coffea*, enemigo natural de la broca en Africa, previa cuarentena en el IIBC del Reino Unido, cuyo pie de cría se perdió posteriormente. También se trató de importar de Uganda el parasitoide *Prorops nasuta* con un primer intento fallido, pero se logró finalmente con un tercer intento en 1993 desde Brasil, de cuya cría en el CIES se proveyó de muestras a Guatemala, Honduras y El Salvador.

A finales de 1994 se había acumulado 52,000 individuos de *P. nasuta*, en la misma dieta para *Cephalonomia* aunque en un ambiente ligeramente mas frío. Se realizaron 11 liberaciones de este parasitoide, cuya recuperación se obtuvo en un 45% de los sitios, observándose también alta variabilidad, de 2 al 76%, en su parasitismo.

- **Estudio de malezas presentes en cafetales como fuente alterna de alimento para parasitoides:** Se estudió la interacción de *Cephalonomia* con especies presentes de maleza natural cuyo néctar o polen puede ser fuente alimenticia al parasitoide.
- **Actividades de capacitación y transferencia tecnológica:** En la ejecución del proyecto se dio capacitación al personal técnico de CIES a través de cuatro cursos internos sobre diversos temas de control biológico y cría de parasitoides, así también hubo participación en 13 eventos similares ofrecidos por otras instituciones en México y en el exterior.

Además, en el proyecto participaron siete graduados universitarios que presentaron tesis de grado y otros 43 estudiantes realizaron su servicio social en actividades de campo; en tanto que bajo los auspicios del proyecto y los organismos cooperantes, dos funcionarios de CIES concluyeron estudios a nivel de maestría en México y uno el doctorado en Francia.

Para el desarrollo de las crías rurales de parasitoides se dio capacitación sobre la tecnología y operación de estas unidades a mas de 300 productores de

café de la región de Chiapas y Oaxaca a través de 18 cursos durante el período 1991-1994.

RESULTADOS EN GUATEMALA

El proyecto se inicio en Guatemala en 1990 con el recibo de *Cephalonomia stephanoderis* del CIES, para lo cual se establecieron las condiciones necesarias en laboratorios de ANACAFE, donde se principiaron investigaciones para establecer un sistema de multiplicación semimasiva del parasitoide y posteriormente la liberación experimental de este controlador biológico como en el caso anterior, los logros del proyecto durante el período 1990-1994 se resumen así:

- **Cría de *C. stephanoderis* en laboratorio:** Se establecieron dos centros de producción del parasitoide, el laboratorio de "Buena Vista" en Retalhuleu, y la cría rural modelo "Las Flores" en Santa Rosa; la producción se ha realizado sobre substratos de café cereza y café pergamino con broca, con lo cual se ha logrado producir hasta 77,000 parasitoides por mes llegando a un total de 2 millones de parasitoides hasta 1994.
- **Liberaciones experimentales:** En 1991 se iniciaron liberaciones controladas de *C. stephanoderis* con individuos provenientes de los laboratorios de ANACAFE, las cuales se han realizado en 42 localidades, con un millón de parasitoides, cuyos resultados exhiben las siguientes características:
 - El parasitoide se estableció en 86% de localidades situadas a altitudes entre 450 y 1200 m, con un parasitismo muy variable, del 10 al 66%.
 - El establecimiento del parasitoide es independiente de la variedad de café arábica. Igualmente se estableció, en casos perdurando hasta después de tres cosechas, en plantaciones con *C. arábica* y *C. canephora*.
- **Cría rural de *C. stephanoderis*:** En 1991 se inició en Guatemala el modelo de "Cría rural". Un período de capacitación pre-servicio en laboratorios de ANACAFE, ha permitido a productores individuales y cooperativas iniciarse en la producción de parasitoides a nivel de finca, se llegó a establecer 45 crías rurales que principiaron con un pie de cría suministrado por ANACAFE, de las cuales se encuentran en operación 32 unidades que han producido (1994) dos millones de insectos, de los cuales 1.8 millones han sido liberados en plantaciones de café.
- **Finalizado el proyecto, en 1994 se establecieron cinco crías para pequeños productores de café orgánico.**
- **Introducción de *Prorops nasuta*:** Este parasitoide fue introducido a Guatemala, del CIES-Mexico, primeramente y del IHCAFE-Honduras, poco tiempo después en 1991, su producción en laboratorio se ha mantenido con éxito, bajo el mismo tratamiento

para *Cephalonomia*, aunque ligeramente mas frío (22-24°). Hasta 1994 se había producido mas de 98,000 individuos de esta especie.

En 1994, se habían realizado liberaciones experimentales de *P. nasuta* en tres localidades bajo *C. canephora*, cuyos resultados sugieren que el parasitoide se ha establecido en los sitios de liberación. Ese mismo año se iniciaron en ANACAFE, los estudios bioecológicos para apoyar el desarrollo de tecnología de manejo de este parasitoide.

- Actividades de investigación: Por medio de estudiantes de la Universidad de San Carlos, realizando tesis de grado o Servicio Profesional Supervisado, se efectuaron los siguientes estudios básicos:
 - Evaluación del parasitismo de *C. stephanoderis* en dos localidades del país.
 - Establecimiento y evaluación de *P. nasuta* con relación a poblaciones de broca.
 - Determinación de diformismo sexual en *C. stephanoderis*, se encontró la proporción 8.3 hembras: 1 macho en poblaciones del parasitoide.

Por parte del ANACAFE se inicio en 1993 un estudio programado para cuatro años sobre la efectividad de *C. stephanoderis* en 10 plantaciones de café diseminadas en todas las regiones cafetaleras de Guatemala, cuyos resultados aun indican un efecto muy favorable del parasitoide en esquemas de manejo integrado de la broca.

También se realizaron investigaciones por parte de estudiantes franceses del CIRAD-CP, Montpellier, bajo el marco de la cooperación francesa a PROMECAFE, uno de tales trabajos fue sobre metodología de muestreo en *C. stephanoderis*, (F. Redmond) y el otro sobre la aceptación del control biológico con parasitoides por los productores de café (G. Huart).

- Capacitación y Transferencia de Tecnología: Se dio especial importancia a la transferencia tecnológica sobre cría y liberación de parasitoides a los operadores de crías rurales. Estas actividades tuvieron lugar en los laboratorios de ANACAFE, donde se impartieron cursos de capacitación en servicio de una semana de duración por los cuales pasaron 96 personas de 81 fincas cafeteras; actividad que posteriormente tuvo difusión a 800 caficultores (propietarios, trabajadores y técnicos de cooperativas) hasta 1994.

Además fueron capacitados 40 extensionistas de ANACAFE, sobre el tema de control biológico con parasitoides a través de dos reuniones en 1992 y 1993.

Con financiamiento de la Unión Europea también se logro que personal técnico de ANACAFE asistiera a eventos de capacitación sobre manejo integrado de plagas y control biológico en otros países de la región de PROMECAFE y Europa; y la culminación de estudios doctorales de un entomólogo guatemalteco, miembro de ANACAFE, en Francia.

En cuanto a divulgación técnica, se realizó una actividad especial para la publicación de un manual práctico de cría de parasitoides e información sobre control biológico, muestreo y umbrales económicos de daño de broca en cafetales.

RESULTADOS EN EL SALVADOR.

- Introducción y Cría de Parasitoides.

- Después de recibir el pie de cría de *C. stephanoderis* procedente del CIES, en 1990; se inicio la cría de este parasitoide en laboratorio de PROCAFE, llegando a producir cerca de dos millones de individuos hasta 1994, criados en un sustrato café uva con broca, lo cual se desarrollo con bajas (durante el período inter cosecha.

En 1993 se introdujo *Prorops nasuta* proveniente del CIES México, un pie de cría y poco más adelante otro del IHCAFE, Honduras. Este parasitoide fue criado en laboratorio en 1994 logrando cerca de 2000 individuos. Se observó una contaminación de *P. nasuta* con *C. stephanoderis* la cual tuvo una acción depredadora de hasta 60% en *P. nasuta*. La cría ha continuado aunque sin lograr incrementar significativamente su producción por condiciones climáticas no estabilizadas a niveles favorables a esta especie.

- Liberaciones experimentales: Hasta 1994 se habían liberado un poco mas 1.2 millones de individuos de *C. stephanoderis*, el 62% de lo producido en laboratorio y la fracción restante fue utilizada para mantener un pie de cría en F. PROCAFE y para entrega a laboratorios privados con fines de investigación.

- Actividades de investigación: Durante el proyecto de 1993, se realizaron tres actividades de investigación básica enfocada partiendo al desarrollo de estrategias de control biológico de broca:

- Dinámica poblacional de *C. stephanoderis* en El Salvador. Estudio realizado en dos localidades del país, La Libertad y Usulután, en lotes de cuatro hectárea dentro de plantaciones infestadas de broca; divididos en cuatro parcelas de una hectáreas donde se efectuaron liberaciones de 10,000 parasitoides por parcela en tres épocas distintas. Los resultados de muestreo no indican efectos de la época de liberación en la infestación de broca, durante los muestreos en la época de mayor presencia de broca (mayo-junio) en el lote experimental de Santa Ana, pero si se manifiestan controles significativos cuando se midió en mayo el porcentaje de frutos con parasitoides, siendo mucho mayor en la parcela donde no hubo liberación (testigo), lo cual sugiere algún desplazamiento de la acción parasitaria de *C. stephanoderis*. Los resultados de ambos lotes no son concluyentes, excepto en la coincidencia de mayores infestaciones de broca con mayores porcentajes de fruto con parasitoides, en las dos localidades.
- Evaluación de la eficacia de *C. stephanoderis*. Este estudio se realizó en localidades de Santa Ana y de Usulután, en lotes de plantación infestada con

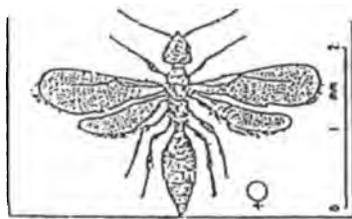


Figura 1. *Peripetema Wilsoni*.

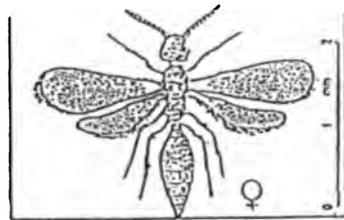


Figura 2. *Cephalonota stephanoferti*, Netron.



Figura 3. *Armitidius vici*, perched on *Artemisia*.

broca, y parcelas iniciales al estudio anterior los tratamientos experimentales fueron liberaciones del parasitoide a tres escalas: 3 mil, 9 mil y 18 mil individuos por hectárea.

Los porcentajes de infestación de broca así como el de frutos con parasitoides tuvieron grandes variaciones durante el periodo de estudio (1993-1994); pero las cifras de infestación de broca para cada escala de parasitoides no difieren significativamente. En cuanto al porcentaje de frutos con parasitoides, solamente se encontraron efectos significativos en la época inmediatamente después de cosecha, siendo mayor en la liberación de 9000 insectos por hectárea.

- Cría rural de *C. stephanoderis*: a inicios de 1994 se instalaron seis laboratorios piloto de F. PROCAFE, para proporcionar pie de cría a laboratorios particulares y caficultores, interesados en control biológico. A finales de 1994 ya funcionaban en el país 42 laboratorios de cría de parasitoides operados por caficultores que al termino del proyecto habrían producido 2.7 millones de parasitoides de los cuales 1.48 millones fueron liberados en una área de 4817 hectáreas de cafetal infestado de broca.
- Capacitación y transferencia de tecnología: El personal técnico de F. PROCAFE, trabajando en el proyecto participo en eventos de capacitación sobre manejo integrado de plagas, control biológico y uso de parasitoides, tanto en El Salvador como en otros países. Se otorgó especial atención a la capacitación de operadores de laboratorios de crías privadas, para ello se dio entrenamiento en servicio a 42 técnicos y operarios de estas empresas, además de ofrecerles un servicio regular de asistencia técnica.
Se efectuaron actividades de divulgación técnica sobre manejo integrado de broca y control biológico donde se tuvo un total de 170 participantes durante el proyecto.

RESULTADOS EN HONDURAS.

El proyecto se inició en 1989 y la cría de *C. stephanoderis* en 1990, en laboratorio de IHCAFE. En un principio se efectuaron crías artificiales de broca sobre café "Guacuco" (natural) y también pergamino, donde se obtuvo infestaciones de 57% y 65% de broca respectivamente, diez días después de inoculaciones de una broca por fruto. Este sustrato para cría de *C. stephanoderis* fue utilizado hasta 1992, cambiando al de frutos brocados extraídos de cafetales donde no se hubiese aplicado insecticidas, los cuales fueron presecados en zarandas durante ocho días.

- Cría y liberación de parasitoides: El pie de cría de *C. stephanoderis* recibido del CIES en 1990, fue multiplicado a través de 861 cultivos sucesivos durante el proyecto produciendo un total de 1.05 millones de insectos de los cuales se efectuaron liberaciones experimentales en 400 fincas situadas en todos los departamentos del país productores de café, con un total de 695 mil parasitoides adultos. El resto de la producción se dedico a mantenimiento de pie de cría en IHCAFE y fincas particulares.

- La cría de *C. stephanoderis* en los sustratos antes indicados se vio afectada en un principio por contaminaciones del ácaro entomofago *Acarus siro* y en menor grado por hongos de los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Beauveria* y condición que fue por superada con estricta limpieza y desinfección de los medios y equipo de laboratorio, igualmente, el control de temperatura fue esencial para dominar la técnica de cría de parasitoides.

En 1993 se recibió del CIES-México, un pie de cría de parasitoide *Prorops nasuta*, originario de Brasil, del que se efectuaron 184 cultivos sucesivos con una producción de 127 mil individuos, de los cuales fueron liberados 67 mil en 46 fincas cafeteras. También se hicieron exportaciones de reforzamiento a México al CIES, ANACAFE – Guatemala y F. PROCAFE, El Salvador, como actividades generales del proyecto.

La cría de *P. nasuta* mostró la necesidad de mayor cuidado de las condiciones de laboratorio y requiere dietas de estadios inmaduros de broca. La sobrevivencia del insecto desde el laboratorio al sitio de liberación se estimó en 65%. El mantenimiento de *P. nasuta* en cautiverio hasta ocho días produce mayor mortalidad que el stress de transporte cuando es liberado.

Se realizaron las siguientes investigaciones por el proyecto en laboratorio, estaciones experimentales y fincas particulares:

- Evaluación del sustrato para cría de *C. stephanoderis*, se evaluaron sustratos de frutos sazones y café pergamino, se determinó que se produce mayor progenie de broca en café pergamino con humedad de 30 a 45%. Por ensayo en laboratorio se mejoró la técnica de cría en sustrato de café pergamino utilizando humidificadores en cuartos de cría y uso de fungicida Benomyl al 0.1% (Benlate 50) para suprimir la contaminación del sustrato con hongos.
- Estudio de sobrevivencia de *C. stephanoderis* en diferentes sustratos de broca. El más propicio fue el de estadios inmaduros de broca *ad-libitum* el cual mostró una duración máxima de 167 días. Otros sustratos diferentes fueron caldo de caña con sobrevivencia de 43 días y miel de abeja o solución de azúcar con 38 días de sobrevivencia del parasitoide.

La producción experimental de parasitoides en frascos de vidrio fue mejor cuando se colocó 3 frutos de café por 1 parasitoide. Un número mayor de parasitoides por fruto tiende a producir competencia de adultos. Se determinó que el ciclo de vida de *C. stephanoderis* se cumple en 20 días bajo condiciones ambientales de 25-28°C, 77-85% de humedad relativa y de 21 días en caso de encontrarse la humedad relativa a 74-90%.

La oviposición de *C. stephanoderis* dura de 8.5 hasta 12.7 días según las condiciones de humedad, una observación importante de estos estudios es que la hembra de este parasitoide puede reproducirse partenogénicamente en forma fértil hasta una segunda generación, dando lugar a hembras y machos. Los huevos tuvieron una viabilidad de $54 \pm 5\%$ y el máximo ovopositado por una hembra fue 93 huevos. La preferencia de hospedero de estas para ovipositar fue de 64-68% en pupas y de 31-36% en prepupas de broca. La longevidad máxima de hembras de *C. stephanoderis* en condiciones de laboratorio fue de 86 días.

Establecimiento y parasitismo de *C. stephanoderis*: Se efectuaron 261 liberaciones controladas para estudiar la efectividad del parasitoide en poblaciones de broca; en fincas de café. A través de 40 muestreos se encontró que este se estableció con el 80% de sitios de liberación y aun en otros sitios distantes 10 km. La sobrevivencia desde el laboratorio hasta estos sitios fue estimada en un 92%. El parasitismo de *C. stephanoderis* sobre broca fue muy variable, de 2.5 a 50% encontrándose que ello depende en gran medida del número de parasitoides, la frecuencia de liberaciones, el nivel de población de broca existente y las condiciones climáticas.

- **Cría rural de parasitoides:** Se instalaron 15 crías rurales en el país, donde se han producido 480 mil adultos de *C. stephanoderis* y 43 mil de *P. nasuta*. La cría en estas unidades no ha sido continua debido a dificultades de alimentación con estados inmaduros de broca en el período intercosecha (cuando no hay frutos brocados). Las crías rurales se han establecido en fincas de productores independientes, juntas de productores y centros educativos.
- **Actividades de Capacitación y Transferencia de Tecnología:** Durante el proyecto se impartieron 37 cursos y charlas sobre control biológico con uso de parasitoides a 913 técnicos de IHCAFE y otras instituciones; y a 1225 productores de café. Por otra parte se atendieron cerca de 3,000 consultas sobre el tema, presentadas por productores y técnicos en café del país.

1.3.2 Estudios complementarios sobre la broca (*Hyphotenemus hampei*).

Desde 1992 hasta el presente se viene realizando una serie de estudios complementarios (al Proyecto de Control Biológico descrito en la sección anterior) tendientes al diseño de estrategias de manejo integrado de broca, mediante la participación de un entomólogo del CIRAD y especialistas de los institutos cafeteros, en Nicaragua y El Salvador.

Estudios en Nicaragua (1992-94)

Se inicio esta actividad con la participación del entomólogo del CIRAD-CP con la formulación de un proyecto de control biológico de broca con el apoyo financiero y técnico de PROMECAFE, CIRAD, del proyecto MIP-CATIE-MAG/INTA/NORAD de Nicaragua y el IICA-Nicaragua; seguidamente se inicio la cría del parasitoide de *C. stephanoderis* importado de El Salvador (PROMECAFE – UE/CIRAD) para contar con este agente de control biológico, en los laboratorios de UNICAFE en Masatepe y Matagalpa.

Con lo anterior se obtuvieron progenies con las cuales a principios de 1993 se realizaron los siguientes estudios básicos y el establecimiento de algunas crías rurales.

- **Eficacia del parasitismo de *C. stephanoderis* sobre la broca en frutos residuales, en función de la cantidad de insectos liberados:** se evaluaron

liberaciones experimentales de 0 a 10,000 insectos por parcela de media manzana en fincas afectadas por broca en un período inmediatamente después de la cosecha. Los resultados no son concluyentes por lo cual este tipo de estudio se repetiría mas adelante en El Salvador.

- Tamaño de progenie F1 de *C. stephanoderis* en función del número inicial de hembras y frutos brocados: con frutos infestados de fin de cosecha, se realizó un ensayo de laboratorio en cajas de emergencia con seis niveles de hembras fundadoras (10-200) durante 40 días. Los resultados del ensayo definieron nuevas especificaciones para cría de parasitoides en laboratorio.
- Comparación de tres métodos de liberación de parasitoides en época post-cosecha. Se realizó en tres fincas para comparar la liberación clásica, que parece tener limitaciones en la época post-cosecha sobre los frutos residuales, y la "auto liberación" con crías colocadas en el campo infestado de broca. Los resultados preliminares indican que este segundo método será privilegiado en futuros estudios en época post-cosecha.

Actividad en El Salvador.

A partir de 1995 el entomólogo de PROMECAFE/CIRAD fue asignado a El Salvador donde ha permanecido hasta la fecha y ha desarrollado los estudios complementarios tendientes a perfeccionar los componentes de manejo integrado de la broca, trabajando conjuntamente con personal científico y técnico del Fundación PROCAFE, las cuales se indican a continuación:

- Evaluación de la eficacia de liberaciones masivas de parasitoides sobre broca en período post-cosecha; esta evaluación tiene dos componentes, uno que se define con cantidades fijas de parasitoides (1000, 5000 y 10,000 por media manzana) sin conocer niveles iniciales de infestación de broca y otro donde la liberación se hace con cantidades proporcionales a los niveles de infestación de broca presentes en el campo. El segundo criterio fue seguido con mayor interés por su mayor precisión, en el cual las cantidades de insectos liberados se determinaron proporcionales a cinco niveles de infestación presente (1 parasitoides para 1,4,5 y 10 frutos con broca viva/muestra). La eficacia del parasitoides se evaluó por la disminución de infestación de broca relativa a un testigo. Con lo anterior se definió una curva de eficacia de *C. stephanoderis* que ubica límites superiores en un 64%. El hecho de que no alcance mayores porcentajes de mortalidad se explica en parte porque existe competencia intra-específica en esta especie y porque la misma no parasita mucho a la broca en frutos residuales caídos al suelo.

como puede observarse, la eficacia optima del parasitoides es de 42% logrado con liberaciones de 20 parasitoides por 100 frutos infestados por parcela equivalente a 2,200 por manzana.

La eficacia se estimó con base en el número de brocas vivas de todos los estadios por planta, aunque medido en agosto lo cual significa que en esta época de final de intercosecha ya solo sobreviven las hembras fundadoras, la cual comprobó con la medición al inicio (febrero) introduce una fuente de variación debido a depredación y parasitismo provocada por el parasitoides.

- Comparación de técnicas de liberación: Se comparó experimentalmente la liberación clásica de *C. stephanoderis* con la técnica de autoliberación consistente a la colocación de elementos de cría artificial directamente en el campo cuando los adultos empiezan a emerger, esta segunda técnica de autoliberación, mostró tener ventajas tanto en la eliminación del stress a los insectos por transporte, como la competencia intraespecífica y en lo económico de las liberaciones.
- Comparación de épocas de liberación de *C. stephanoderis* del periodo pos-cosecha. El resultado de esta prueba experimental indica que la liberación del parasitoides es igual en efectividad, tanto si esta se verifica al principio o al final de periodo post-cosecha.

- **Introducción y Cría del *Phymasticus coffea* a Centroamérica.** Este otro parasitoides de la broca descubierto en Toyo en la década de los 80 fue introducido a El Salvador a principios de 1997 proveniente del CIRAD/Montpellier, Francia, donde se ha mantenido en una cepa triada de Costa de Marfil. Este parasitoides constituye un elemento complementario en el arsenal de lucha biológica contra la broca debido a que mata adultos de la plaga, sin embargo la cría de este parasitoides se tiene en cierta reserva debido a implicaciones de carácter ecológico por parasitar de otras especies de insectos por lo cual aun no se ha concertado su utilización en liberaciones del mismo.

- **Investigación sobre trampeo de broca.** Dentro del marco de programación de acciones técnicas de F.PROCAFE, se esta llevando a cabo una serie de pruebas de trampas para atracción y captura de broca, como medio adicional de combate de la plaga, en lo cual se cuenta con la cooperación científica del entomólogo de PROMECAFE/CIRAD. Los resultados experimentales indican que la mezcla etanol/metanol tiene una excelente capacidad atractiva de broca, mezcla a la cual se pueden agregar terrenos con efecto sumergiste.

El estudio aun continúa sobre la difusión del atrayente y la tesis de los efluvios para completar el esquema tecnológico de trampeo, ya que se han definido las características de los recipientes y la cantidad de trampas por manzana, para optimizar el trampeo a nivel de finca.

Con los anteriores estudios se ha logrado agregar componentes tecnológicos para el diseño del manejo integrado de la broca.

1.3.3 Implementación de control biológico e iniciativas para ejecutar el manejo integrado de broca.

Después de terminado el proyecto de control biológico de broca mediante el uso de parasitoides, por iniciativa de los organismos cafetero de la región participantes en el proyecto se, continuó la cría de estos controladores naturales, ampliando la escala de liberaciones con participación del sector privado y se comenzó la integración con otros medios de control para establecer programas de manejo de la plaga. Un caso importante se dio en Guatemala cuando la ANACAFE prosiguió los estudios a escala comercial con una liberación de más de 300 mil adultos en dos fincas particulares en 1995 habiendo obtenido resultados significativos de la reducción del empleo de control químico como última alternativa y desde luego en las infestaciones de broca. El manejo integrado de broca se basó en una cuidadosa observación de los estados de infestación inicial y final en la planta y los frutos caídos, y en la combinación con otros medios de control como la recogida total de granos brocados residuales. Con base en lo anterior, los resultados económicos a nivel de finca son importantes, lo cual está perdiendo la difusión de esta tecnología.

Hacia 1996 y 1997 se habían incorporado otras fincas para proseguir el programa de manejo integrado de broca con liberaciones de *C. stephanoderis* de 234 mil individuos en 1996 y 457 en 1997, producidos por los propietarios de las fincas, con lo cual se ha mantenido la broca bajo control, con una disminución del 80% de insecticida e incluso con un incremento del rendimiento de café uva pergamino por disminución de daños al grano, debido al parasitismo de *C. stephanoderis* que de 11.5 en 1995 ha llegado a niveles de 47.9% en 1997, según el estudio de casos a nivel comercial que se ha comentado.

1.3.4 Nuevo Proyecto de Manejo Integrado de Broca.

Con la intermediación de la Organización Internacional del Café OIC, se dio inicio en 1996 a la preparación de un proyecto sobre Manejo Integrado de Broca para ser presentado a consideración del Fondo Común de los Productos Básicos FCPB, para su financiamiento.

La Secretaría Ejecutiva de PROMECAFE elaboró la primera versión de este Proyecto la cual fue revisada con un Consultor de OIC y posteriormente presentada al FCPB, donde fue declarada de interés y sujeta de financiamiento por ese organismo, ya que también iguales iniciativas fueron presentadas para Colombia, Ecuador y la India. Por ello se ha conformado un proyecto de escala mundial del cual la región del PROMECAFE pasó a ser un componente.

Ha tomado un poco mas de un año la negociación de este proyecto con el FCPB, el cual asigno a OIC como organismo supervisor, al Instituto Internacional de Control Biológico (CAB) del Reino Unido como organismo ejecutor a nivel mundial y al PROMECAFE como organismo participante a nivel regional. El proyecto se inició a principios de 1998.

1.4 LISTA DEL PERSONAL CIENTIFICO PARTICIPANTE EN LA EJECUCION DE LA ACTIVIDAD.

Bernard De Cazy	Ph D	CIRAD-CP
Armando García	Dr. Sc.	ANACAFE-Guatemala
Oscar Campos Almengor	Ing. Agr.	ANACAFE-Guatemala
Juan C. Toledo	Ing. Agr.	ANACAFE-Guatemala
Byron Medina	Ing. Agr.	ANACAFE-Guatemala
Raúl I. Muñoz	M. Sc.	IHCAFE-Honduras
Angel R. Trejo	Ing. Agr.	IHCAFE-Honduras
Arnold Pineda	Ing. Agr.	IHCAFE-Honduras
Mario Ordoñez	Ing. Agr.	IHCAFE-Honduras
Hector Zelaya	Ing. Agr.	IHCAFE-Honduras
Nestor Macias Tronconi	Ing. Agr.	IHCAFE-Honduras
Alfonso Merlo	Ing. Agr.	IHCAFE-Honduras
Juan Francisco Barrera	Dr. Sc.	CIES (ECOSUR)-México
Francisco Infante	M. Sc.	CIES (ECOSUR)-México
Manuel I. Vega	Ing. Agr.	F. PROCAFE-El Salvador
María Ofelia González	Ing. Agr.	F. PROCAFE-El Salvador
Rafael Reyes	Ing. Agr.	F. PROCAFE-El Salvador
J. Alberto Oviedo	Ing. Agr.	F. PROCAFE-El Salvador
Roberto A. De León	Ing. Agr.	F. PROCAFE-El Salvador
Louis Campbell	B. Sc.	CIB-Jamaica
Alford Williams	M. Sc.	CIB-Jamaica
Caridad Nolásco	Ing. Agr.	Depto. Café-R. Dominicana
Víctor Pérez	Ing. Agr.	Depto. Café-R. Dominicana
Fabiola Aragón	Ing. Agr.	UNICAFE-Nicaragua
Jacques Avelino	Dr. Sc.	CIRAD-Francia
Bernard Dufour	Ph D	CIRAD-Francia
Antonio Gutiérrez M	Ing. Agr.	CIES-México
Ismael Méndez L.	Ing. Agr.	INIFAP-México
A. Castillo	Ing. Agr.	CIES-México
J. Gómez	Ing. Agr.	CIES-México

COOPERANTES

Mario Palma	M. Sc.	IHCAFE-Honduras
Olger Borbon	Dr. Sc.	ICAFE-Costa Rica
Amador Villacorta	Ph D.	IAPAR-Brasil
Julio Monterrey	M. Sc.	CATIE-MIP-MAG/NORAD-Nicaragua
Mirna Barrios	M. Sc.	CONCAFE MIP-MAG/NORAD-Nicaragua

Rutilio Quezada
David Monterroso
Falguny Guharay
Ramón Mendoza
Ligia Lacayo

Ph D.
Ph D.
Ph D
Ing. Agr.
Ph D.

F. PROCAFE-El Salvador
CATIE-MIP/NORAD-Nicaragua
CATIE-MIP/NORAD-Nicaragua
UNICAFE-Nicaragua
CENAPROVE/MA-Nicaragua

CAPITULO II MEJORAMIENTO GENETICO DEL CAFE

Esta actividad se viene desarrollando desde 1982 buscando la resistencia genética a lo que fuera la principal amenaza sanitaria a la caficultura regional: la roya de la hoja (*Hemileia vastatrix*) recién ingresada al ámbito Centroamericano, y también tratando de obtener plantas de café de mejores rendimientos, lo cual planteó un reto difícil por cuanto la resistencia a la roya, posible de ser transferida a cultivares de buen rendimiento de *Coffea arabica*, se manifestaba con mayor posibilidad en el híbrido natural tetraploide de *C. arabica* x *C. canephora* (Híbrido de Timor) cuyas poblaciones disponibles son de relativo bajo rendimiento. Este reto fue aceptado y dio principio el "Programa de Mejoramiento Genético", con base operativa principal en el CATIE, Turrialba, orientado inicialmente por varias misiones científicas del CIRAD, ORSTOM de Francia; del Instituto Agronómico de Campinas y Universidad Federal de Vicosa de Brasil y el Instituto de Investigación Científica Tropical de Portugal; conjuntamente con personal científico del CATIE e IICA/PROMECAFE. Se contó además con el apoyo financiero de USAID/ROCAP para conducir este programa durante la década pasada, en base a introducciones de material genético y de la colección de café del CATIE, trabajando en dos disciplinas: Biotecnología aplicada y Fitogenética, convergentes en el mejoramiento del café, que prosiguieron en la década actual en las siguientes fases o proyectos, desde 1991.

2.1 Programa de Mejoramiento Genético. I fase: Ampliación y Caracterización de la Base Genética.

La historia de la introducción del café a América indica que las variedades cultivadas de *C. arabica* se originan de muy pocas plantas provenientes del sur de Arabia y de Yemen, lo cual constituye una base genética muy estrecha y las caracteriza con un comportamiento agronómico casi homogéneo con alta susceptibilidad a enfermedades fungosas y parasitarias, característica que se perpetua por la condición autogama de *Coffea arabica*.

Por lo anterior se ha considerado que ampliar la base genética de los cultivares arábica constituye una alta prioridad para el mejoramiento de las actuales variedades de café. Dicha ampliación se viene logrando mediante el reconocimiento y caracterización del germoplasma existente en la colección del CATIE y por la introducción de nuevo germoplasma silvestre de varios orígenes de África Oriental.

Para esta labor se cuenta con las facilidades de laboratorio de biotecnología establecidas en el CATIE por el proyecto PROMECAFE-AID/ROCAP (1984-1990), donde se ha contado con la participación de personal científico de la cooperación francesa: CIRAD/PROMECAFE, ORSTOM/CATIE y personal técnico del CATIE, trabajando inicialmente en aplicación de técnicas de micropropagación *in vitro* de plantas de café, con el apoyo financiero de los países

de PROMECAFE, del Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia y la Unión Europea medida en que ha avanzado y adquirido relevancia el programa, se ha pasado al campo de la biología molecular, desde 1991. Parte importante de la actividad también se realiza en el Centro de Investigación del ICAFE de Costa Rica compartiendo facilidades de campos experimentales con personal científico del CICAPE y aprovechando su legado de experiencia de introducción de cultivares y variedades comerciales de café, especialmente de Caturra, Catuai y otras que han dominado la caficultura centroamericana desde los años 60.

2.1.1 Caracterización y Valoración de la Diversidad Genética.

Las introducciones de especies y cultivares de *C. arábica*, *C. canephora*, *C. liberica* y otras existentes en el CATIE y en CICAPE constituyen la base inicial y un poco mas adelante se viene agregando material procedente de Brasil, Etiopía, Kenya, Uganda y otros países.

El género *Coffea* tiene un genoma común y en todas las especies existen características interesantes que pueden ser aprovechadas en programas de mejoramiento, particularmente del *C. arábica*, cuyo desarrollo a nivel mundial ha dependido de unos pocos individuos y solamente se han explotado cruces con el híbrido de Timor en la búsqueda de resistencia a roya. Por ello se trata de ampliar la base genética, pero también ha sido necesario caracterizar y clasificar los individuos de las colecciones, como paso previo a la propagación e hibridación en un plan de mejoramiento.

Esa tarea preliminar ha sido facilitada por el desarrollo reciente de la detección y explotación del polimorfismo del DNA. Mediante un proyecto con financiamiento de la Unión Europea (CII-CT91-0899) dio principio en el CATIE la aplicación de una técnica de marcadores basada en DNA polimorfo ampliado al azar (RAPD por sus siglas en ingles), aplicable al análisis genético, enfocado hacia la caracterización y clasificación genotípica del material existente.

Se desarrollaron protocolos para la aplicación de esta metodología en las condiciones del laboratorio de CATIE y con ello se viene realizando la caracterización genética, reforzada por la evaluación fenotípica de cada planta o individuo de interés al programa, evaluación que incluye:

Características fenológicas de la floración y fructificación

Características del fruto, granulometría, producción y calidad inherente (taza).

Resistencia a enfermedades y plagas comunes.

Porte y vigor de las plantas.

Aparte de la detección de material genético de interés a la creación y mejoramiento varietal, la caracterización ha permitido mediante la cooperación de ORSTOM, realizar comprobaciones y correcciones en la identificación de las entradas de material a la colección a fin de minimizar

el riesgo de error en el estudio y utilización de los recursos genéticos. Con ello se reclasificó material de *C. arábica* Typica y Moka conforme a orígenes; así como algunas entradas de la misma especie Typica y Bourbon no concordantes con la descripción botánica que les corresponde y en entradas de los mutantes Laurina y Murta no conformes con la estructura de segregación del carácter, dominante o recesivo, que las identifica. También se detectaron duplicaciones con todo lo cual se ha racionalizado el costo y manejo de las colecciones de café. La información obtenida ha sido organizada en una base de datos cuya operación y gestión esta adaptada a la estructura del programa de mejoramiento genético.

2.1.2 Ampliación de la Base Genética. Introducción de Líneas Resistentes a Roya.

Durante la década de los 80 se puso bastante énfasis en la búsqueda de material genético resistente a la roya por lo cual tuvo preeminencia la introducción de líneas descendientes del cruce entre el híbrido de Timor y variedades comerciales de *C. arábica* tales como Caturra, Mundo Novo, Villa Sarchi y otras procedentes del Centro Internacional de Investigación sobre la Roya del Cafeto de Portugal, del Instituto Agronómico de Campinas y la Universidad Federal de Vicosa de Brasil, instituciones cooperantes del PROMECAFE. Estos materiales, catimores y sarchimores, ingresaron a la colección del CATIE y líneas selectas del mismo fueron distribuidas a los países miembros del programa, para continuar la evaluación agronómica, en lo cual se tuvo la oportunidad de seleccionar y liberar las nuevas variedades resistentes a roya que adelante se indican.

2.1.3 Evaluación de Resistencia a Enfermedades y Plagas. Introducción de Tipos Silvestres.

Desde 1991, cuando ya se tenían avances importantes en resistencia genética a la roya se encaró la amenaza de otras presiones sanitarias a la caficultura, por enfermedades comunes como el "Ojo de Gallo" (*Mycena citricolor*), Cercóspora (*C. coffeicola*), nemátodos parasíticos del sistema radicular del cafeto y la amenaza latente de la antracnosis o CBD (Coffee Berry Disease: *Colletotrichum coffeanum* sensu ___), que ha demostrado alta capacidad destructiva de cosechas de café en Africa, a todas las cuales las variedades cultivadas y los Catimores (selecciones de híbridos de Timor X Caturra), son susceptibles, además de exhibir baja adaptabilidad a la intensificación del cultivo.

Por lo tanto se enfocó el interés en el material silvestre de *C. arábica*, *C. canephora* incorporado a las colecciones, comprendiendo 440 tipos colectados por FAO en Etiopía y 60 tipos de las misiones de ORSTOM a Etiopía y Sudan.

La caracterización genotípica y fenotípica ha incluido a individuos de 25 introducciones de Etiopía, así como 167 individuos de las siguientes variedades y mutantes de *C. arábica* de la colección de CATIE, durante el periodo 1993-1994:

Identificación	Número de Introducciones
Amphilo	1
Bourbón	18
Catimores	3
Catuai	11
Caturra	1
Laurina	4
Maragogipe	5
Tipos Moka, Moca	8
Mundo Novo	5
Rume Sudan	2
Typica	2

Con la base ampliada y revelada su estructura genética, prosigue la tarea de evaluación, con la cual se han identificado individuos interesantes para la obtención de progenies F1, así como poblaciones segregantes F2 de cruces silvestre x variedad comercial, delineados en el programa de mejoramiento genético, que a través de proyectos sucesivos ha contado con el apoyo financiero de la Unión Europea, del Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia y aportes adicionales de los países de PROMECAFE, bajo el concepto de coinversión para la creación de variedades mejoradas.

La evaluación de resistencia a enfermedades y plagas comunes se ha desarrollado desde 1990, comprendiendo lo siguiente:

- Resistencia a roya: Se evalúa la transmisión genética de resistencia parcial a la roya en líneas y progenies de *C. arábica* en el CATIE y en el Instituto de Investigación Científica Tropical – IICT de Portugal, (1990-94). En 1993 en IHCAFE desarrollo en Honduras una metodología de pruebas in vitro de resistencia a roya de híbridos Catimor x variedad comercial.
- Resistencia a CBD: Por medio de envíos de muestras de material vegetal de *C. arábica* y *C. canephora* al IICT de Portugal (1990 – 94) y el CIRAD en Montpellier, Francia (1995 en adelante), donde se someten a pruebas de resistencia a cuatro cepas infecciosas de *C. coffeamum* procedentes de Camerún, Kenya, Burundi y Malawi. De las evaluaciones realizadas hasta 1997 solamente una muestra Etiope de *C. arábica* se ha encontrado medianamente existente a esta enfermedad (T16691).

- **Resistencia a Ojo de Gallo:** Fue necesario desarrollar previamente una metodología de inoculación del hongo causante de la enfermedad, y luego se evaluó la resistencia de líneas de Catimores (H. Timor x Caturra) en comparación con la susceptibilidad mostrada por la variedad Catuai. A partir de 1994 se incorporaron a esta rutina de evaluación, 17 líneas de la variedad Colombia, 5 líneas de Sarchimores provenientes de Brasil y 50 introducciones de *C. arábica* silvestres de Etiopía.
- **Resistencia a nemátodos:** Lo correspondiente a esta evaluación incluyo en un principio los materiales antes indicados, además de líneas existentes en la colección de *C. canephora*, observando resistencia a poblaciones de nemátodos parasíticos de las especies *Meloidogyne* y *Pratylenchus*. Por su interés a la región mesoamericana, esta actividad evolucionó en un proyecto especial de mejoramiento que se presenta con mas detalle en la siguiente sección.

Las pruebas de catación se realizaron inicialmente en tres laboratorios: CICAPE, INEREB (Xalapa, Veracruz) y CIRAD. No se observó consistencia de los resultados de los tres laboratorios, pero si destacan con "buena taza" los etíopes T-4825, T-16689 y T-16725, que continúan en los esquemas de hibridación.

2.2 Programa de Mejoramiento Genético. II Fase: Selección y Creación Varietal.

Es importante mencionar como antecedente que los materiales elite de Catimor y Sarchimor transferidos de la colección de CATIE a los países de PROMECAFE (excepto Jamaica), dieron lugar a una etapa de selección y creación de nuevas variedades con resistencia genética a roya. El caso más antiguo se dio en Nicaragua, desde 1982, donde 14 progenies de Catimores provenientes del Centro de Investigación de la Roya del Cafeto (CIFC por sus siglas en portugués), de la familia de Catimor identificada como Hw 26/13: 832/1 H. de Timor X Caturra dieron origen a una línea F4 que por evaluación individual durante siete ciclos de cosecha resultó altamente promisorio por su mayor producción comparada con variedades cultivadas localmente, la cual se denominó CATRENIC, con producción de fruto "vano" (lóculo vacío) entre 1 y 9%.

Esta última característica, así como el "grano negro" (tamaño normal del grano pero vacío, endósperma deteriorado de color negro) y el sabor, son factores discriminantes de importancia, para detectar defectos atribuibles a heredabilidad residual de la especie *C. canephora* dentro de la estructura del híbrido de Timor.

En Honduras el Instituto Hondureño del Café, liberó en 1990 la variedad IHCAFE-90 originada de una línea de la familia enviada al CATIE por el CIFC e identificada como T-5175, también de alto rendimiento, aunque en condiciones de altitud menores de 900 msnm presenta más de 10% de grano

negro y problemas de sabor en la catación. Otras líneas de Catimor, también desarrolladas por el CIFC pero que recorrieron la ruta de Brasil (Universidad Federal de Vicosa) y después llegaron al CATIE, dieron origen a la colección identificada como T-8667 que después de evaluaciones sucesivas hasta una sexta generación, dieron origen independientemente en cada país a las nuevas variedades: COSTA RICA-95 desarrollada por el ICAFE en Costa Rica, MIDA-96 por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá en 1996; y la variedad Lempira por el IHCAFE en Honduras en 1998.

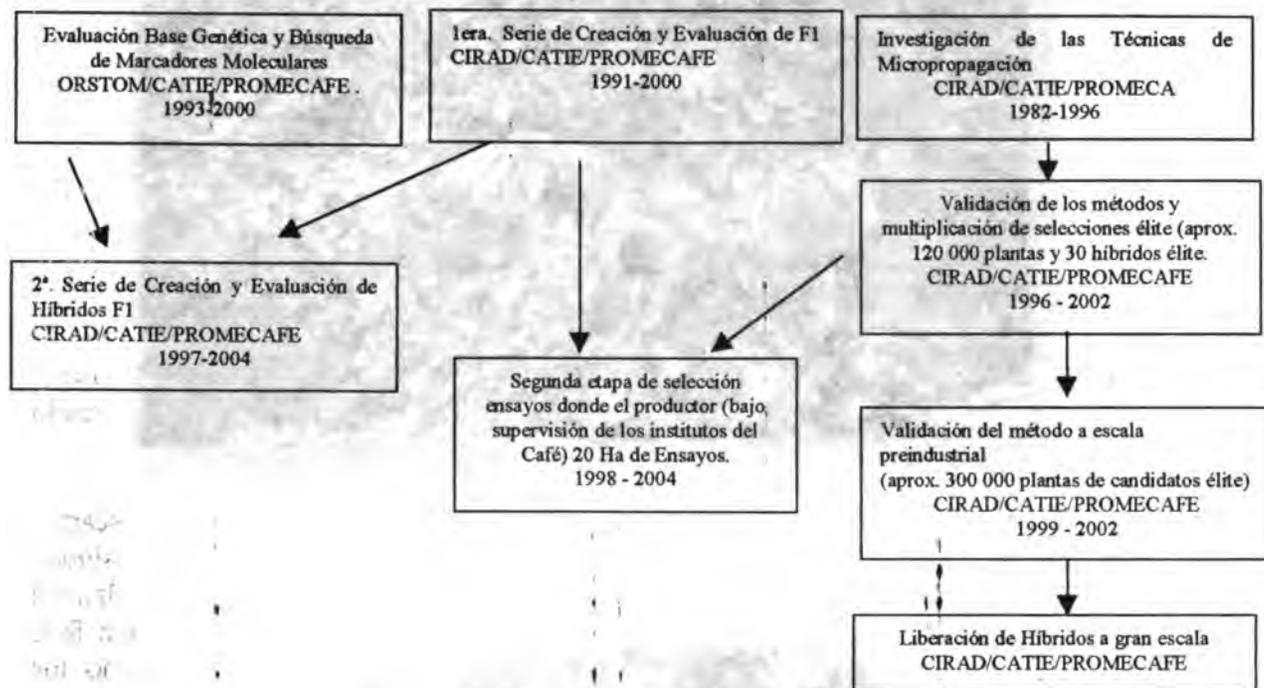
En el caso de los países del Caribe, también se ha transferido material selecto de semilla, a República Dominicana donde se prepara personal e instalaciones para trabajos de selección con vitroplantas de la segunda etapa de mejoramiento genético. A Jamaica se ha transferido únicamente la variedad Java de *C. arábica* Typica proveniente de Camerún, debido al interés del Coffee Industry Board de mantener las variedades Typica y Bourbón por razones de sostenibilidad de calidad en el mercado internacional.

Estos eventos aunque trascendentales en la caficultura regional no descartan la continuidad del programa de mejoramiento genético, ya que siguen latentes los problemas de susceptibilidad a otras enfermedades y los relativos a la calidad del café; por lo cual se continua con el esfuerzo de transferir rusticidad y resistencia de otras fuentes de germoplasma, así como los posibles atributos de calidad de los tipos silvestres de *C. arábica*, a las estirpes Typica y Bourbón, a los catimores y variedades de esta especie (introgresión genética de estos atributos).

2.2.1 Mejoramiento de Variedades Arábicas.

Una primera serie de creación de variedades por cruce entre silvestre con variedades comerciales y catimores se origino en 1991 con los cuales se espera manifestación de heterosis y recombinación de caracteres de interés, relativos a productividad, resistencia a enfermedades y calidad, para la cual se prosiguió la evaluación genética y fonotípica de las progenies F1 obtenidas y también de los progenitores etíopes, evaluación que permitió descubrir siete machos estériles (1994) entre estos últimos en el CATIE lo cual es útil en la manipulación genética para la creación varietal. Semillas de genitores silvestres de interés también fueron enviadas a los países miembros (CICAFE, IHCAFE, PROCAFE, UNICAFE y ANACAFE) para seguir las evaluaciones agronómicas; así como plántulas de F1 (vitro plantas) producidas por microestacas y embriogénesis somática para su aclimatación mediante la metodología desarrollada por el Proyecto de Biotecnología del CATIE, que ha venido apoyando, en forma paralela, al Programa de Mejoramiento Genético; cuyo esquema de desarrollo se muestra en las siguientes figuras:

Esquema 1. Creación, Evaluación, Multiplicación y Difusión de Híbridos F1 de Arábica



En el ensayo concluido en Honduras se pudo evidenciar que las reacciones hospedero la raza II de *H. vastatrix* varían entre el germoplasma Etíope, con expresiones sintomatológicas diferentes según la sensibilidad de los genotipos.

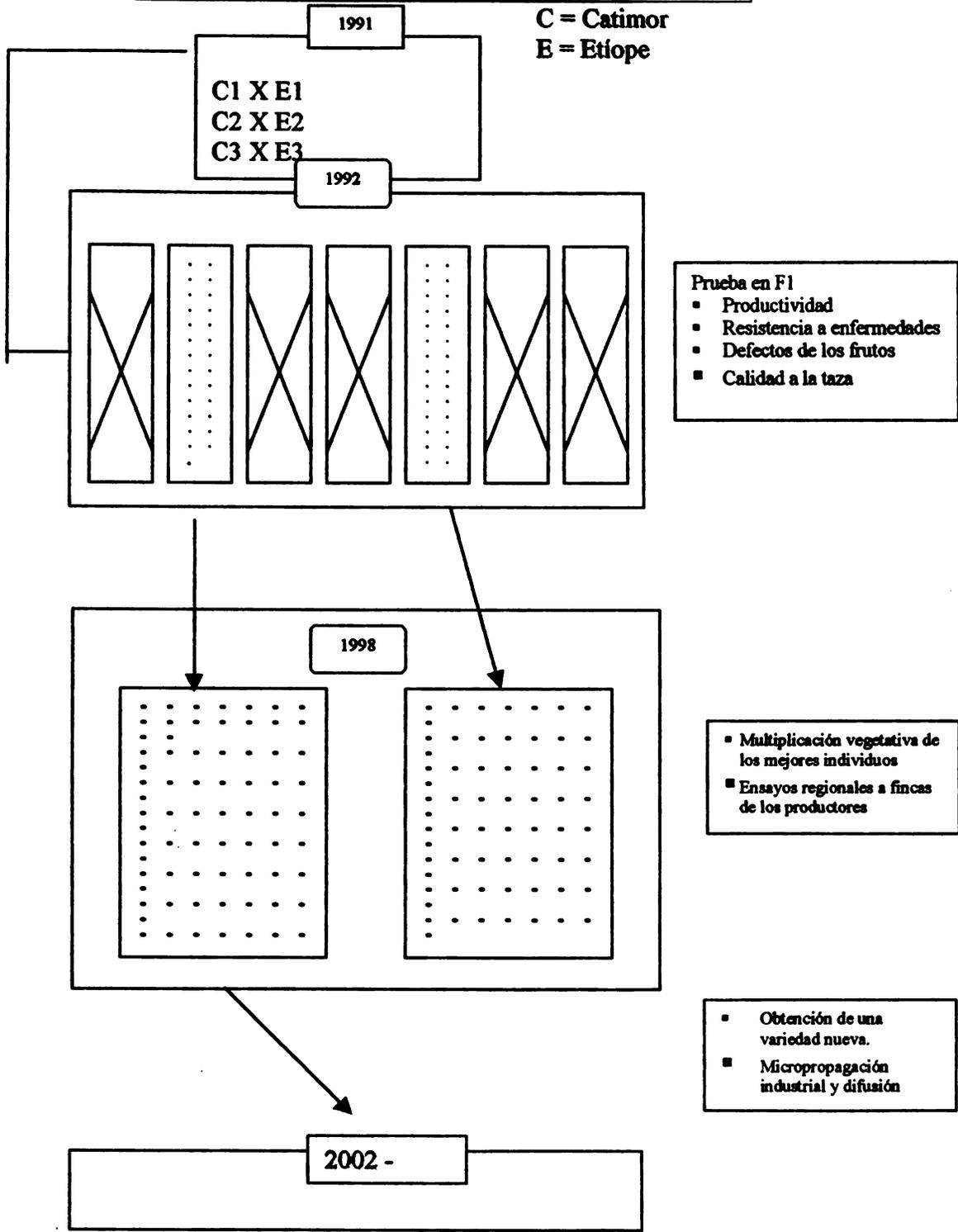
Los orígenes: ET.11c (a-4), ET.49, ET.25, et.32, bc.5, ET.24, ET.8, ET.31, ET.57 y ET.11c (a-6) no permitieron al patógeno esporular y los orígenes ET.12, ET.26, ET.11 c (a-7) y ET.11c (a-3), permitieron esporulación, lo cual evidencia una fuerte resistencia parcial y/o baja susceptibilidad.

Los genotipos ET.21, ET.1 y ET.47 que no mostraron ninguna señal de infección se les identificó como inmunes, mostrándose diferentes a los orígenes anteriores en cuanto a su nivel de sensibilidad, considerándoseles portadores de resistencia vertical; sin descartarse la posibilidad de estar asociada con resistencia incompleta.



Planta de la variedad Costa Rica 95,
2 años de edad.

**Esquema 2: Creación y Evaluación de Híbridos F1
PROMECAFE 1991 - 2005**



Desde 1994 los genetistas de PROMECAFE, CIRAD/ORSTOM han venido desarrollando los trabajos de selección, autofecundaciones y cruces, y han entrado en una etapa de evaluación de campo de las progenies obtenidas, en los países Centroamericanos a nivel de finca, para lo cual se han enviado desde CATIE los materiales (98 genotipos) como antes se indicó. De esa manera se han establecido ensayos regionales de los híbridos F1 élite, en competencia con las variedades cultivadas actualmente.

Así también los países cuentan con 42 familias F1 y 12 familias F2 para diversas evaluaciones y pruebas de campo, (hasta 1997). De todo este esfuerzo de mejoramiento genético se prevé que se contará con ocho híbridos que superaran entre 30 y 40% a los testigos de variedades cultivadas, los que además de resistentes habrán incorporado a su constitución genética factores hereditarios ligados a mejorar calidad del grano en *C. arábica*. Tanto la distribución de material a los países como su propagación ha sido acelerada por el cultivo *invitro* del material desde 1993, para contar con suficientes plantas que permitan evaluaciones hasta de cuatro cosechas sucesivas y la ejecución de ensayos de campo en número suficiente para garantizar la fidelidad del mejoramiento varietal y para contar con suficientes plantas de las nuevas variedades a ser distribuidas a los productores hacia 1999.

2.2.2 Mejoramiento con *C. canephora* y *C. arábica* por Resistencia a Nemátodos.

Los daños ocasionados por poblaciones de nemátodos parasíticas de la raíz del cafeto han adquirido extrema importancia, particularmente en Guatemala, El Salvador y Costa Rica, por lo cual se ha emprendido con interés la evaluación resistencia en el material disponible de *C. arábica*, y *C. canephora* y *C. liberica*, que exhiben además, rasgos importantes al mejoramiento varietal. Se ha principiado desde 1993 con la identificación, en primer lugar, de las especies dominantes de estos parásitos, con la cooperación científica de los laboratorios del CIRAD en Montpellier a donde se han remitido muestras colectadas en los citados países.

Los nemátodos agalladores (patógeno abligado) del genero *Meloidogyne* son los más abundantes, cuyas especies identificadas por métodos de electroforesis y pruebas complementarias del sistema enzimático, son las siguientes:

Guatemala:	<i>M. mayaguënsis</i> , <i>M. arabicida</i>
El Salvador:	<i>M. arenaria</i>
Costa Rica:	<i>M. incógnita</i> , <i>M. javanica</i>
Honduras:	<i>M. exigua</i>

Para las evaluaciones de resistencia genética se ha recurrido a la propagación *invitro* de las líneas e híbridos de café a fin de obtener tejido y vitroplantas para la inoculación experimental y observación de los índices de resistencia, atributo que ha tenido una manifestación bien definida en algunos materiales de *C. canephora*, con lo cual se abrió la posibilidad de obtener variedades portainjerto resistente; lo mismo que en *C. liberica* aunque en este caso se presenta incompatibilidad de esta especie como patrón para injertarle otras especies de café.

Para la identificación de especies de nemátodo lesionador del género *Pratylenchus*, también abundante, se requirieron otros métodos basados en los sistemas enzimáticos y estudio del ADN.

Por otra parte, las evaluaciones de resistencia de líneas de *C. arábica*, indican que casi todos los orígenes etíopes son susceptibles a *Meloidogyne exigua* y *Pratylenchus* ssp.

Los anteriores resultados sugieren que las estrategias de combate de estos parásitos, de corto plazo, pueden basarse en el uso de variedades portainjerto (injerto hipocotiledona: método Reina), aunque que por dificultades de implementación del método en algunos países, también debe proseguir la búsqueda de resistencia natural en líneas de *C. arábica*. Estas posibilidades permitieron iniciar el nuevo Proyecto "Mejoramiento de la Resistencia Natural de Cultivares de Café al Nemátodo Agallador" que se ejecuta desde 1994 con apoyo financiero de PROMECAFE, el CIRAD, ORSTOM, MAE de Francia y la Unión Europea (Proyecto INCO).

Como resultado del Proyecto se destaca la resistencia del híbrido entre los progenitores disploides de *C. canephora*: T3561 (2-1) y T3751 (1-2), para cuya reproducción se sigue un programa desarrollado en el CATIE de multiplicación por embriogénesis somática, y por micro estacas, de los dos progenitores y su envío a los países de PROMECAFE, donde las vitroplantas serán aclimatadas y desarrolladas para efectuar allí el cruce y multiplicación del híbrido por semilla. Este procedimiento es debido a que por la estricta alogamia de *C. canephora*, los progenitores haploides tienen que programarse ordenadamente.

Además de las 23 líneas de *C. canephora* del CATIE, se cuentan con 15 líneas de la misma especie introducidas de Guayana Francesa por el CIRAD, las cuales también han sido enviadas a El Salvador y Guatemala a fin de agregar recursos que puedan revelar resistencia a los nemátodos.

La nueva variedad (híbrido) está en la fase de multiplicación, en los países, y ha sido denominada "Nemaya" por el Comité Asesor del Proyecto. La producción actual del padre 3561 en el CATIE es de 5000 vitroplantas y del padre 3751, que es más escaso, de 300 vitroplantas y 5000 embriones somáticos (1998).

En ANACAFE-Guatemala se dispone de 2300 plantas en proceso de aclimatación, 1200 plantas en vivero y 87 plantas en el campo, la mayoría

del padre 3561 a F. PROCAFE-El Salvador se han transferido 2900 vitroplantas de ambos padres y a IHCAFE-Honduras 500 embriones somáticos del progenitor 3751. Se espera que el año 2000 se estará produciendo las primeras semillas del híbrido Nemaya para su distribución a los productores de café.

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2.3 La Actividad de Biotecnología.

La aplicación de innovaciones biotecnológicas ha ido a la par del avance del programa de mejoramiento genético para facilitar la reproducción clonal del nuevo material, reducir el tiempo de su obtención y la transferencia a los países de PROMECAFE que han establecido unidades de laboratorio.

Desde la década pasada se principió esta aplicación en CATIE, con el cultivo *in vitro* en medio sólido, en los medios y métodos tradicionales de propagación meristemática y en la presente se han introducido adelantos y sistematización con el cultivo en medio líquido por inmersión temporal método Rita ® patentado por el CIRAD, para la producción de plantas por embriogénesis somática a partir de tejido de hojas de café.

Los laboratorios en CATIE cuentan actualmente con 300 recipientes Rita ® con control electrónico y unidades de aclimatación y crecimiento de vitroplantas en condiciones de ambiente controlado al servicio del programa. Para la prosecución de las actividades de creación varietal se ha auspiciado el establecimiento de laboratorios en los cinco países Centroamericanos. Así también se diseñaron unidades (túneles con control automáticos de humidificación) de aclimatación y los protocolos de procedimiento, los cuales están operando en El Salvador, Honduras y Guatemala.

En cuanto a marcadores moleculares para la caracterización de genotipos y evaluación de la diversidad, también se han hecho avances a efecto de contar con marcadores ligados a genes de resistencia, particularmente a nemátodos. Las fuentes de resistencia difieren según la especie de nemátodo, se encuentran en tipos silvestres para *Meloidogyne incógnita* y en un Sarchimor para *M. exigua*. En el caso de búsqueda de variedades resistente de *C. arábica* no es conveniente transferirle genes de resistencia de *C. canephora* sin conocer la influencia de segregantes cromosómicos ingresados con efecto sobre la calidad del café, lo cual es posible investigar utilizando nuevos marcadores que se han desarrollado en Europa, se trata de los marcadores AFLP (polimorfismo de fragmentos de restricción, amplificados, por sus siglas en Inglés) que permiten revelar los genes de resistencia sin utilizar elementos radioactivos. Por otra parte la Universidad de Trieste, Italia, esta desarrollando otros marcadores (microsatélites), por lo cual ORSTOM y PROMECAFE/CIRAD han entrado en una nueva etapa de cooperación científica con dicha universidad para avanzar hacia la definición de los genes de resistencia en el mapa genético del café.

2.4 La Protección de los Productos Obtenidos por el Programa.

Ha sido de interés de los países miembros del PROMECAFE, del CIRAD, el CATIE y el IICA, la protección de los nuevos productos del programa, tanto en obtener patentes de las tecnologías desarrolladas, como derechos de propiedad intelectual de los productos vegetales (nuevos cultivares y variedades de café).

Se tomaron acciones a partir de 1997 con una consultoría proporcionada por el CIRAD a efecto de obtener recomendaciones sobre los procedimientos, dentro del marco del sistema de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) y así también del mecanismo institucional entre las organizaciones involucradas: PROMECAFE, CIRAD y CATIE como ejecutores e inversionistas en el Programa, para la producción y distribución de los productos y así también la utilización de regalías correspondientes a los derechos de obtentor. El IICA a través de la Gerencia Técnica del área de Ciencia y Tecnología también está cooperando en estas acciones iniciales.

3. ACTIVIDADES DE CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA.

Ha sido propósito del Programa de Mejoramiento Genético, fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de las instituciones cafeteras de la región, en las disciplinas de fitogenética, fitopatología y en biotecnología aplicadas al programa. En anteriores periodos el PROMECAFE ofreció capacitación a personal técnico de los institutos a través de cursos sobre Cultivo *in vitro* de Tejidos Vegetales en el CATIE y así también los expertos de CIRAD y ORSTOM trabajando con PROMECAFE y ubicados en el CATIE han desempeñado algunas actividades educativas dentro del programa de Maestría en Ciencias del CATIE en lo que corresponde informar sobre el periodo actual, destaca la asesoría directa de estos expertos para establecer y operar los laboratorios de biotecnología en los países, acción que dio principio en 1993 en Honduras y Guatemala, seguidamente (1995) se ha dado asistencia similar a El Salvador y Nicaragua.

En 1994 se realizó un curso regional de cultivo *in vitro* de tejidos en el CATIE auspiciado por PROMECAFE/CIRAD/ORSTOM al cual asistieron 15 participantes de los países de Centroamérica y República Dominicana. También se efectuó una gira de seis técnicos de Nicaragua, Honduras y Guatemala al CICAPE, Costa Rica, para observar los ensayos de campo y el comportamiento de catimores y sarchimores en competencia con Caturra, Catuai y la variedad Colombia. Se agrega a lo anterior, otras actividades de capacitación durante el periodo 1993-97:

- Entrenamiento en servicio de un técnico de F. PROCAFE en el laboratorio de biotecnología de CATIE, en 1996.
- El II Seminario Regional de Nematología en el Cultivo de Café; en ANACAFE-Guatemala, con asistencia de 20 técnicos de la región; en 1994.
- Entrenamiento en servicio de un técnico de IHCAFE en el laboratorio de ANACAFE, sobre identificación de nemátodos en 1995.

PROMECAFE y CIRAD auspiciaron la continuación de estudios superiores de dos técnicos de la región, a nivel de doctorado en Francia, en las especialidades de nematología y en fitopatología para técnicos de ANACAFE y de F. PROCAFE respectivamente, durante el periodo 1993-94.

Se han establecido Comités de Consulta y Evaluación (1995) del programa de mejoramiento genético y del proyecto de resistencia a los nemátodos (INCO) en particular, en los cuales participan los Líderes Nacionales de PROMECAFE, los especialistas de CIRAD/ORSTOM destacados en la región y especialistas de la sede central de dichos organismos franceses, del CATIE y el IAPAR-Brasil. Estos encuentros además de la función de seguimiento y orientación en la conducción de los programas también significan un cierto grado de transferencia y comunicación de los avances científicos sobre la materia, obtenidos en otras instituciones de investigación y desarrollo tecnológico.

4. PERSONAL CIENTIFICO.

Ante la imposibilidad de mencionar a todo el personal científico y técnico que ha tenido alguna participación en esta actividad de PROMECAFE, se citan a continuación solamente aquellos actores que tuvieron liderazgo y responsabilidad técnica en la ejecución del mismo, sin orden de preeminencia:

Francisco Anzueto	Dr. Sc	ANACAFE
Amauri Molina	Ing. Agr.	ANACAFE
Edgar López	Ing. Agr.	ANACAFE
Minor Vásquez	Ing. Agr.	ANACAFE
María Xenia Peña	M Sc	F. PROCAFE
Felipe Zeron Marti	M Sc	F. PROCAFE
Sergio Gil	Dr. Sc	F. PROCAFE
Angel H. Cabrera	Ing. Agr.	F. PROCAFE
German Aguilar V.	Ing. Agr.	ICAFE
Orlando A. Mora	Ing. Agr.	ICAFE
Guillermo Ramírez M.	M Sc	ICAFE
Olmán Quiróz	Biol.	ICAFE
William Solano	Biol.	ICAFE
Maritza Loayza	Biol.	ICAFE
Justo Rosales	Ing. Agr.	UNICAFE
Marisol Baylon	Ing. Agr.	UNICAFE
Wilfredo Pizzi	Ing. Agr.	UNICAFE
Rodney Santacreo P.	Ing. Agr.	IHCAFE
Guillermo Suazo	Ing. Agr.	IHCAFE
Juan Orestes Villatoro	M. Sc	IHCAFE
Leticia Ruiz	M. Sc	INMECAFE
Andrés Rivera	M. Sc	INMECAFE
Benoit Bertrand	Dr. Sc	CIRAD-CP
Magaly Dofour	Dr. Sc	CIRAD-CP
Marc Berthouly	Dr. Sc	CIRAD-CP
Herve Etienne	Dr. Sc	CIRAD-CP
Luc Villain	Dr. Sc	CIRAD-CP
Jean Vincent Escalant	Ph. D	CATIE
Francois Anthony	Ph. D	ORSTOM

Hector Jiménez
Sonia Jorge

Ing. Agr. D. CAFÉ SEA
Biol. D. CAFÉ SEA

Cooperantes Científicos

Albertus Eskes

Dr. Sc CIRAD-CP

Jean-Louis Sarah

Dr. Sc CIRAD-CP

Nahun Marban Mendoza

Ph. D CATIE

Henry Feyt

CIRAD

C.J. Rodríguez Junior

Dr. Sc CIFC

Tumoru Sera

Ing. Agr. IAPAR

F. Omar Osorio

M. Sc IHCAFE

Pierre Dublin

Dr. Sc CIRAD

Andre Charrier

Dr. Sc ORSTOM

Alfredo Zamarripa

Ph D INIFAP

COMPENDIO DE RESULTADOS DE LA ACCION

DE PROMECAFE 1993 – 1998

TERCERA PARTE

CAPITULO VI

BENEFICIADO Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CAFE

6.1 RECONVERSION DE LA PLANTA DE BENEFICIADO HUMEDO

A partir de 1993 cobra interés, dentro de la acción del PROMECAFE, el tema de tecnología de beneficiado del café en la región, particularmente en lo relativo a mejoramiento y conservación de la calidad del grano; la protección ambiental por efectos del proceso, la eficiencia en el uso del agua y la valoración de los subproductos del beneficiado. Estos aspectos de por sí de gran importancia por su significado en las tendencias declinantes de los precios y de calidades ofrecidas al mercado internacional, en tanto que se abren perspectivas de ampliación del consumo de Cafés Arábicos finos. Así también por el desarrollo progresivo en los países de PROMECAFE de legislación, medidas e instituciones tutelares de la conservación de los recursos naturales y de la mitigación de los impactos agroindustriales en el medio ambiente.

Las iniciativas de estudios sobre estos temas se venían dando en forma aislada, en México con apoyo técnico del CIRAD y en Centroamérica con la intervención del Programa Energético del Istmo Centroamericano PEICCE (Nicaragua, Costa Rica particularmente) que contó con apoyo financiero de la Unión Europea, con el cual PROMECAFE tuvo relacionamiento y una alianza estratégica debido a intereses comunes en lo que respecta a la caficultura. PEICCE elaboró una propuesta de revaloración del café que fuese producido con tecnología "limpia" desde el punto de vista ambiental, garantizado con un label o sello verde. El valor que habría de pagar el consumidor por dicho café compensaría costos al productor, por la reconversión de su sistema de beneficiado. Esta propuesta: PLANECO-CAFÉ, no fue bien acogida en algunos países consumidores de Europa donde se exploraron sus posibilidades, por lo cual no fue continuada.

En coordinación con PEICCE se dio apoyo técnico a UNICAFE, mediante la asesoría de un especialista de ANACAFE, Guatemala, para la realización del estudio de contaminación por beneficiado de café en la Cuenca del Río Matagalpa y para la formulación de un proyecto de inversión para descontaminación en dicha zona.

En 1993 también se inició una serie de actividades de difusión y capacitación tecnológica, con la realización de un Seminario Regional sobre Mejoramiento de la Calidad del Café, cuyo desarrollo tuvo mucha relación con el beneficiado y las estrategias de su reconversión. Las conclusiones de este evento que tuvo lugar en San Pedro Sula, Honduras (septiembre), se indican a continuación:

De la exposición de expertos en comercialización internacional del café, se destaca:

1. Kurt Kapelli, Vicepresidente de la Sociedad J. Aron y Compañía hizo una revisión del panorama mundial de la comercialización del café en relación con la selección por calidad. El autor analizó e interpretó la evolución de los precios mundiales durante los últimos veinte años, luego evocó las nuevas alternativas

que se ofrecen actualmente a los productores de café suaves dentro del dominio de cafés orgánicos y gourmet. El señor Kapelli señaló que una disminución efectiva de café de baja calidad de los mercados locales e internacionales tendría un efecto muy benéfico en la subida de los precios. Bastará con destruir o eliminar una pequeña parte de los stocks mundiales, menos de un 5%.

2. Se confirma que el consumo percapita del café en la región Centroamericana, México y República Dominicana, es muy bajo y de mala calidad.
3. La sobreoferta de café en el mercado internacional y consecuentemente la caída de los precios, ha favorecido una mayor exigencia por calidad de parte de los países consumidores.

De las presentaciones técnicas sobre beneficiado en relación con la calidad del café y protección del medio ambiente:

1. El Dr. Michel Jacquet del CIRAD-CP de Francia expuso alternativas tecnológicas del beneficiado húmedo en relación con la conservación del medio ambiente. Abordó el problema de la economía del agua, paralelamente a la valorización de los subproductos y el tratamiento de las aguas usadas. La recepción de las cerezas en seco permite un ahorro importante de agua; una separación densimétrica por flotación del café ya despulpado, basta para alcanzar la calidad requerida; la colocación de un pequeño tanque sifón intermediario es también una solución satisfactoria que permite efectuar una flotación previa de las cerezas siempre favorable a la calidad. El arrastre de pulpa puede realizarse mediante sistemas de tornillos sin fin, sin recurrir al transporte fluido. En relación a la recirculación del agua, mencionó que es posible en la medida en que no esté demasiado contaminada; se puede efectuar en varias fases del proceso:
 - Agua de despulpado y de desmucilaginado cuando se usan equipos de tipo clásico, toda vez que su carga orgánica resulte bastante débil.
 - Agua de segundo y tercer lavado (cuando se lava en tanques).
 - Agua de correteo cuando se usa un sistema de lavado por "Venturi" asociado a un canal de clasificación. La recirculación provoca un aumento de la carga contaminante en las aguas, por lo que el tiempo de retención debe ser suficientemente breve y cuidadosamente adaptado a fin de que la carga contaminante transportada no tenga influencia sobre la calidad final del producto. Se requiere verificar las características físicas y organolépticas del café procesado con agua recirculada, antes de generalizar el sistema
2. La desmucilaginación del café seguida de su secado inmediato mejora la acidez y el cuerpo sin afectar el aroma. La desmucilaginación del café se debe practicar solamente si la capacidad de secado es suficiente, si el café pergamino húmedo tiene más de seis horas antes de su secado, su calidad disminuye. La desmucilaginación mecánica provoca una fuerte adherencia de la película plateada; si el secado se hace después de seis horas de desmucilaginado, el grano causa una baja del rendimiento, más importante que el obtenido en la fermentación natural; al contrario, si el secado se hace de inmediato, el rendimiento es mayor que en el proceso natural.

3. **Reciclaje de aguas (Presentación de El Salvador y Costa Rica)**
El reciclaje de aguas en diferentes etapas de la preparación por vía húmeda es una técnica viable para reducir el consumo de agua. Siempre es necesario verificar la incidencia de esta práctica sobre la calidad del producto final. Según investigadores de Costa Rica, el reciclaje de aguas de despulpado no afecta la calidad del café a condición de que no se prolongue más de dos días. El reciclaje de las aguas de despulpado crea una condición que acorta notablemente la duración de la fermentación y limita por consiguiente el interés de la desmucilagínación mecánica. En El Salvador, donde los problemas de aprovisionamiento de agua son muy severos, los beneficiados húmedos utilizan intensamente la recirculación de aguas. Los Investigadores de ese país han estudiado los efectos del reciclaje de aguas durante largos períodos (hasta 7 días); ellos recomiendan siempre evitar la recirculación de aguas de lavado.
4. Se puso a disposición de los participantes un conjunto de recomendaciones concernientes a las características físicas y organolépticas de café destinados a exportación, por parte de un Catador oficial de J. Aron y Cía.
5. Las actividades del Proyecto PEICCE han sido expuestas por uno de sus representantes. Se promueve la iniciativa "Sello Verde" dentro de lo que se conoce como PLAN-ECO-CAFÉ; se pretende que los países de la región realicen un beneficiado limpio, es decir, procesar un café de buena calidad sin dañar el medio ambiente; para estos propósitos se requiere financiamiento, por lo que se plantea la idea de que los países consumidores reconozcan el esfuerzo de protección ambiental pagando un mejor precio por un producto limpio y de muy buena calidad.

Continuó la actividad en la primera parte de 1994 con la cooperación al Consejo Mexicano del Café para realizar el I Seminario Internacional de Reconversión del Beneficiado Húmedo del Café, para lograr la participación de disertantes del CIRAD, y de empresas fabricantes de equipo para su exposición en este evento que tuvo lugar en Xalapa, Veracruz (marzo). Asimismo el programa financió la concurrencia al Seminario de seis técnicos de Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Prosiguió la acción sobre beneficiado durante 1994, en las siguientes actividades puntuales:

- Una misión técnica de PROMECAFE a Jamaica, destaca dentro de sus recomendaciones, la necesidad de cooperación técnica al CIB para atender el problema de contaminación originada por los centros de beneficiado de café.
- En coordinación con la ACT-Honduras del IICA se dio apoyo técnico a IHCAFE en la elaboración de una propuesta de Política Cafetalera en el país; y en la gestión ante GTZ, Alemania, para la cooperación financiera a un proyecto de mejoramiento de la calidad del café hondureño.
- PROMECAFE financió la participación de un especialista de ANACAFE como instructor en un Seminario Nacional sobre Reconversión de Beneficiado de Café en Matagalpa.

- Seguimiento a la iniciativa PLANECO-CAFÉ del PEICCE y búsqueda de cooperación financiera de organismos internacionales para conformar la Comisión Ética contemplada en esta propuesta. Se recibió respuesta de interés, únicamente de la OPS y de la Unión Mundial de la Naturaleza (Costa Rica).

Aunque no se ha estructurado un proyecto sobre beneficiado, de carácter regional, en el período 1995-98 continuaron las actividades, sobre este tema, atendiendo necesidades puntuales de los países miembros de PROMECAFE y así también explorando posibilidades de apoyo en lo que concierne a inversiones del sector cafetero para la reconversión de la planta de beneficiado, dichas actividades se enumeran a continuación:

- Dentro del esquema de cooperación técnica horizontal del programa y según lo propuesto en la misión técnica a Jamaica el año anterior, dos especialistas del CICAFAE, Costa Rica, realizaron una visita a dicho país para asesorar el proyecto de descontaminación del beneficiado, el cual fuera seguidamente iniciado por el CIB. A su vez, dos funcionarios del CIB también hicieron una visita a Costa Rica para observar cambios tecnológicos en recirculación y tratamiento de aguas efluentes de las operaciones de despulpado y lavado de café, conducidos por CICAFAE/ICAFAE y productores Costarricenses.
- Al terminar el proyecto PEICCE, se gestionó con sus directores y la representación de la Unión Europea en Centroamérica, la utilización por PROMECAFE de fondos remanentes de dicho proyecto para concluir actividades de asesoría técnica a Nicaragua en la reconversión de plantas de beneficiado y elaborar una nueva propuesta de PLANECO-CAFÉ para presentar al Fondo Común de los Productos Básicos – FCPB; lo cual fue logrado y con ello fue posible contratar un consultor para apoyar a UNICAFAE en la preparación de la licitación privada para la construcción de plantas de beneficiado no contaminantes y en la ejecución de un Seminario-Taller nacional sobre reconversión de plantas de beneficiado húmedo de café; con el resultado de una capacitación sobre este tema, a 60 técnicos y beneficiadores nicaraguenses. Y así también la preparación de una primera versión de proyecto de reconversión presentada (1996) al FCPB, juntamente con el proyecto de Manejo Integrado de Broca, de las cuales fue seleccionado el segundo.
- Continuó la capacitación sobre beneficiado en 1996, con el envío de técnicos de ANACAFAE, IHCAFAE y el ICAFAE a un Seminario sobre Beneficiado “Ecológico” impartido por CENICAFAE, Colombia, evento en el cual se actualizaron en nuevos diseños de planta, con ventajas múltiples, tales como la operación con reducciones de 80% de uso de agua, mejoras de 5-10 % de rendimientos de café y adecuada disposición y valoración de subproductos; resultados también observados en Costa Rica con unidades grandes de beneficiado.

- En 1996 el PROMECAFE inició consultas a nivel técnico con el Banco Centroamericano de Integración Económica BCIE, a fin de explorar posibilidades de ayuda no reembolsable para efectuar el estudio de factibilidad de un programa de inversión para la reconversión de la planta de beneficiado de café en Centroamérica. Para ello la oficina de la Secretaría Ejecutiva preparó un perfil que anticipaba una estimación de necesidades de inversión que se muestra en el siguiente cuadro:

ESTIMACION DE NUMERO DE BENEFICIOS DE CAFÉ A RECONVERTIR Y DE MONTOS DE INVERSION, EN CENTROAMERICA, 1996

PAIS	Número de Beneficios a Reconvertir	Monto de Inversión Millones US\$
Guatemala	200	35.0
El Salvador	12	75.0
Honduras	5200	20.5
Nicaragua	120	2.4
Costa Rica	50	5.0

Fuente: PROMECAFE en base a datos de los organismos cafeteros miembros.

Aunque de probable interés al BCIE, no se prosiguió la solicitud de apoyo para el estudio de factibilidad, al considerar que a cambio de un programa regional, será más conveniente que cada país tome la iniciativa de proyectos de reconversión de acuerdo a sus particulares condiciones y fuentes de financiamiento, incluyendo una eventual relación bilateral con el BCIE.

El esfuerzo más importante de reconversión ha sido el realizado en Costa Rica donde se ha facilitado por el hecho de que el beneficiado de café está centralizado en 92 plantas, con similar situación en El Salvador con alrededor de 150 plantas, en tanto que en Guatemala, Nicaragua y particularmente en Honduras, el beneficiado está altamente disperso en pequeños beneficios localizados mayormente en las fincas productoras. Por propia iniciativa el ICAFE suscribió un convenio con cuatro organismos públicos de Costa Rica para poner en marcha un programa de descontaminación que en la actualidad ya ha culminado tres de sus cuatro etapas previstas.

Aunque las acciones realizadas por PROMECAFE no han sido dentro del marco de un proyecto regional específico de reconversión; si se han capitalizado las experiencias y fortalezas en esta área que han logrado algunos países, particularmente Costa Rica, Guatemala y El Salvador, para apoyar a otros países mediante el mecanismo de cooperación horizontal recíproca institucionalizado por el programa y de esa manera se ha asistido a Jamaica, Honduras y Nicaragua.

Al finalizar 1998 se llevó a cabo el "Seminario Regional de Consulta sobre Situación del Beneficiado, Avances en el Proceso", cuyo propósito principal fue

el de revisión del “estado del arte” del beneficiado en la región (últimos avances tecnológicos aplicados) así como sus problemas relevantes, capacidades instaladas y el aspecto de la contaminación ambiental generado por el proceso, así como las acciones realizadas por los países para su mitigación; información básica que es de importancia en la planeación estratégica de acciones a desarrollar por PROMECAFE en el nivel regional. Los resultados de este encuentro de consulta, que tuvo lugar en CICAPE, Costa Rica, en el cual participaron los funcionarios técnicos de la rama de beneficiado de los organismos cafeteros de la región además de tres consultores externos, se presentan seguidamente.

1. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES SOBRE BENEFICIADO HUMEDO

Generalidades

- Aplicar los conceptos de tecnologías limpias del beneficiado, restringiendo el uso del término “beneficiado ecológico” a temas de mercadeo y comercialización.
- Buscar la unificación regional de conceptos técnicos, y crear un diccionario con los términos relacionados con el proceso de beneficiado en los diferentes países, así como elaborar tablas de conversión de las diferentes unidades de medida utilizadas.
- Establecer programas regionales de investigación y capacitación que cubran cada una de las etapas del beneficiado.

Recolección (Corte) y recibo de café

- Elaborar y proponer normas legales que describan las condiciones óptimas en que se debe recolectar el café maduro, con indicación del máximo de café verde permitido (%).
- Elaborar estrategias en cada uno de los países de la región para evitar que los recolectores boten el café verde, por las pérdidas que ocasionan.
- Se recomienda que el tiempo transcurrido entre la recolección y el despulpado sea máximo de 10 horas.
- Sustituir el recibidor tipo sifón por recibidores semisecos o totalmente secos de acuerdo a las condiciones de cada región.



Foto IHCAFE, Honduras

Clasificación del Fruto

- Suprimir el uso de la separadora de verdes, ya que está demostrado su alto consumo energético y de agua, así como generador de contaminantes en las aguas.
- Destacar la importancia de clasificar el fruto maduro
- Investigar sobre el diseño más adecuado del sistema de clasificación de la fruta con el fin de lograr mínimo consumo de agua.

Despulpado

- Continuar investigando tecnologías y optimización del despulpado. La despulpadora de disco ha demostrado mayor eficiencia, como unidad principal en una planta de beneficiado.
- Al evitar el contacto pulpa-agua, se previene el lavado de la pulpa y reduce la contaminación.
- Reduce el tiempo de fermentación, y mejora los rendimientos de café fruta a oro porque la pérdida de peso del grano es menor.
- Facilita el tratamiento posterior de la pulpa.
- Hace más eficiente la recirculación del agua porque no arrastra todas las sustancias como lo hacía antes.



Foto IHCAFE, Honduras

Eliminación de mucílago

- Se sugiere que los países establezcan programas para evaluar y certificar equipos y productos químicos para el tratamiento de desechos.
- Desarrollar e incorporar a la práctica pruebas rápidas de “punto de fermentación”, para respaldar la calidad en los beneficios que continúen practicando la fermentación.
- Continuar evaluando el desmucilaginado mecánico.
- Analizar las posibilidades del desmucilaginado mecánico para los pequeños productores, en especial los aspectos de costo y de calidad del grano.

Recirculación, Lavado y Clasificación

- Fortalecer la práctica de recirculación de aguas tanto en el despulpado y lavado como clasificación del grano.
- Se recomienda la mecanización de los sistemas de lavado para hacerlo más eficiente (para beneficios de 1,000 qq café oro en adelante).
- Promover la construcción de cascadas gravitacionales de lavado.
- Continuar investigando sobre el uso de canales cortos de clasificación para sustituir los tradicionales.
- Se recomienda la recirculación de las aguas del primer lavado para economía de la misma.
- Promover la búsqueda de tecnología apropiada para pequeños productores.

Tratamiento de aguas

- Evaluar y proponer normas o límites máximos de consumo de agua por qq de café oro procesado para cada país.
- Continuar con la práctica de retención o almacenamiento de las aguas servidas.
- Definir programas de investigación e implementación para el tratamiento de dichas aguas.

Manejo y uso de los desechos

- Realizar investigación acerca del aprovechamiento del mucilago crudo en alimentación animal y en producción de pectinas, por razones de mejorar ingresos económicos y manejo ambiental.
- Se recomienda el transporte de la pulpa por vía seca para conservar los nutrientes para su uso posterior.
- Se recomienda el almacenamiento de la pulpa bajo techo para su mejor preservación.
- Prevenir el uso de plaguicidas sobre la pulpa almacenada.
- Fomentar las prácticas de compostaje y lombricultura.
- Facilitar el intercambio de información sobre trabajos de investigación, aspectos técnicos y nuevos desarrollos entre los países.

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE SECADO DEL CAFÉ.

La calidad del café ha sufrido un significativo deterioro debido a las siguientes causas:

- Los canales de comercialización existentes en algunos países permiten el trasiego de café en diferentes estados de humedad.
 - Se recomienda promover en cada país estrategias para reducir la comercialización de café en diferentes estados de humedad, de preferencia que lo lleven a café pergamino en punto (seco).
 - Que los institutos o asociaciones cafetaleras ejerzan control a los participantes en el sistema de comercialización interna de cada país.

- La mayoría de plantas de procesamiento no cuentan con suficiente capacidad instalada en el área de secado.
 - Se recomienda verificar y mejorar la capacidad instalada implementando nuevas prácticas y equipos de secado con tecnología apropiada, en armonía con el medio ambiente.

- Falta de conocimiento en las prácticas de secamiento natural y mecánico.
 - Se recomienda promover programas de capacitación de amplia cobertura en el área de secado natural y mecánico.

- En la actualidad se usan equipos de secado mecánico inadecuados y obsoletos.
 - Se recomienda promover la evaluación e investigación de las características de diseño y operación de los equipos de secado más utilizados en esta región.

- No existen suficientes líneas de crédito para infraestructura de secado y almacenamiento para los pequeños productores.
 - En la planificación de líneas de crédito se debe dar prioridad a la fase de secado y almacenamiento.

- Existe carencia de conocimiento en el uso y manejo de los equipos de secado mecánico.
 - Se debe elaborar y ejecutar programas de capacitación en mantenimiento y seguridad industrial de la maquinaria y equipo de secado.



Foto IHCAFE, Honduras

3. SOBRE ASPECTOS ORGANIZATIVOS E INSTITUCIONALES

Dentro de la vocación agrícola de la Región Centroamericana y del Caribe, el cultivo e industrialización del café ocupa un lugar preponderante, por la excelente calidad de su grano, por su larga historia y por su amplia base socioeconómica de miles de pequeños productores.

Recomendación general:

Promulgar, fortalecer y desarrollar acciones que contribuyan al desarrollo integral de la caficultura que la región demanda Disponer de estructuras que representen confiabilidad y garanticen la implementación de alternativas viables, aprovechando las entidades nacionales y el compartir las experiencias generadas.

PROMECAFE debe ser el ente protagonista e integrador a nivel de los países miembros, en momentos que se pretende trazar el futuro agrícola de Centroamérica y el Caribe. En consecuencia es necesario que PROMECAFE se transforme en un ente autónomo y se constituya como un organismo promotor de la caficultura regional, con los siguientes objetivos:

- ◆ Identificar oportunidades financieras con organismos internacionales para programas de desarrollo, en beneficio de los pequeños caficultores. Constituir un foro integrador de las entidades cafetaleras nacionales para aprovechar las oportunidades y tecnologías existentes en cada país.
- ◆ Convertirse en una entidad asesora especializada, que cubra los aspectos normativos de calidad del grano, de protección ambiental y de salud pública relacionados con la industrialización del café, y problemas energéticos para el secado (conforme al marco legal y condiciones de cada país).
- ◆ Identificar áreas prioritarias de investigación, programas o proyectos que contribuyan a mejorar la productividad y competitividad del café; su comercialización, aprovechamiento de subproductos y valor agregado en las diferentes etapas del proceso agroindustrial.
- ◆ Determinar a nivel de cada país la problemática técnica, económica y ambiental para desarrollar alternativas de solución.
- ◆ Promover la capacitación, en especial a técnicos de las diferentes etapas de la cadena productiva del café.
- ◆ Institucionalizar los foros regionales que permitan la actualización de conocimientos, socialización de problemáticas y planteamiento de líneas de acción a ejecutar identificando la particularidad de cada país.
- ◆ Desarrollar acciones de divulgación que permitan a PROMECAFE hacerse conocer entre los organismos internacionales y empresas de los beneficiarios, asimismo publicar informes de las actividades desarrolladas en todos los niveles.
- ◆ Conformar una base de datos a nivel regional con operatividad sistematizada a nivel de cada país miembro.
- ◆ Promover la elaboración de normas técnicas para el beneficiado del café que respalden la calidad del mismo.

6.2 FUNCIONARIOS Y PERSONAL TÉCNICO PARTICIPANTE

Organismos de PROMECAFE

Francisco A. Oseguera	Ing. Agr.	IHCAFE, Honduras
Mario R. Palma	M. Sc.	IHCAFE, Honduras
Carlos R. Pineda	Ing. Agr.	IHCAFE, Honduras
Guillermo Suazo D.	Ing. Agr.	IHCAFE, Honduras
Ramón Zaldivar	Ing. Agr.	IHCAFE, Honduras
Gerardo Lardé	Ing. Quím.	F.PROCAFE, El Salvador
Víctor E. Mencía	Ing. Ind.	F. PROCAFE, El Salvador
Oscar E. Vega	Ing. Agr.	F. PROCAFE, el Salvador
Eduardo Suárez S.	Lic.	CSC El Salvador
Rolando Vásquez M.	Ing. Agr.	ICAFE, Costa Rica
Albino Rodríguez	Lic. Quím.	ICAFE, Costa Rica
Gerardo Astúa R.		ICAFE, Costa Rica
Rick Wasser	Ing. Ind.	ICAFE, Costa Rica
Ricardo Bello M.	Ing. Quím.	CIES (ECOSUR), México
Leonides A. Calvo	Ing. Agr.	CIES (ECOSUR), México
José E. Sánchez	Dr. Sc.	CIES (ECOSUR), México
Guadalupe Lau Chong	Quím.far.B.	ISSSTE, México
Fernando de la Parra	Ing. Agr.	CMC, México
Erick Guerrero	Ing. Mec.	ANACAFE, Guatemala
Adolfo Barrios	Ing. Mec.	ANACAFE, Guatemala
Manuel E. Solís	Br. Ind.	ANACAFE, Guatemala
Rolando Dávila R.	Ing. Civil	ANACAFE, Guatemala
Timon Waugh	B. Sc.	CIB, Jamaica
Bertrand Salleé	Ing.Agr.	CIRAD/PROMECAFE, El Salvador

Cooperantes/Disertantes

Michel Jacquet	Dr. Sc.	CIRAD/CP, Francia
Kurt Kappeli		J. Aron & Co. New York, USA
William Acedo		J. Aron & Co. Costa Rica
Patrice Gautier		COMERCAFE/ATI, El Salvador
Víctor E. Mencía	Ing. Ind.	COMERCAFE/ATI, El Salvador

Consultores

Sergio Obando	Ing. Agr.	Nicaragua
Rodrigo Cleves S.	Ing. Agr.	Costa Rica

CAPITULO VII

GESTION DE LA EMPRESA Y COMERCIALIZACION DEL CAFE

Por mandato del Consejo Directivo de PROMECAFE, establecido en el Convenio de los países miembros del Programa con el IICA y CATIE para el período 1993-1997, se ha iniciado una actividad en el área de gestión de la empresa cafetalera y la comercialización, tanto interna como externa del grano; dado el creciente interés por desarrollar y difundir conocimiento y tecnología que permita coadyuvar en el mejoramiento de la productividad y sostenibilidad de las empresas cafetaleras, al superar limitantes de la administración y gerencia; y en la información de mercado que ayude a mejorar decisiones comerciales. A nivel de los institutos cafeteros miembros también se acusan debilidades importantes en materia de inteligencia de mercadeo internacional de la oferta cafetera, por lo cual se ha adoptado la estrategia de aprovechar experiencias y fortalezas de algunos de los países miembros para apoyar al resto de la región y atenuar estas debilidades, mediante el mecanismo de cooperación técnica recíproca del PROMECAFE.

Como en el caso de beneficiado, no se ha estructurado un proyecto regional de comercialización, a pesar de que recientemente los países centroamericanos han tenido algunas iniciativas y propuestas de acción conjunta en los temas de interés común en el campo de la comercialización, tales como el incremento del consumo interno, la promoción “en bloque” del café centroamericano y otros, sin limitar las relaciones comerciales independientes de cada país. Sin embargo el PROMECAFE en forma coyuntural ha venido desarrollando las actividades siguientes, desde 1992:

- Se llevó a cabo el Seminario Regional de Manejo de Opciones, Riesgos y Futuros en el Mercado Internacional del Café, impartido por especialistas del Centro Internacional de Comercio (UNCTAD) OMC, en San Salvador, al cual asistieron 35 funcionarios y técnicos de organismos vinculados al comercio de café de la región (junio 1993).
- En noviembre 1994 también se realizó el II Seminario Regional sobre Comercio Internacional de Café, del Centro de Comercio Internacional (UNCTAD) OMC, en el Lago de Yojoa, Honduras, con una amplia asistencia de 180 comerciantes, productores y funcionarios de organismos cafeteros de la región.
- Se estableció un servicio de envío diario de los precios del café en la Bolsa del Café, Cacao y Azúcar de New York, de apertura y cierre del contrato “C”: otros arábigos y robustas, difundido por la Agencia Reuters. Este servicio se logró por cooperación de ANACAFE cuyo departamento de Planificación prepara una hoja de comunicación sobre los precios y comentarios sobre factores de influencia en el mercado del grano. Los envíos diarios se hicieron a todos los organismos miembros de PROMECAFE excepto al CIB-Jamaica en un principio. Conforme algunos de estos adquirieron el servicio y equipo directo de Reuters, se les ha dejado de enviar dicha hoja y actualmente solo se hace a R. Dominicana, Honduras y Nicaragua.

- Por intermediación de PROMECAFE se obtuvo del CIRAD un entrenamiento en servicio durante tres meses (1995), para una profesional de ANACAFE en metodologías de análisis físico y químico en control de la calidad del café; entrenamiento que tuvo lugar en los laboratorios de CIRAD en Montpellier, Francia.
- Se completó el estudio e informe sobre Caracterización de la Caficultura Hondureña y Recomendaciones de Política del Sector Café, preparado por la ACT-Honduras del IICA y PROMECAFE. En la referida propuesta que fue presentada a la Gerencia General del IHCAFE, se abarca el aspecto de comercialización interna y externa del café hondureño.
- En 1995 se continuó la capacitación, mediante seminarios nacionales, sobre manejo de opciones, riesgos y futuros en el mercado internacional del café. El primer evento se realizó en Guatemala dirigido por expertos de un organismo no gubernamental con base en Costa Rica, al cual asistieron 40 personas entre técnicos y funcionarios de empresas cafeteras del país. El segundo evento tuvo lugar en Tegucigalpa Honduras, con similar asistencia, aunque impartido por una especialista de ANACAFE, Guatemala, el cual también abordó el tema de oportunidades de financiamiento de productores de café en base al manejo de opciones en la Bolsa de Café.
El mismo seminario se repitió en 1996, en Nicaragua, El Salvador y República Dominicana, con la cooperación técnica de ANACAFE y con una participación de 30 personas en cada uno de los seminarios.
- Se proporcionó apoyo técnico de PROMECAFE y CIRAD a la Fundación PROCAFE para realizar el estudio de la cadena productiva y comercial del subsector café de El Salvador.
- PROMECAFE mantuvo relacionamiento con el Proyecto de Café Gourmet del Consejo Salvadoreño del Café, CSC y la Unión de Cooperativas Cafetaleras de El Salvador-UCAFES, a través del especialista de la Unión Europea asignado a dicho proyecto. Ello permitió la capacitación en servicio de dos técnicos catadores del IHCAFE durante un mes (julio 1996) en los laboratorios del CSC.
- Por cooperación horizontal de ANACAFE, también se llevaron a cabo tres seminarios nacionales sobre Gestión y Administración de la empresa Cafetalera, dirigido a técnicos, productores y comercializadores de café. Estos eventos tuvieron lugar en San Salvador, Tegucigalpa y Managua con una duración de una semana, en 1996, los cuales tuvieron una asistencia de 40 personas en cada uno.

PERSONAL TECNICO PROMECAFE	PARTICIPANTE	ORGANISMOS MIEMBROS
-----------------------------------	---------------------	----------------------------

Esther Eskenassy	Lic. Econ.	ANACAFE, Guatemala
Erwin Ardón	Lic. Econ.	ANACAFE, Guatemala
Guillermo Toro B.	M. Sc.	IICA – Honduras
Wilfredo Padilla	Lic. Econ.	IHCAFE – Honduras
Edgar L. Ibarra	M. Sc.	IICA/PROMECAFE – Honduras

COOPERANTES Y CONSULTORES

Frans Bolvenkel	Lic. C.	CCI OCM, Asesor
Marcel Nietlisbach		Consultor Independiente. Productor en Colombia
Stephen H. Gluck		(retirado) Cargill Inc New York
Patrice Gautier	Lic. C.	ATI – El Salvador

VIII LISTA DE DOCUMENTOS CONSULTADOS

- Anthony, Francois. 1995.** Informe de Actividades 1993-1995. Convenio ORSTOM-CATIE-IICA para la Investigación en Biotecnología de Café, San José, Costa Rica.
- Avelino, Jacques. 1998.** Informe final. Cooperación IHCAFE/CIRAD-CP/II-CA-PROMECAFE. San Pedro Sula, Honduras.
- CATIE-INTA/MIP (NORAD-ASDI). 1994.** Informe Final del Proyecto Hongos Entomopatógenos. Managua, Nicaragua.
- Decazy, Bernard; Armando García, William De La Rosa, Raúl Muñóz y Manuel Vega, 1995.** Rapport Final. Lutte Biologique contre le scolyte des fruits du caféier, *Hypothenemus hampei* Ferr., grâce à l'utilisation des parasitoïdes d'origine africaine. CIRAD/CP Paris, France.
- Dufour, Bernard. 1998.** Manejo Integrado de la Broca del Café. Cooperación Científica y Técnica CIRAD-IICA/PROMECAFE. UNICAFE, Nicaragua 1992 - 1994; F. PROCAFE, El Salvador, 1995-1998. San Salvador, El Salvador.
- Eskes, Albert B. 1998.** Adelanto del Programa de Mejoramiento Genético de *Coffea arabica* en América Central. Informe de misión. CIRAD/CP Montpellier, Francia.
- Feyt, Henry; Benoit Bertrand. 1997.** Propositiones para la consolidación del proyecto de Mejoramiento Genético del Café en América Central. CIRAD-PROMECAFE. Montpellier, Francia.
- IICA/PROMECAFE. Informe Anual de Actividades y Financiero: 1992, 1993, 1994, 1995, 1996. Guatemala. 1997, 1998. Tegucigalpa, Honduras. 7 informes.**
- IICA/PROMECAFE. 1997.** Programa Operativo Anual 1997. Secretaría Ejecutiva PROMECAFE. Guatemala.
- IICA/PROMECAFE. 1994.** "REDCAFE" Volumen 6 # 1, Volumen # 2. Biblioteca Conmemorativo ORTON. Turrialba, Costa Rica.
- CATIE-CIRAD. 1998.** Informe Anual de Actividades del Proyecto de Mejoramiento de Café. B. Bertrand, F. Anthony editores. S. José, Costa Rica.
- IICA/PROMECAFE. 1988.** "PROMECAFE: Diez años de labores, 1978-1988". C.E. Fernández, editor. S. José, Costa Rica.
- IICA/PROMECAFE. 1995.** Memorias: XVI Simposio de Caficultura Latinoamericana, Managua, Nicaragua 1993. 1996 VII Simposio de Caficultura Latinoamericana, S. Salvador, El Salvador 1995. 1997 XVIII Simposio Latinoamericano de Caficultura, S. José, Costa Rica 1995.

IICA/PROMECAFE. 1997: Boletín de PROMECAFE Nos. 73, 74, 75, 76.

IICA/PROMECAFE. 1998: Boletín de PROMECAFE Nos. 77, 78, 79, 80. Secretaría Ejecutiva, Tegucigalpa, Honduras.

IICA/PROMECAFE. 1995: Perfil de proyecto "PLANECO-CAFÉ", Sergio Obando, Consultor. Secretaría Ejecutiva, Guatemala.

IICA/PROMECAFE 1996: Idea del Proyecto: Reconversión de Planta de Beneficiado de Café en Centroamérica". Documento para discusión con BCIE. Edgar L. Ibarra, Consultor. Secretaría Ejecutiva, Guatemala.

IICA/PROMECAFE 1996: Perfil de proyecto, 1ª versión, "Manejo Integrado de la Broca del Café" documento para discusión con OIC/FCPB. Edgar L. Ibarra, Consultor. Secretaría Ejecutiva, Guatemala.

Rodríguez da Cruz, Elmar. 1992. Evaluación del Impacto Económico de las Inversiones en PROMECAFE 1978-1991, Brasilia D.F. Brasil.

Leiva, J. Miguel, 1997. "Estudio Regional de los Sistemas Agroforestales con Café. Definición de Políticas y Mecanismos de Promoción". Informe de Consultoría en Centroamérica, a la Secretaría Ejecutiva del PROMECAFE, Guatemala.

PROMECAFE-CICAPE. 1998. Memorias "Seminario Regional de Consulta sobre la Situación del Beneficiado del Café". CICAPE, Heredia, Costa Rica.

A N E X O S

ANEXO 1

EVENTOS ESPECIALES DE CAPACITACION, COOPERACION TECNICA,

ESTUDIOS SUPERIORES. PUBLICACIONES.

PROMECAFE 1993 – 1998

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

CUADRO 1. ACTIVIDADES DE CAPACITACION, 1993

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHA	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
1. Seminario Nacional sobre Beneficiado y Control de Calidad.	República Dominicana	9 – 10 de febrero	42 técnicos, productores y exportadores.	PROMECAFE SEA
2. Seminario Regional sobre Manejo de Opciones, Riesgos y Futuros en el Mercado Internacional del Café.	El Salvador	26 – 30 abril	35 técnicos y exportadores.	PROMECAFE y Consejo Salvadoreño del Café.
3. Simposio "Modernización Tecnológica, Cambio Social y Crisis Cafeteras.	San José, Costa Rica	13 – 16 julio	60 participantes	PROMECAFE
4. Seminario Regional sobre Mejoramiento de la Calidad del Café.	San Pedro Sula, Honduras	21 – 24 septiembre	70 técnicos beneficiadores.	PROMECAFE e IHCAFE
5. XVI Simposio sobre Caficultura Latinoamericana.	Managua, Nicaragua	25 – 29 octubre	100 investigadores y técnicos.	PROMECAFE CONCAFE
6. Taller de Capacitación para elaboración de inventario tecnológico en café.	Managua, Nicaragua	26 – 29 julio	6 investigadores	PROMECAFE. PRIAG, IICA
7. Taller sobre identificación y formulación de proyectos, regionales de investigación en café.	Antigua, Guatemala	16 – 19 noviembre	6 investigadores	PROMECAFE. PRIAG, IICA
8. VI Seminario Regional sobre Nutrición Mineral del Café.	San José, Costa Rica	22 – 26 noviembre	35 técnicos	PROMECAFE ICAFE
9. II Seminario Regional sobre Nematología en Café.	Antigua, Guatemala	29 noviembre al 2 de diciembre	20 investigadores	PROMECAFE
10. Capacitación de 2 investigadores en Mejoramiento Genético.	Francia, Portugal	junio – agosto	2 investigadores	PROMECAFE

MISIONES DE APOYO TECNICO Y COOPERACION HORIZONTAL 1993

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHA	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
Reunión de líderes nacionales del Proyecto de Control Biológico de Broca para evaluar avances.	San Salvador	9 - 15 Septiembre	Técnicos de CONCAFE, IHCAFE, F. PROCAFE, ANACAFE, CIRAD.	PROMECAFE/CIRAD, Unión Europea
Asesoría Fund. PROCAFE sobre evaluación de resistencia a nemátodos de híbridos <i>C. Canephora</i>	El Salvador		1 Especialista de F. PROCAFE	PROMECAFE/CIRAD
Definición y establecimiento de laboratorio y prod. Material in vitro para pruebas de resistencia a roya y para mejoramiento genético.	Honduras, Guatemala		Especialista de IHCAFE y ANACAFE	PROMECAFE/CIRAD/ORSTOM.
COOPERACION HORIZONTAL				
<ul style="list-style-type: none"> . Asesoría de un especialista en suelos, de IHCAFE a CONCAFE. . Conocer experiencia de IHCAFE en programa de Crédito al pequeño caficultor. . Observación de crías rurales de parasitoides de la broca. . Asesoría de un especialista en beneficiado del café, de ANACAFE, al Proyecto de Reconversión en Nicaragua. 	<p>Nicaragua</p> <p>Honduras</p> <p>El Salvador, Guatemala Matagalpa, Nicaragua</p>		<p>Técnicos de CONCAFE, Nicaragua</p> <p>Funcionarios de ANACAFE Guatemala.</p> <p>Técnicos de CONCAFE, Nicaragua</p> <p>Técnicos del Proyecto Acción Cuenca de Matagalpa.</p>	<p>PROMECAFE</p> <p>PROMECAFE</p> <p>PROMECAFE</p> <p>PROMECAFE</p>
ESTUDIOS SUPERIORES				
Participación en reunión de ASIC, de especialistas de PROMECAFE.	Francia	Junio	Técnicos de PROMECAFE.	PROMECAFE, CIRAD
Dos becarios de la región fueron seleccionados para realizar estudios de doctorado.	Montpellier, Francia		Un becario de El Salvador, uno de Guatemala	Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia, CIRAD, PROMECAFE

ACTIVIDADES DE CAPACITACION Y COOPERACION TECNICA EN 1994

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHA	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
1 Seminario Internacional sobre Reconversión del Beneficiario Húmedo del Café.	Xalapa, Veracruz, México	7 - 11 marzo	1 técnico de cada institución: Honduras, Nicaragua, Costa Rica	Consejo Mexicano del Café. PROMECA FE (becas)
Seminario Regional sobre Control Biológico de la Broca del Café	San Pedro Sula, Honduras	25 - 29 abril	Técnicos de México 4, de Guatemala 2, Honduras 6, El Salvador 2, Nicaragua 2, Costa Rica 1, República Dominicana 1.	PROMECA FE
Seminario Regional sobre Transferencia de Tecnología y Gestión.	Jinotepe, Nicaragua	29 de agosto - 02 de septiembre	Técnicos de México 1, de Guatemala 3, Honduras 2, El Salvador 2, Nicaragua 6, Costa Rica 1, República Dominicana 1.	PROMECA FE
Seminario Regional Sobre Comercio Internacional del café	Lago de Yojoa, Honduras	8 - 12 noviembre	Funcionarios de México 2, de Guatemala 1, Honduras 4, El Salvador 2, Nicaragua 1, Costa Rica 1, República Dominicana 1.	Organización Internacional de Comercio (UNCTAD) y PROMECA FE (becas), IHCAFE
Curso: Simulación y Sistemas de Expertos en Agricultura. CATIE.	Turrialba, Costa Rica	31 octubre - 25 noviembre	México 1, Honduras 1, Nicaragua 1.	
Adiestramiento en Servicio en Producción de Parasitoides y Manejo de Crías Rurales.	Varias, Guatemala.	Varias fechas	96 personas de Guatemala, 42 personas de 21 empresas. El Salvador 42 laboratorios privados.	ANACAFE/PROMECA FE/CIRAD-FUND. PROCAFE
Reunión del proyecto de Mejoramiento Genético. CICAPE	Heredia, Costa Rica.	18 - 19 abril	Técnicos de Guatemala 1, El Salvador 1, Nicaragua 1, Costa Rica 3, República Dominicana 1.	PROMECA FE, CIRAD, ORSTOM.
Curso: Cultivo de Tejidos in vitro. CATIE	Turrialba, Costa Rica	16 - 27 mayo	Técnicos: Guatemala 1	PROMECA FE
V Congreso internacional de Manejo Integrado de Plagas	San José, Costa Rica	18 - 22 julio	Técnicos de Guatemala 4, Honduras 1, El	PROMECA FE

CATIE.			Salvador 1.	
Capacitación en servicios: Bibliotecología y manejo de bases de datos bibliográficos. Biblioteca ORTON. IICA/CATIE	Turrialba, Costa Rica.	31 octubre – 11 noviembre; marzo	Guatemala 1, El Salvador 1.	PROMECA FE IICA
VI Jornada Científica, Fac. C. Químicas Universida Autónoma de Chiapas. Temas de Control Biológico de Plagas.	Chiapas, México	21 – 26 noviembre	Técnicos de Guatemala 2, Honduras 2, El Salvador 2, Costa Rica 1.	VA., Chiapas, CIES. PROMECA FE (becas)
Asesoría para funcionamiento de 15 crías rurales de parasitoides	Honduras	Varias	15 encargados de cría	IHCAFE, PROMECA FE/CIRAD
COOPERACION TECNICA HORIZONTAL				
Giras de observación por ver: ♦ Trabajos Investigación sobre Beauveria bassiana, proyecto MIP- CATIE/NORAD, Nicaragua. ♦ Experiencia IHCAFE en transferencia de tecnología y grupos de productores y cooperativas cafeteras. ♦ Mejoramiento Genético en el CICAFFE, Costa Rica. ♦ Comportamiento de Catimores en Plantaciones Comerciales.	Nicaragua Honduras Costa Rica Nicaragua, Honduras Guatemala	Mayo 5-15 Septiembre	3 técnicos IHCAFE. Técnicos de Fund. PROCAFE El Salvador. Dos técnicos de CONCAFE, Nicaragua. Tres técnicos de ICAFE- MAG, Costa Rica.	PROMECA FE MIP- CATIE/NO RAD F.PROCAFE PROMECA- FE-CICAFFE PROMECA- FE-CICAFFE
Capacitación en servicio en catación de café. Laboratorio ANACAFE	Guatemala	Junio	Un catador de CONCAFE, Nicaragua	ANACAFE- PROMECA FE
Capacitación en servicio sobre colección e identificación de nemátodos en laboratorio. ANACAFE	Guatemala	7 – 25 noviembre	1 técnico IHCAFE	PROMECA FE, ANACAFE, IHCAFE
Curso Nacional de Caficultura Moderna	Matagalpa, Nicaragua	22 – 26 agosto	103 técnicos de CONCAFE, sector privado	Cooperación técnica de ANACAFE, IHCAFE, PROCAFE, CICAFFE, PROMECA FE/CIRAD.

Seminario Nacional de Reconversión del Beneficiado Húmedo	Matagalpa, Nicaragua	17 – 20 octubre	30 productores / beneficiadores, Nicaragua	Un especialista de ANACAFE, PROMECAFE.
Curso corto de Biometría en CIRAD	Montpellier, Francia		Un técnico de CONCAFE, Nicaragua	Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia, CIRAD
MISIONES DE APOYO TECNICO				
Misión para definir apoyo en reorganización de servicios técnicos de café, control de nemátodos, prevención de broca.	República Dominicana		Secretario Ejecutivo PROMECAFE	PROMECAFE
Misión a Jamaica por definir con autoridades de CIB áreas de cooperación técnica de PROMECAFE.	Jamaica	Junio	Dos especialistas de la Secretaría Ejecutiva PROMECAFE	PROMECAFE

ACTIVIDADES DE CAPACITACION Y COOPERACION TECNICA 1995

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHAS	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
CAPACITACION, COOPERACION HORIZONTAL Seminario-Taller sobre Gestión de la Capacitación. RUTA III / IICA	San Salvador, El Salvador	12 – 16 junio	Técnicos de Guatemala 2, Honduras 1, Nicaragua 1.	PROMECAFE
Seminario Nacional sobre Mercado de Futuros y manejo de Opciones para el Sector Cafetalero, ANACAFE	Guatemala	10 – 12 julio	40 funcionarios, técnicos de empresas de Guatemala.	ANACAFE PROMECAFE
Seminario Regional, similar al anterior; impartido por especialistas de ANACAFE	Tegucigalpa, Honduras	17 – 19 julio	40 funcionarios y técnicos de empresas de Honduras, de El Salvador 1, Nicaragua 1, Costa Rica 1, República Dominicana 1.	IHCAFE, PROMECAFE, ANACAFE
Seminario Nacional sobre Administración y Gestión de la Empresa Cafetalera, en IHCAFE impartido por especialistas de ANACAFE.	Tegucigalpa, Honduras	2 – 4 agosto	40 técnicos, productores y funcionarios de Honduras.	IHCAFE, PROMECAFE, ANACAFE
Seminario Nacional similar al anterior en Fundación PROCAFE	Santa Tecla, El Salvador	6 – 8 septiembre	40 técnicos, funcionarios y productores de El Salvador.	Fundación PROCAFE PROMECAFE, ANACAFE
Seminario Nacional similar al anterior en CICAPE	Heredia, Costa Rica	4 – 6 octubre	40 técnicos, funcionarios y productores de Costa Rica.	ICAPE, PROMECAFE, ANACAFE
Capacitación en servicio sobre metodologías físico-químicas para análisis de calidad del café, en CIRAD.	Montpellier, Francia	Septiembre- Noviembre	Un técnico de laboratorio de ANACAFE	Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia, PROMECAFE/ CIRAD
Seminario de Manejo Integrado de Plagas del Café, impartido por Proyecto MIP-CATIE/NORAD.	La Fe, Honduras	Septiembre	20 investigadores y extensionistas de IHCAFE	
III Simposio Internacional del Café, México. Participación de especialistas de F. PROCAFE (1) y PROMECAFE/CIRAD (1)	Xicotepec de Juárez, Puebla, México.	2 – 6 mayo	200 técnicos y productores de Confederación Mexicana de	PROMECAFE, CIRAD, CMC.

como expositores			Productores de Café.	
Seminario Nacional sobre educación Agrícola con Énfasis en Metodologías de Extensión. IICA/Banco Mundial.	Heredia, Costa Rica	7 - 10 noviembre	20 técnicos de ICAFE	IICA/BM, PROMECAFE.
REUNIONES Y CONGRESOS TECNICOS Seminario-Taller Regional de Consulta sobre Caficultura Sostenible.	San Martín Zapotitlán, Guatemala	20 - 23 febrero	Técnicos de México 1, Guatemala 7, Honduras 2, El Salvador 2, Nicaragua 1, Costa Rica 1, República Dominicana 1, Jamaica 1.	PROMECAFE, CATIE, GTZ, IICA.
Reunión de trabajo, Proyecto de Evaluación y Selección de Germoplasma Resistente a Nemátodos, con fitomejoradores del CIRAD.	Guatemala	Mayo	Técnicos del INIFAP, México 1, CICAPE-PROMECAFE/CIRAD 2, ANACAFE 4, F. PROCAFE 1, UNICAFE	PROMECAFE, CIRAD
XVII Simposio sobre Caficultura Latinoamericana.	San Salvador, El Salvador	23 - 27 octubre	300 participantes, entre técnicos, funcionarios, productores, exportadores de café. Becarios de PROMECAFE, 2 por país miembro.	PROMECAFE, F. PROCAFE, Participantes Cía. Nestlé El Salvador.
Reunión de especialistas de PROMECAFE que formularon los proyectos de Manejo Integrado de Broca, y de PLANECO-CAFÉ, con consultor de OIC para presentación los proyectos al FCPB	Guatemala	Diciembre	2 consultores de PROMECAFE, especialistas de ANACAFE/CIRD, Consultor OIC.	PROMECAFE OIC-Londres.
MISIONES DE APOYO TECNICO Reconocimiento de áreas afectadas por nemátodos de Honduras y recomendaciones sobre estrategias de investigación y equipamiento para afrontar esta amenaza sanitaria.	Honduras	29 agosto - 1 septiembre	Asesoría de especialista de PROMECAFE/CIRAD con base en Guatemala	PROMECAFE
Apoyo de un funcionario de UNICAFE a F. PROCAFE en	San Salvador, El Salvador		Funcionarios de F. PROCAFE de Comisión	PROMECAFE

aspectos organizacionales del XVII Simposio de Caficultura.			Organizadora.	
Misión a Rep. Dominicana de apoyo técnico a reorganización y descentralización de los servicios técnicos de la SEP al sector de caficultura.	Santo Domingo, República Dominicana	16 – 22 abril	El Gerente de UNICAFE-Nicaragua y un especialista del IICA desarrollaron la misión en consulta con funcionarios de SEA y de la Asociación de Productores de Café.	PROMECA FE
Apoyo técnico a diagnóstico situacional de infestaciones de broca en Rep. Dominicana y propuesta a SEA-Depto. de Café sobre medidas de acción inmediata y mediano plazo para manejo de la plaga.	República Dominicana	18 – 22 septiembre	Un especialista de PROMECAFE/CIRAD y uno de ANACAFE, con técnicos y funcionarios de la SEA	PROMECA FE
Gira de observación a Costa Rica de dos técnicos del CIB para observar beneficios húmedos con sistemas de tratamiento de desechos.	Costa Rica	Marzo	2 técnicos de CIB, Jamaica	PROMECA FE
Misión a Jamaica para realizar diagnóstico de contaminación ambiental por beneficiado de café y recomendaciones para mitigarla. Orientación sobre diseño de plantas de beneficiado	Jamaica	Septiembre	Dos especialistas de ICAFE con funcionarios de CIB, Jamaica. Funcionarios de empresas de beneficiado.	PROMECA FE

ACTIVIDADES DE CAPACITACION Y COOPERACION TECNICA 1996

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHAS	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
CAPACITACION				
Seminario sobre Manejo Integrado de Plagas del Café, por proyecto MIP-CATIE/NORAD-Nicaragua.	Guatemala	Febrero	Técnicos de Investigación y Extensión ANACAFE.	PROMECAFE MIP-NORAD ANACAFE.
Seminario Nacional sobre Nuevas Estrategias de Extensión, por especialistas IICA/Banco Mundial.	Guatemala	5-8 junio	30 técnicos de ANACAFE	IICA/BM ANACAFE PROMECAFE
Apoyo a nueve Seminarios Nacionales sobre Administración Efectiva de la Empresa Cafetalera.	Guatemala	19 abril / 6 junio	20 técnicos ANACAFE y 80 administradores de empresas cafetaleras de Guatemala.	ANACAFE PROMECAFE
Asistencia a seminario sobre "Caficultura Sostenible, Beneficiario Ecológico", de CENICAFE, Colombia.	Chinchiná, Colombia	16-18 octubre	Técnico de Guatemala 1, Honduras 1, El Salvador 1, Costa Rica 1.	PROMECAFE
Capacitación en servicio sobre catación de café, en Proyecto Gourmet del Consejo Salvadoreño del Café/Unión Europea.	San Salvador, El Salvador.	1-31 julio	Dos técnicos de IHCAFE	PROMECAFE
Capacitación en servicio de laboratorio de suelos, de ANACAFE, en análisis foliar.	Guatemala	11-15 noviembre	Un técnico de IHCAFE	PROMECAFE
Seminario Nacional sobre Nuevas Estrategias de Extensión, por especialistas de IICA/Banco Mundial.	La Fe, Honduras	6-9 agosto	30 técnicos de extensión del IHCAFE.	PROMECAFE IHCAFE.
Seminario nacional, similar al anterior.	San Salvador, El Salvador.	10-13 septiembre.	30 técnicos de investigación y extensión de F. PROCAFE.	PROMECAFE F. PROCAFE
Entrenamiento en servicio en embriogénesis somática en medio líquido, en laboratorio CATIE-PROMECAFE.	Turrialba, Costa Rica	4-15 noviembre, septiembre	Un técnico de F. PROCAFE, El Salvador. Un técnico de CICAPE, Costa Rica.	PROMECAFE
Seminario Nacional sobre Manejo Integrado de Plagas del Café por MIP-CATIE / NORAD-Nicaragua.	San Salvador, El Salvador.	3-5 junio	30 técnicos de F. PROCAFE, El Salvador y 2 técnicos de ICAFE Costa Rica.	PROMECAFE F. PROCAFE MIP-CATIE

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHAS	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
Seminario Nacional "Nuevas Estrategias de Extensión para el Sub-Sector Cafetalero". IICA/Banco Mundial.	Mazatepe, Nicaragua.	29 octubre - 1 de Noviembre	30 técnicos de UNICAFE-Nicaragua	PROMECAFE IICA/BM
	Santo Domingo, Rep. Dominicana	22-25 julio	30 técnicos de extensión de SEA, Rep. Dominicana.	
Seminario nacional "Manejo de Opciones, Riesgos y Futuros en Bolsa de New York, para el Sector Cafetalero", dictado por funcionario de ANACAFE.	Managua, Nicaragua	29-30 agosto	30 técnicos y funcionarios del sector productor y exportador de café de Nicaragua.	PROMECAFE
	Santo Domingo, República Dominicana	25-26 noviembre	30 técnicos, exportadores y productores de Rep. Dominicana.	
Seminario Nacional de Administración Básica de la Empresa Cafetalera y motivación al logro. Impartido por técnicos de IHCAFE-Honduras.	Managua, Nicaragua	10-14 junio.	30 técnicos de UNICAFE	PROMECAFE
Entrenamiento en servicio y gira de campo a Nicaragua, en identificación, rastreo y estrategias de manejo integrado de broca, con personal de UNICAFE.	Nicaragua	25-30 agosto	7 técnicos de ICAFE-Costa Rica	PROMECAFE ICAFE
Entrenamiento en servicio en producción semi-industrial de hongos entomopatógenos para control biológico de broca en MIP-CATIE/ NORAD-Nicaragua	Managua, Nicaragua	11-15 noviembre	Un técnico de CICAFFE-ICAFFE	PROMECAFE
Entrenamiento en Servicio en cría y liberación de parasitoides africanos para control biológico de broca, La Fe, IHCAFE.	La Fe, Honduras	7-30 mayo	Dos técnicos del Depto. de Café, SEA, República Dominicana, 2 técnicos del CIB, Jamaica.	PROMECAFE
Seminario Nacional sobre Manejo Integrado de Plagas del Café, impartido por proyecto MIP-CATIE/NORAD.	Santo Domingo, República Dominicana	7-9 septiembre	30 técnicos de la SEA, República Dominicana	PROMECAFE MIP-CATIE
Entrenamiento en servicio sobre beneficiado húmedo y descontaminación ambiental, con especialistas del CICAFFE-ICAFFE.	Costa Rica	2-6 Septiembre	Dos técnicos del CIB, Jamaica.	PROMECAFE

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHAS	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
Seminario Nacional sobre Manejo Integrado de Plagas, Fertilización y Control de Sombra en Café. Participación de especialistas de IHCAFE.	Kingston, Jamaica	4-8 noviembre	30 participantes entre productores y técnicos de CIB, Jamaica.	CIB, PROMECAFE
REUNIONES Y CONGRESOS TÉCNICOS				
Reunión de revisión del Proyecto de Manejo Integrado de Broca OIC-FCPB.	Tegucigalpa, Honduras	30 junio - 7 julio	Un especialista de ECOSUR-México, ANACAFE, CIRAD, IHCAFE, PROMECAFE.	PROMECAFE
I Reunión de Comité de Evaluación y Seguimiento del Proyecto de Mejoramiento Genético.	San José, Costa Rica	18-21 junio	Especialistas del CIRAD, ORSTOM Francia, CICAPE, ICAFE, IHCAFE, ANACAFE, INIFAP-México, F. PROCAFE, IAPAR-Brasil.	PROMECAFE CIRAD ORSTOM
VI Congreso Internacional MIP-Universidad Autónoma de Chapingo, México. Participación de un disertante sobre control biológico de broca.	Acapulco, México.	Octubre	Un miembro del equipo técnico de Secretaría Ejecutiva PROMECAFE	PROMECAFE
Encuentro regional de consulta sobre las indicaciones que ocasionan la marchitez lenta del cafeto, en coordinación con Proyecto MIP-CATIE/NORAD-Nicaragua.	Mazatepe, Nicaragua	15-16 julio	Técnicos de Costa Rica 2, Guatemala 2, Honduras 1, El Salvador 2, Nicaragua 4, Rep. Dominicana 1, Jamaica 1.	PROMECAFE MIP-CATIE
MISIONES DE APOYO TECNICO				
Observaciones y recomendaciones de acción inmediata y corto plazo para afrontar fuerte epidemia de roya.	Nicaragua	26-30 marzo	Fitopatólogo de PROMECAFE/ CIRAD con técnicos de UNICAFE y MAG Nicaragua.	PROMECAFE
Misión de apoyo técnico a Costa Rica para analizar problema de alta incidencia de ojo de gallo y recomendaciones de acción inmediata para control químico y manejo de la enfermedad.	Costa Rica	13-14 noviembre	Fitopatólogo de PROMECAFE/ CIRAD con técnicos de CICAPE-ICAFE, Costa Rica.	PROMECAFE

ACTIVIDADES DE CAPACITACION Y COOPERACION TECNICA 1997

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHAS	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
Cursos, Seminarios Seminario sobre Investigación participativa, CENICAFE	Chinchiná Colombia		2 Técnicos de IHCAFE 2 Técnicos de ANACAFE	PROMECA FE
Manejo Integrado de Plagas en Caficultura MIP-CATIE/NORAD.	S. José, Costa Rica		30 Técnicos de ICAFE	ICAFE CATIE/NORAD
Evaluación del componente arbóreo y sus efectos en Caficultura, CATIE	Turrialba Costa Rica	11-21 agosto	16 Técnicos de Costa Rica, Honduras, Guatemala, Brasil.	CATIE PROMECA FE IAPAR
Servicio sobre cuestiones relativas a Convenios y Acuerdos Internacionales de Café	Guatemala	23-27 junio	10 Funcionarios de Organismos Cafeteros de Centroamérica	PROMECA FE
Seminario "Café, Sombra y Vida Silvestre"	Tegucigalpa, Honduras	17-18 Junio	3 Técnicos: UNICAFE, ICAFE, F. PROCAFE	Smithsonian MBC, Washington, D.C. PROMECA FE
Reunión del Comité Técnico de PROMECAFE, para programación 1998	San Pedro Sula Honduras	Marzo	9 Funcionarios de organismos cafeteros de la región y de la Secretaría Ejecutiva PROMECAFE	PROMECA FE
Comité Técnico del Programa de Mejoramiento Genético	CATIE Costa Rica	Septiembre	Miembros de PROMECAFE y del CIRAD/C.P.Francia	PROMECA FE CIRAD
XVIII Simposio Latinoamericano de Caficultura ICAFE/PROMECAFE	San José, Costa Rica	15-19 sept.	450 Productores y comerciantes de café. Técnicos, funcionarios de organismos y empresas vinculadas a café, América Latina, USA, Europa	PROMECA FE ICAFE Participantes
Reunión de Expertos, Cafés Finos y Cultivo bajo sombra. Ministerio del Ambiente El Salvador GEF/BIRF (BIRF-BID), Urio, Kansas	San Salvador El Salvador		2 Funcionarios Secretaría Ejecutiva PROMECAFE	PROMECA FE Ministerio El Ambiente El Salvador.

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHAS	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
Misiones de Apoyo Técnico Apoyo técnico a SEA-R. Dominicana de control biológico de broca.	S. Domingo República Dominicana	6 – 13 mayo	Capacitación 20 Técnicos de SEA en cría de parasitoides	PROMECA FE

REUNIONES TECNICAS, EVENTOS DE CAPACITACION Y MISIONES DE COOPERACION TECNICA EN 1998

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHAS	PARTICIPANTES	FINANCIAMIENTO
Reuniones Técnicas II Congreso Intercontinental sobre la Broca del Café. ECOSUR-ARS/USDA- International Centre For Agriculture and Biosciences.	Tapachula, Chiapas, México	29 marzo - 2 abril	10 entomólogos de PROMECAFE del Itsmo Centroamericano.	Becas de PROMECAFE a los participantes
Reunión de Programación Comité Técnico Consultivo del PROMECAFE.	Pochomil, Nicaragua.	5 - 6 junio	14 especialistas y funcionarios de los organismos miembros del Programa, CATIE, CIRAD Y PROMECAFE..	PROMECAFE CATIE, CIRAD.
Seminario Regional de Consulta sobre Situación Actual del Beneficiado de Café: Avances en el Proceso.	CICAFE, Heredia, Costa Rica.	1 - 4 diciembre	15 especialistas de los organismos cafeteros miembros, Consultores de ATI-EI Salvador, PROMECAFE y Costa Rica	PROMECAFE ATI-EI Salvador CICAFE/ICA FE
Reunión de Programación del Proyecto MIB/OIC/IIBC-FCPB- PROMECAFE	Guatemala	Abril	Seis técnicos del Proyecto: Guatemala, México y Honduras. Dos funcio- narios PROMECAFE	PROMECAFE FCPB.
Eventos de Capacitación Entrenamiento en Servicio sobre componentes MIB, Cría de Parasitoides.	CENICAFE, Chinchiná, Colombia.	Junio	Tres técnicos: IHCAFE, ANACAFE, ECOSUR del proyecto MIB/OIC/IIBC- FCPB-PROMECAFE	FCPB
Capacitación en servicio sobre investigación participativa en MIP- Proyecto MIP-CATIE/NORAD, Nicaragua.	Matagalpa, Nicaragua	24 - 29 julio	15 Técnicos de los países de PROMECAFE. Especialistas de proyecto MIP-CATIE.	PROMECAFE MIP- CATIE/NO- RAD
Curso sobre Funciones y Manejo de Arboles de Sombra en Cafetales.	CATIE Turrialba, Costa Rica	septiembre	14 técnicos de los organismos cafeteros de PROMECAFE	PROMECAFE CATIE/GTZ
Entrenamiento sobre Metodología del estudio de tipificación y modelaje de actuales sistemas agroforestales con café en Honduras.	La Fé, IHCAFE, Honduras	27 septiembre -3 octubre	Nueve técnicos de IHCAFE y dos especialistas de CATIE	PROMECAFE IHCAFE, CATIE
Capacitación Servicio sobre Aclimatación de Vitroplantas.	Est.Exp. Buena Vista, ANACAFE,	7 - 9 octubre	Seis técnicos de ANACAFE, IHCAFE, F.PROCAFE, UNICAFE con un especialista de	PROMECAFE, CIRAD

	Guatemala		CIRAD.	
Capacitación en Servicio sobre Embriogénesis Somática. 15 días.	CATIE, Turrialba, Costa Rica	3 - 18 diciembre	Un técnico de CIB Jamaica y uno de SEA Depto. Café, R. Dominicana.	PROMECAFE. CIRAD
Entrenamiento en Servicio y Observación sobre los programas de Investigación en beneficiado, Calidad del Café.	CIRAD/CP Montpellier, Francia	cuatro meses julio-octubre	Un especialista de IHCAFE	CIRAD/CP MAE. Francia.

ANEXO 2

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

1. Antecedentes

En 1977 la Junta Directiva del IICA, tuvo en consideración la ejecución de un proyecto con el propósito de mejorar y desarrollar la tecnología aplicada a la caficultura, referido a la región mesoamericana. De allí surgió en 1978 el PROMECAFE, con una estrategia de acción que atendía principalmente, hacer frente de manera colectiva a las amenazas sanitarias (la broca del fruto detectada en Guatemala en 1971 y la roya de la hoja en Nicaragua en 1976), nunca antes vistas en la caficultura regional y ante las cuales los organismos de la región responsables de esta actividad no estaban preparados. Así surge el Programa cuya ejecución estuvo dirigida por el IICA con la participación del CATIE, OIRSA, los cinco países centroamericanos, México, Panamá y República Dominicana quienes suscribieron un convenio de operaciones para tal fin y con el cual también se hizo posible la concurrencia del apoyo técnico y financiero externo; siendo determinante para el arranque del Programa, un aporte de \$ 100.000 del ex Instituto Brasileño del Café-IBC.

No cabe duda que el aporte externo ha sido significativo en comparación de las cuotas aportadas por los países comprometidos. Las primeras contribuciones dedicadas a proyectos específicos dentro del Programa vinieron del Instituto de Investigaciones de Café y Cacao (ahora absorbido por el CIRAD) de Francia, que ha mantenido su apoyo desde 1980; el de la Comunidad Económica Europea, el Instituto de Investigaciones sobre la Roya del Café de Portugal, de las Universidades de Vicoso y Campinas de Brasil; y la no menos importante ayuda de AID-ROCAP que financió, de 1980 a 1987, un proyecto de investigación y transferencia de tecnología para la modernización de la caficultura regional por 3.5 millones de dólares. En la actualidad el programa funciona con los aportes del IICA, de los países y de CIRAD, agregándose para 1998 en adelante una nueva cooperación del Fondo Común de los Productos Básicos a través de OIC, para proseguir la batalla tecnológica contra la broca del fruto del cafeto.

Conforme avanzó el Programa se han obtenido resultados y material genético superior, conformando una carta tecnológica que no solamente ha aportado soluciones a los problemas sanitarios, sino que ha trascendido a otras áreas de la producción tales como el manejo de suelos, el beneficiado húmedo del café, la protección ambiental y sostenibilidad en los sistemas de producción del grano, teniendo en perspectiva avanzar en los sistemas de información de mercado y de precios a los caficultores en sus transacciones locales con el producto. Con todo ello se ha continuado el relacionamiento y la cooperación horizontal recíproca entre los países miembros, definiendo a su vez una mayor pertenencia al Programa. Esta apreciación y reconocimiento ha resultado en continuidad, por lo cual el convenio original de los países con IICA y CATIE ha sido

suscrito por cinco períodos consecutivos (1978, 1983, 1988, 1993 y 1998), estando vigente el convenio actual hasta diciembre de 1999.

Durante este trayecto, desde 1978 en que comenzó PROMECAFE dirigido y administrado por IICA, con la participación de un Consejo Asesor integrado por los directivos de las organizaciones cafetaleras de los países miembros, ha cambiado gradualmente su dirección y manejo, con mayor protagonismo de estos últimos, hasta llegar a la organización actual que cuenta con una dirección superior, constituida por el Consejo Directivo integrado por los titulares de los organismos cafeteros de la región y también por los cooperantes (deliberantes sin voto); y en el campo operativo está a cargo de un Secretario Ejecutivo contratado por IICA a propuesta del Consejo Directivo.

2. Objetivos

Promover la modernización, el mejoramiento y desarrollo sostenible de la caficultura en los países miembros del Programa, mediante la cooperación técnica y científica en generación y transferencia de tecnología del cultivo del café, manejo post-cosecha, comercialización y protección ambiental en la industria cafetalera.

3. Organización de PROMECAFE



SOCIOS PARTICIPANTES

- Asociación Nacional del Café. GUATEMALA
- Fundación Salvadoreña para investigación del Café. EL SALVADOR
- Instituto Hondureño del Café. HONDURAS
- Unión Nicaragüense de Caficultores. NICARAGUA
- Instituto del Café en Costa Rica. COSTA RICA
- Departamento de Café, Secretaría de Estado de Agricultura y Comisión Nacional del Café. REPUBLICA DOMINICANA.
- Coffee Industry Board, JAMAICA.
- Consejo Mexicano del Café. MEXICO (Hasta 1995).
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Costa Rica.

COOPERANTES

- Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo CIRAD, Francia
- Organización de Investigación Científica y Tecnológica de Ultramar de Francia ORSTOM.
- Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia
- Organización Internacional del Café OIC
- Fondo Común de los Productos Básicos
- Instituto Internacional de Control Biológico. (CAB International, Reino Unido)
- Unión Europea
- Colegio de la Frontera Sur-ECOSUR, México
- Instituto Agronómico de Paraná-Brasil

4. Impacto de la Acción reciente de PROMECAFE

Los resultados logrados por el Programa responden a necesidades tecnológicas prioritarias, sentidas por los organismos cafeteros de la región.

Los productos de PROMECAFE están documentados y valorados positivamente en evaluaciones externas realizadas desde 1984 hasta 1994.

Inicialmente, estos productos se refieren al logro del dominio tecnológico para hacer frente a las amenazas sanitarias como la roya, la broca del fruto y los nemátodos de la raíz del café.

En la actualidad se estima que solamente en el programa de mejoramiento genético, que ha aportado nuevas variedades de café que están ampliamente utilizadas por los caficultores de la región (IHCAFE 90, y Lempira en Honduras, Costa Rica 95 en Costa Rica, MIDA 96 en Panamá, Catrenic en Nicaragua y Catimores en el resto de países), significan incrementos de la producción de café que oscilan entre el 20.0% y el 30.0% cuyo valor asciende a un poco más de 52.0 millones de dólares.

Por otra parte, la disminución del uso de pesticidas tóxicos por efecto de la tecnología desarrollada en el manejo de plagas y enfermedades del café, ha significado logros importantes, y en el caso de la Broca representa el 60.0% de disminución en el empleo de estos productos de alto riesgo para la biodiversidad y la salud pública, así como considerable disminución del costo de combate de la plaga.

Así también el PROMECAFE ha contribuido al fortalecimiento de la capacidad técnica y científica de los recursos humanos existentes en los organismos cafeteros de la región, lo cual se refleja en los cuadros del Anexo 1 que presentan las actividades de capacitación realizadas en los últimos cinco años, apreciándose una significativa participación del personal de los citados organismos en las actividades de capacitación y formación profesional.

OBJETIVO GENERAL Y ESTRATEGIA DEL PROMECAFE**OBJETIVO GENERAL**

Promover la modernización, el mejoramiento y desarrollo sostenible de la caficultura en los países miembros del Programa, mediante la cooperación técnica y científica en generación y transferencia de tecnología de cultivo del café, manejo post-cosecha, comercialización, protección ambiental en la industria cafetalera. El Programa procura elevar la eficiencia, productividad y calidad en los sistemas de producción de café; proveyendo los mecanismos de integración regional entre los organismos responsables de la caficultura en los países miembros para facilitar el acceso e intercambio tecnológico así como de información económica relacionada con caficultura en apoyo a las acciones que en forma conjunta puedan considerar y tomar los países en relación al mercado mundial de café.

ESTRATEGIA**I. Visión**

Queremos una caficultura sostenible y competitiva en el mercado internacional, que utilizando sistemas de producción que combinen tecnologías apropiadas y sustentables; así como adecuadas políticas y mecanismos de comercialización, conlleven al mantenimiento de la empresa cafetalera como actividad rentable, duradera, amigable con el medio ambiente y equitativa entre sus actores.

II. Medio Ambiente Externo

- ◆ Fuerte inestabilidad de precios en el mercado internacional. La oferta ha excedido la demanda mundial de café
- ◆ Baja capacidad de maniobra de los países productores (por el lado de la oferta y negociación.)
- ◆ Disminución del consumo en el mercado tradicional de café.
- ◆ Posibilidad de ampliar participación en mercados emergentes a mediano y largo plazo. (Rusia, China, Australia).
- ◆ Incremento del mercado de especialidades (gourmet, orgánicos, limpios).
- ◆ Tendencia a limitaciones y exigencias del comercio internacional, por regulaciones ambientales, sanitarias y sociales.
- ◆ Barreras comerciales a la integración vertical de la agroindustria del café.

- ◆ Control oligopólico de la demanda mundial.
- ◆ Apertura comercial; formación de mercados regionales.
- ◆ Penetración de capital internacional a los sistemas de producción y postcosecha.
- ◆ No hay sustitutos sintéticos del café.
- ◆ Poca promoción del consumo de café como producto no dañino a la salud pública.
- ◆ Cambios en la participación en el mercado mundial de café, de los nuevos países productores (Vietnam, Indonesia, Brasil).
- ◆ Aplicación tecnológica en el desarrollo y diferenciación de nuevos productos (tipos de café), sucedáneos de arábigos a partir de robustas.

III. Medio ambiente interno, en los países de PROMECAFE

3.1 Aspecto comercial y político

a) Oportunidades y desafíos

- Existe potencial para permanecer y compartir el mercado tradicional, por tipo y calidad de café, como región productora de suaves arábigos.
- Hay potencial de penetrar mercados emergentes y lograr nichos de especialidades o cafés finos.
- Existe oportunidad de concertar acciones regionales, sobre estrategias de marketing para la negociación de una oferta diferenciada (como centroamericana).
- Hay bases para estructurar una organización regional del café en el marco de la integración centroamericana, para la negociación y armonización de políticas sobre todos los aspectos de la cadena productiva del café.

3.2 Aspectos comercial y político

a) Problemas y limitantes

- Baja capacidad promocional de la oferta
- Baja capacidad de información y análisis de mercados
- No existe diseño, análisis y articulación de políticas cafeteras actuales, en la región
- Aún no hay voluntad política para la acción regional Resistencia de los esquemas tradicionales de acción individual (celo y competencia)
- No se aprovechan recursos de protección, en transacciones comerciales de

- café en el mercado mundial (mercado de futuros)
- Problemas de comercialización interna y manejo postcosecha que afectan la calidad del café, en algunos países: alta intermediación, profusión de pequeñas unidades rústicas de beneficiado en fincas, no se reconocen diferencias de precio por calidad
 - No existen regulaciones toxicológicas o fitosanitarias de la producción del café
 - Falta de organización de los pequeños productores en toda la cadena productiva.

3.3 Aspectos tecnológicos

3.3.1 Producción primaria

a) Oportunidades y desafíos:

- La caficultura es una opción relativamente apropiada, como sistema agroforestal, para el aprovechamiento racional de tierras cafeteras en ladera, predominantes en la región.
- En los países de PROMECAFE hay disponibilidad de servicios de generación y transferencia de tecnología. Existe un acervo de conocimientos y desarrollo tecnológico sobre componentes de producción primaria (manejo integrado de plagas, uso de sombra), que pueden integrarse para conformar modelos sostenibles de caficultura.
- Existen recursos genéticos disponibles para estructurar asociaciones agroforestales apropiadas entre Coffea y otras especies de interés económico. También se conocen tecnologías alternativas que pueden disminuir el elevado uso de insumos importados (generalmente productos químicos de alto riesgo de contaminación tóxica) en caficultura.

b) Problemas y limitantes

- Los modelos tecnológicos de caficultura han estado orientados hacia máximos rendimientos, tendiendo al monocultivo y desplazando el sistema agroforestal tradicional, lo cual junto a la expansión de la superficie sembrada ha contribuido a la sobre oferta mundial de café durante las últimas cuatro décadas.
- Incremento de costos de producción primaria y alta utilización de insumos importados, especialmente de productos químicos de alto riesgo contaminante.
- Escasa consideración (en el tema de modernización de la caficultura) e incipiente trabajo investigativo para mejorar los

sistemas agroforestales con café, propios de los países y apropiados a su condición económica y social. Mas bien se alteraron o desplazaron, con la incorporación de componentes de cultivo intensivo estandarizados para toda la región (eliminación de sombrío). Consientes de esta situación la investigación y desarrollo tecnológico, han retomado la integración de componentes tecnológicos conducentes a modelos sostenibles de producción cafetera.

- Casi no hay integración y coordinación en generación y desarrollo tecnológico entre instituciones afines al interior de los países y también entre organismos regionales que trabajan en el área agrícola y forestal. Los programas de transferencia de tecnología hacen poca consideración a los aspectos de sostenibilidad en caficultura. El desarrollo de tecnología casi solamente ha respondido a situaciones coyunturales de amenaza de plagas y enfermedades del cafeto.

3.3.2 Postcosecha y calidad del café

a) Oportunidades y desafíos

- La región es productora de arábigos suaves con mayor demanda en el mercado. Existe la posibilidad de desarrollar un nuevo sistema de clasificación comercial, que ofrezca un producto con apreciables cualidades físicas y organolépticas, diferenciado para la región.
- Los subproductos del procesamiento y del sistema de cultivo pueden ser aprovechados como recursos energéticos y para la nutrición del cafeto.
- Existen tecnologías de procesamiento y preparación del café exportable, con recursos locales disponibles que tienen ventajas competitivas en el mercado (selección a mano, sacado al sol, apelación de origen).
- Existe "know-how" sobre beneficiado "limpio", para mejorar calidad, eficiencia y control de contaminación ambiental; ofreciendo un producto competitivo en costos.

b) Problemas y limitantes

- No hay estudios tendientes a la clasificación y normalización de cafés de la región, con lo cual se podría ascender en escala comercial dentro del grupo de cafés arábigos suaves.
- En algunos países de la región hay profusión de pequeños beneficios rústicos en fincas, que limitan la aplicación de políticas

de reconversión agroindustrial.

- Falta información agroecológica, con expresión cartográfica, para identificar zonas (excepto Jamaica y Costa Rica) aptas para producción de tipos de café de alta calidad, que pueden ser aprovechadas comercialmente.
- Bajo conocimiento de la importancia ecológica del sistema café y de los problemas de contaminación ambiental que puede producir el cultivo y el beneficiado. Poca información y capacidad tecnológica del personal de extensión sobre esta materia.

3.4 Aspectos económicos sociales

a) Oportunidades y desafíos

- La sostenibilidad de los sistemas de producción cafetera es una condición necesaria para la existencia y desarrollo de un amplio sector poblacional, que depende de la agricultura como actividad económica principal.
- La caficultura es una importante actividad de generación de empleo y captación de divisas en los países de la región.
- La caficultura como actividad económica, tiene potencialidad de contribuir a la estabilización del movimiento migratorio campo-ciudad. Ofrece oportunidades de ecoturismo en zonas de montaña, con la posibilidad también de ser medio de promoción de cafés finos.
- Por las características de algunos países con una fuerte base de pequeños productores, los efectos sociales de los beneficios que se producen en la industria cafetalera, repercuten sobre amplias capas de la población de la región.

b) Problemas y limitantes

- La falta de políticas orientadas a la sostenibilidad de la producción cafetera pone en peligro la conservación de recursos naturales, por el eventual abandono de la caficultura y uso alternativo de la tierra en cultivos limpios y ganadería extensiva; conducentes al deterioro de estos recursos y de la calidad ambiental en las zonas afectadas.
- La falta de estímulos a la caficultura vía precios afecta su sustentabilidad con resultados de disminución en la generación de empleo en el sector rural, la captación de divisas y de la capitalización del sector agrícola.
- Hay muy pocas iniciativas de aprovechamiento de la caficultura en combinación con otras actividades como las de conservación

3.5 Recursos naturales

a) Oportunidades y desafíos

- Dentro de la relativa disponibilidad de tierras para caficultura, hay condiciones fisiográficas de altitud, suelos y climas, con aptitud para la producción de cafés de alta calidad.
- La propuesta de sistemas de producción cafetera sostenible es congruente con la tendencia mundial conservacionista, exigiendo producto "limpios" para el consumidor.
- Existen recursos energéticos naturales, disponibles (sol, agua, combustibles, etc.), para mantener sistemas productivos de café.
- Hay oportunidad de minimizar el riesgo de afectación ambiental por la caficultura, cuyos niveles actuales son manejables en forma técnica y económica.
- El mantenimiento del semibosque de café contribuye a la conservación de los recursos naturales (físicos y bióticos).

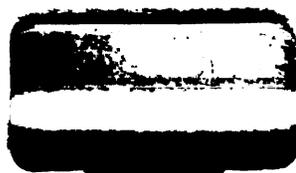
b) Problemas y limitantes

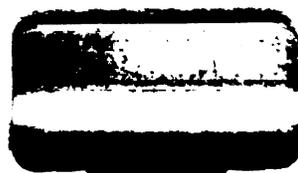
- No ha sido controlada la expansión de la tierra ocupada en caficultura, con lo cual se ha contribuido a la sobre-oferta mundial de café; y también se ha afectado los recursos forestales en tierras no aptas para caficultura.
- No se aprovechan condiciones favorables para producción de cafés de calidad en zonas cafeteras ya establecidas, ni hay acciones para estimular y promover dicho aprovechamiento.
- No hay políticas ni propuestas para revertir o adecuar los sistemas intensivos de caficultura que se han establecido; conforme a necesidades de sostenibilidad y de obtención de un producto "limpio".
- No hay acción ni intención planificada de aprovechamiento de los recursos energéticos disponibles, que se integre a la carta tecnológica de todo el sistema productivo del café.
- Los servicios de generación y transferencia de tecnología cafetera no han dado importante consideración a los problemas de conservación de recursos naturales y contaminación ambiental, ni están debidamente capacitadas para actuar en esta materia.
- No se estimulan y aprovechan sistemas agroforestales con Coffea y otras especies de interés económico y social.

IV. LINEAMIENTOS GENERALES DE UNA PROPUESTA DE ACCION DE LOS ORGANISMOS CAFETEROS DE LA REGION Y EL PROMECAFE

Objetivo General	Acciones Sugeridas, Instrumentos
<p>1. Lograr una mayor capacidad de investigación y análisis del mercado, así como de negociación de la oferta cafetera de la región (individual y colectivamente).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un programa de capacitación, a los niveles ejecutivo, gerencial y técnico de los entes responsables de comercialización de café en los países. Comprendiendo las áreas generales de política comercial, negociación, marketing, operaciones con físicas y bolsa, información e investigación de mercado. - Desarrollo de foros para la discusión y concertación de política comercial cafetera de la región.
<p>2. Fortalecer e integrar capacidades para la generación, validación y transferencia de tecnología apropiada a modelos de caficultura sostenible para la región, según condiciones diferenciadas de los países.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto regional de estudio de las capacidades y experiencias actuales, así como de los recursos científicos y tecnológicos en la región. Propuesta de modelos diferenciados de caficultura sostenible. cambio tecnológico o adaptación - a ser implementados. - Programas de capacitación a los servicios técnicos de la caficultura para la implementación de los modelos y componentes.
<p>3. Contribuir al ordenamiento y uso óptimo de las tierras cafeteras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio regional de reconocimiento de uso actual y potencial de los suelos cafeteros. Comprende la elaboración de propuestas técnicas para la definición de políticas, normas y restricciones para la utilización óptima de los suelos en base de la capacidad de uso y la demanda del mercado de café. - Estudio y propuesta de diversificación y uso alternativo de tierras cafeteras.

Objetivo General	Acciones Sugeridas, Instrumentos
4. Contribuir a la reconversión de la Planta Agroindustrial de café y al reconocimiento por los consumidores, de los costos de producción de cafés "limpios".	<ul style="list-style-type: none">- Proyecto PLANECO-CAFE ajustado- Propuesta de políticas comerciales e iniciativas de negociación con los consumidores (consultorías).
5. Contribuir al diseño y ejecución de políticas comerciales del bloque regional, con complementen los esfuerzos de ordenamiento y estabilización del mercado.	<ul style="list-style-type: none">- Propuesta de una red de información de mercado y operación de unidades de monitoreo y análisis de mercados de café.- Propuesta de estrategias para la creación y promoción de una marca regional (o tipo), integrando la oferta de los países con un sistema único de clasificación comercial del café.- Estudio y propuesta de políticas y medidas de acción para el ordenamiento de la comercialización interna del café en países donde hay profusión de beneficios rústicos en fincas, inadecuado manejo en post-cosecha, excesiva intermediación y bajo reconocimiento de factores de calidad.







INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Apdo. 1410 Tegucigalpa, Honduras, Tels.: 232-5452, 232-5462, 232-5484, 232-8406, Fax: 232-8195, Edificio
Palmira, 2do. piso, E-mail: iicalety@cybertel.hn.