

CATIE  
SI  
IA-11  
1991



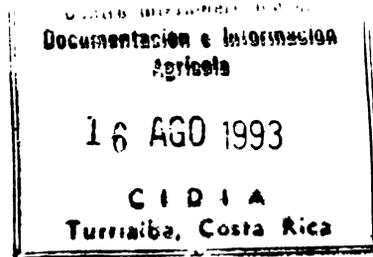
# INFORME ANUAL

# 1991

CATIE  
INFORME ANUAL  
1991



Serie Institucional  
**INFORME ANUAL No.11**



# Informe Anual 1991

3-11  
1

El CATIE es una institución de carácter científico y educacional cuyo propósito fundamental es la investigación y enseñanza de posgrado en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales renovables aplicados al trópico americano particularmente en los países de América Central y del Caribe.



© 1992, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

ISBN 9977 57 128-7

060.378

C397 Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

Informe anual 1991 / Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – Turrialba, C.R. : CATIE, 1992.

88 p. ; 24 cm. – (Serie institucional. Informe anual / CATIE ; no. 11)

ISBN 9977-57-128-7

1. CATIE - Informe I. Título II. Serie

# Avances en la investigación

## Programa I: Mejoramiento de Cultivos Tropicales

### Introducción

El Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales se estableció en enero de 1988, tomando como fundamento el uso apropiado de las colecciones de germoplasma vegetal establecidas en el CATIE. Los objetivos del programa permitirían de esta forma, seleccionar genotipos con características agronómicas deseables y hacerlos disponibles principalmente a los programas nacionales de los siete países miembros.

Las orientaciones hacia donde se canalizaría el uso de germoplasma fueron identificadas en dos áreas del programa: el mejoramiento genético de los cultivos prioritarios y promisorios y la fitoprotección, en el contexto de la sostenibilidad agrícola de la región, claramente enmarcada en el Plan Estratégico del CATIE. En este contexto, los recursos fitogenéticos constituyen el cimiento del Programa I y el mejoramiento genético conjuntamente con la fitoprotección, forman dos columnas que sostienen las actividades del Programa, proyectadas al mejoramiento de la agricultura tropical.

Durante años el CATIE ha mantenido una posición sobresaliente por su investigación en cacao y café, dos de los cultivos de exportación más importantes en la región. El plátano, una importante fuente de carbohidratos en América Central, fue recientemente incluido en la lista de cultivos prioritarios. Hoy en día el CATIE desempeña un papel importante en la región, en la investigación y el mejoramiento de estas especies.

El abuso de los plaguicidas en los cultivos hortícolas en América Central, al igual que la necesidad de encontrar métodos más económicos de controlar plagas y enfermedades, han hecho que CATIE forme un fuerte grupo de especialistas en la protección de plantas; estos investigadores han desarrollado numerosas metodologías en la protección de cultivos para las condiciones de la región y las han puesto a disposición de las instituciones nacionales.

Todas estas actividades desarrolladas por el Programa I tienen como base la conservación y el uso apropiado de los recursos fitogenéticos tomando en cuenta los siguientes principios: promover el uso irrestricto de germoplasma como una herencia para la humanidad, incrementar las colecciones, seleccionar genotipos superiores para apoyar los Programas Nacionales de Mejoramiento Genético, y mejora: los métodos de caracterización y conservación de germoplasma mantenido en el CATIE.

## **Area de biotecnología**

Las técnicas de la biotecnología moderna han trascendido el ámbito de la investigación fundamental y plantean alternativas de solución a problemas que aquejan a la humanidad en el campo de la salud, en el ambiente, la alimentación y la conservación de los recursos naturales, para mejorar la calidad de vida. Aplicada a la agricultura, esta área comprende el cultivo de tejidos vegetales y la ingeniería genética. Como se muestra en el Cuadro 1, la estrategia seguida por el personal de la Unidad de Biotecnología del CATIE se ha basado en:

- lograr métodos eficientes de micropropagación de los cultivos prioritarios para el área de influencia de la institución (plátano, café y cacao), utilizando diferentes métodos dependiendo del cultivo, en plátano se utiliza el ápice y en café la multiplicación se hace por microestacas y propagación nodal. Además, se multiplican especies forestales y ornamentales así como raíces y tubérculos; esto ha permitido el establecimiento de colecciones *in vitro* y el intercambio de germoplasma.
- investigar los procesos que permitan la regeneración de plantas a partir de una sola célula, ya que el desarrollo de estas metodologías es básico para utilizar la ingeniería genética; estos estudios son aplicados a los tres cultivos (café, plátano y cacao) en apoyo a diferentes programas de mejoramiento genético.
- buscar plantas haploides a través del cultivo de anteras y de microesporas. También se implementa el método de partenogénesis provocada por fecundación con polen irradiado; igualmente, los estudios son aplicados a los tres cultivos prioritarios (café, plátano y cacao) como apoyo a los programas de mejoramiento genético.
- investigar métodos de criopreservación (conservación bajo nitrógeno líquido), para poder almacenar germoplasma por tiempo indefinido.
- además, la Unidad de Biotecnología de CATIE, cuenta con el Laboratorio de Biología Molecular, donde se desarrollan diferentes técnicas como electroforesis y RFLP. La aplicación de estas técnicas en cacao, permitieron identificar materiales resistentes a la moliniasis.

- otra de las actividades fundamentales de la Unidad, ha sido la capacitación y la educación formal en el área de la biotecnología.

**Cuadro 1. Áreas de investigación en biotecnología.**

Temas de investigación	Campo de aplicación
Micropropagación por ápices	Café
Microestacas	Banano y plátano
Microinjerto	Cacao
Resistencias	Raíces-tubérculos Orquideas-vainilla
Embriogénesis somática	Café
Suspensión de células	Banano y plátano
Regeneración de plantas	Cacao
Haplometodos	Musáceas
Androgénesis	Café
Microesporas	Cacao
Partenogénesis	
Crioconservación	Musáceas
Apices, embriones, callos	Café
Células	Cacao
Conservación	Banano y plátano
Apices	
Biología molecular	Cacao
*RFLP	

\* Método de polimorfismos de fragmentos de restricción.

## LOGROS PRINCIPALES:

**Café:** además de afinar los métodos de micropropagación se desarrolló un método de crioconservación de embriones cigóticos (Abdelnour et al., 1992); también, se logró aumentar a 99 el número de accesiones conservadas *in vitro* y así mismo, se estableció la técnica de cultivo de célula en suspensión lo que es de gran importancia para futuros trabajos en ingeniería genética.

**Plátano:** el CATIE cuenta con un método para la regeneración de plantas a partir de células en suspensión (Marroquín et al. 1991) (Figuras 1, 2 y 3) lo que permitiría a la institución integrarse a programas de mejoramiento genético a través del mejoramiento puntual (virosis, etc.) de las nuevas variedades utilizando la ingeniería

genética. Además, se desarrolló un método de crioconservación de embriones (Abdelnour *et al*, 1992); y a la vez, se estableció una metodología que permite la obtención de plantas homocigotas producto de la partenogénesis inducida por polen irradiado.



Figura 1. Diferentes estadios de desarrollo de un embrión somático.

**Cacao:** se desarrolló un método para la regeneración de plantas completas por medio del microinjerto de embriones somáticos (Aguilar *et al*, 1992); también fue posible desarrollar una técnica para el rescate de embriones haploides (Palma *et al*, 1991) y se aplicó con éxito el método de polimorfismo de fragmentos de restricción RFLP entre plantas de cacao susceptibles a resistencia a la moniliasis (Febres *et al*, 1991).

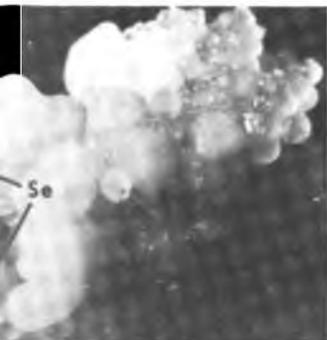


Figura 2. Embrión somático germinando.

**Forestales:** se logró establecer un método de propagación *in vitro* via organogénesis en cuatro especies nativas, *Phitecellobium saman*, *Swietenia macrophylla*, *Cedrella odorata* y *Albizia guachepele*. El desarrollo de estas metodologías permitirá al CATIE integrar sus acciones en el área del mejoramiento forestal.(Figura 4).

### Área de Fitoprotección:

La capacidad y actividad del CATIE en el área de fitoprotección sobresale en América Central. El Área de Fitoprotección, por medio de sus actividades, promueve la aceptación de los conceptos y tácticas del Manejo Integrado de Plagas MIP a nivel regional. La labor del MIP consiste en la selección y articulación de prácticas de combate de plagas cuyas consecuencias ecológicas y socioeconómicas sean aceptables y viables. La experiencia y capacidad del CATIE en el área de fitoprotección han sido dirigidas hacia el desarrollo de técnicas MIP para:

- cultivos hortícolas, tales como repollo, tomate y chile.
- granos básicos alimenticios, tales como maíz, arroz y frijol.
- cultivos perennes, tales como café, cacao y plátano.

Las líneas de acción actuales ofrecen ventajas únicas para:

- la identificación y búsqueda de soluciones a problemas de fitoprotección en las disciplinas de virología, entomología, acarología;
- el asesoramiento en el diseño de proyectos y programas MIP;
- el asesoramiento en el uso apropiado de plaguicidas;
- la supervisión y/o implementación de proyectos de investigación aplicada para desarrollar programas de manejo racional de plagas;
- la formación de profesionales a nivel de posgrado y la capacitación mediante cursos cortos y adiestramientos en servicio;
- la disseminación de información con bases de datos, búsquedas de literatura técnica y otros servicios de apoyo bibliográfico.

El Programa de Fitoprotección en CATIE incluye las siguientes actividades principales: investigación, educación y proyección externa.

En el marco del MIP se realizó un total de 30 trabajos de investigación, constituidos por estudios básicos y de apoyo, trabajos de exploración y desarrollo de alternativas MIP y experimentos para seleccionar entre varias alternativas o entre niveles de éstas. Ejemplos de resultados importantes de estos esfuerzos de investigación son:

- determinación de criterios para el uso racional de plaguicidas en el manejo de *Lyriomyza* spp.
- selección de productos más aceptables, ecológica y socialmente, para el manejo de *Bemisia tabaci*.
- desarrollo de alternativas no químicas para el manejo de nematodos como *Meloidogyne* spp.
- las coberturas vivas con leguminosas en cultivos perennes (cacao, café, palmito y peñibaye) indicaron una excelente mejora nutricional del cultivo, una economía en el manejo de las malezas y un potencial para la protección del suelo en los siguientes aspectos: físico, menos erosión, químico y biológico, mejor regulación de la humedad y la temperatura y suministro adecuado de materia orgánica (Figura 5).
- una de las enfermedades de mayor importancia en plátano es la sigatoka negra, debido a que destruye el área foliar y disminuye la producción. Con el objeto de



Figura 3. Cultivo embriogénico.



Figura 4. Plantas *in vitro*, enraizadas, de especies forestales.

comparar el número de hojas sanas (0,3,5,7) que son necesarias para una producción comercial, se evaluaron dos selecciones del plátano "curraré". Los resultados indican una diferencia estadística significativa en la variable de peso de racimo; el mejor tratamiento fue el de siete hojas sanas, sin embargo, el plátano no se vende por peso, sino por número de dedos, variable que no es significativa en el ensayo. De igual manera se comportó la variable de selección. El análisis económico demuestra que el nivel más rentable es el de cero hojas sanas (Cuadro 2), por los menores costos de protección. En conclusión, se considera que para las condiciones de Turrialba se puede producir plátano de buena calidad y rentabilidad con un manejo agronómico adecuado y sin fungicidas.

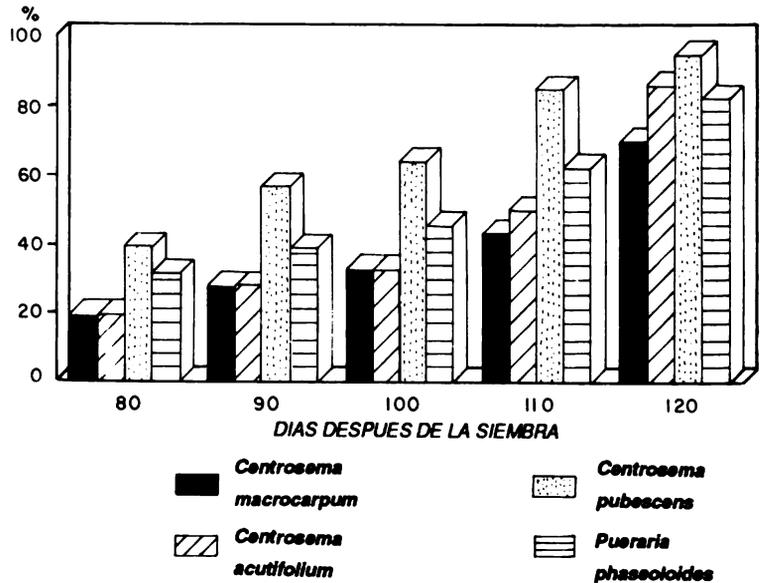


Figura 5. Porcentaje de cobertura total de cuatro leguminosas sembradas como cobertura en peñibaye.

**Cuadro 2.** Índices financieros calculados para evaluar las diferentes alternativas, a partir de sus costos, en dólares, por hectárea.

INDICE FINANCIERO	NUMERO DE HOJAS PROTEGIDAS			
	0	3	5	7
Valor neto actual	358,08	-313,73	-359,00	-528,36
Relación beneficio costo	1,21	0,87	0,86	0,86

Con respecto a las otras áreas de investigación las actividades se resumen en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Áreas de investigación en fitoprotección.**

Temas de investigación	Campo de aplicación
Evaluación de clones a moniliasis	Cacao
Evaluación de clones e híbridos a mazorca negra	Cacao
Evaluación de la variabilidad genética de <i>P. palmivora</i> y <i>M. fijiensis</i> y <i>M. musicola</i>	Cacao musáceas
Métodos de inoculación de moniliasis y <i>M. fijiensis</i> y <i>M. musicola</i>	Cacao musáceas
Estudios histológicos de materiales de cacao	Cacao
Mecanismos de penetración y avance en los tejidos del hospedero de <i>Rosellinia</i> sp y <i>Ceratostyces fimbriata</i>	Cacao
Búsqueda de resistencia a <i>Rosellinia</i> y <i>C. fimbriata</i>	Cacao
Catálogo de enfermedades fungosas	Cacao
Epidemiología de <i>M. fijiensis</i> y <i>M. musicola</i>	musáceas
Comportamiento <i>in vitro</i> de cepas de <i>M. fijiensis</i> y <i>M. musicola</i>	musáceas
Caracterización de patógenos exóticos y nativos de <i>Phyllophaga</i> spp	Control biológico
Desarrollo de patógenos <i>Phyllophaga</i> spp. como agentes de control	Control biológico
Integración de controles biológicos y de manejo de la tierra en sistemas de manejo de plagas insectiles del suelo en maíz	MIP

Cuadro 3. Continuación.

Reconocimiento y caracterización de <i>Metarhizium</i> spp. y <i>Beauveria</i> spp. nativos de América Central	Control biológico
Reconocimiento y caracterización de patógenos nativos y exóticos de <i>Rottboellia cochichinensis</i>	Control biológico
Manejo del banco de semillas, de la población de plantas y competencia en agrosistemas dominados por la maleza <i>Rottboellia cochichinensis</i>	MIP
Caracterización y estímulo de antagonistas bacteriales de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en tomate.	Control biológico
Selección de germoplasma de tomate para resistencia a <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i>	Control fitogenético
Integración de controles biológicos, germoplasma resistente y enmiendas nutricionales para el manejo de <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en tomate	MIP

En cacao se clasificaron siete cultivares y 42 híbridos de cacao por su grado de resistencia a *Phytophthora palmivora* (Cuadros 4 y 5) (Phillips *et al* 1991).

**Cuadro 4. Reacción de siete cultivares de cacao a la inoculación con *Phytophthora palmivora*. Turrialba, 1991.**

CULTIVAR	SEVERIDAD (cm)	REACCION
POUND-7	1,1	RESISTENTE
CC-42	2,8	MODER.RESIST.
SCA-6	6,0	MOD.SUSCEPT.
UF-613	7,5	SUSCEPTIBLE
UF-676	9,2	SUSCEPTIBLE
UF-29	11,5	SUSCEPTIBLE
CATONGO	12,7	SUSCEPTIBLE

**Cuadro 5. Reacción de 42 híbridos de cacao a la inoculación con *Phytophthora palmivora*. Turrialba, 1991.**

HIBRIDO	ARBOLES EVALUAD.	SEVERIDAD (cm)	%ARBOLES RESIST.
<b><u>MOD.RESISTENTES</u></b>			
UF-613xCC-42	13	2,2	62
UF-613xPOUND-7	15	2,4	53
CC-42xSCA-6	16	2,4	75
CC-42xPOUND-7	16	2,5	56
SCA-6xUF-29	18	2,6	72
SCA-6xCATON	16	2,8	50
SCA-6xCC-42	18	2,9	61
CATONxSCA-6	16	2,9	38
POUND-7xCC-42	13	3,3	54
POUND-7xUF-29	13	3,6	54
UF-29xSCA-6	13	3,7	38
SCA-6xPOUND-7	12	3,8	50
POUND-7xSCA-6	17	3,9	41
<b><u>MOD.SUSCEPTIBLES</u></b>			
SCA-6xUF-676	8	4,1	38
SCA-6xUF-613	10	4,5	40
CC-42xCATON	19	4,7	37
POUND-7xUF-676	12	4,8	25
UF-676xSCA-6	4	5,0	50
CATONxPOUND-7	17	5,2	35
POUND-7xUF-613	14	5,3	36
CC-42xUF-613	8	5,3	38
UF-29xCC-42	10	5,5	30
CC-42xUF-29	14	5,8	36
CATONxCC-42	19	5,8	37
CC-42xUF-676	10	5,9	30
<b><u>SUSCEPTIBLES</u></b>			
POUND-7xCATON	9	6,3	33
UF-613xSCA-6	13	6,3	8
UF-29xPOUND-7	14	6,5	36
CATONxUF-29	17	6,5	0

Cuadro 5. Continuación

UF-613xUF-676	8	6,6	12
UF-676xPOUND-7	10	6,8	20
UF-676xUF-613	6	6,9	17
UF-29xUF-613	13	7,1	15
UF-29xCATON	20	7,3	25
UF-613xCATON	13	7,8	23
UF-29xUF-676	7	8,5	29
UF-676xUF-29	8	8,6	12
UF-613xUF-29	9	8,8	0
CATONxUF-613	15	9,1	13
UF-676xCC-42	8	9,2	12
UF-676xCATON	9	9,8	0
CATONxUF-676	10	11,8	0

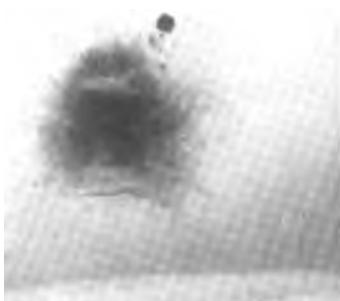
Los aspectos más importantes en el área de fitopatología en plátano se desarrollaron en coordinación con proyectos mundiales, haciendo énfasis en el complejo de enfermedades denominado sigatoka.

Durante 1991 se estudió la distribución geográfica de la sigatoka amarilla (*M. musicola*) y sigatoka negra (*M. fijiensis*) con base en la proporción de las estructuras reproductivas de ambas especies (Fig. 6 y 7). Este estudio reveló la importancia de la altura sobre el nivel de mar en la distribución de ambas enfermedades (Tapia *et al* 1991).

También se realizó un estudio sobre el efecto de las condiciones climáticas en el comportamiento de la sigatoka negra en plátano (Cervantes *et al* 1991).

El parámetro epidemiológico que mostró mayor relación con el clima fue afectado por la precipitación, observándose una mayor relación con una diferencia de la precipitación ocurrida con cinco semanas de anterioridad. Sin embargo, la temperatura máxima fue el parámetro climático que mostró una mayor correlación con el estado de evolución.

También se evaluó la resistencia a *M. fijiensis* de diferentes variedades procedentes del programa de mejoramiento genético de Brasil, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA por eso se utilizó con éxito el Programa Internacional (IMIP) proporcionado por la Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y del Plátano INIBAP (Galindo *et al* 1991).

Figura 6.- Conidiotoros de *M. fijiensis*.Figura 7. Conidiotoros y conidios de *M. musicola*.

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO  
*Mycosphaerella fijiensis*

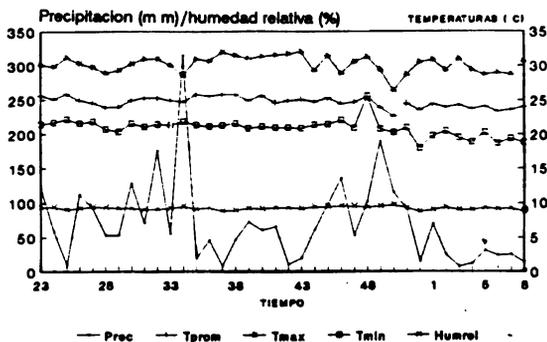


Figura 8. Comportamiento semanal de los factores climáticos entre junio de 1990 y febrero de 1991. La Lola, Costa Rica.

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO  
*Mycosphaerella fijiensis*  
La Lola, Costa Rica.

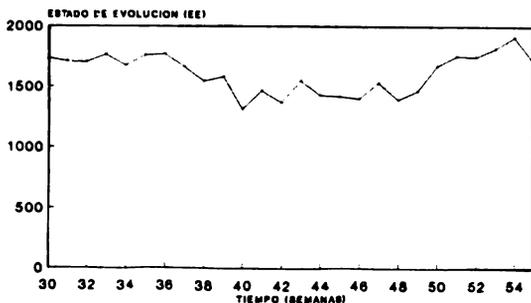


Figura 9. Representación del estado de evolución.

## PROYECCION EXTERNA

El programa de proyección externa en el área de fitoprotección consta de cuatro servicios complementarios:

cursos cortos; información regional de MIP; asistencia técnica y diagnóstico regional. Más de 200 profesionales han recibido entrenamiento en estos programas durante los últimos cuatro años.

El Centro Regional de Información y Documentación MIP desarrolla y ofrece servicios especializados a profesionales del área de fitoprotección en los sectores públicos y privados. Estos servicios incluyen publicaciones trimestrales tales como

la revista "Manejo Integrado de Plagas", el "Boletín Informativo MIP", y las "Páginas de Contenido MIP", que llegan a más de 300 instituciones de la región centroamericana.

El CATIE colabora con instituciones nacionales ofreciendo servicios de diagnóstico, información y cooperación técnica que ayudan a resolver problemas urgentes de fitoprotección.

## Area de Recursos Fitogenéticos

La Unidad de Recursos Fitogenéticos tiene orientadas sus funciones hacia la recolección, introducción, conservación, multiplicación, documentación, evaluación, intercambio y utilización de materiales vegetales en peligro de desaparición y de valor agronómico potencial para los países del área centroamericana y del Caribe. La rápida disminución de la diversidad genética de la zona y la localización estratégica que tiene el CATIE en el contexto mesoamericano, le permiten orientar políticas claras para la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos del área.

## ACCIONES

**Conservación:** Los materiales considerados con potencial fitogenético han requerido de una conservación adecuada que permite tenerlos disponibles para responder a las necesidades del fitomejoramiento y otros fines, además de salvaguardar su existencia. En el transcurso de 1991, se incorporaron 255 muestras, principalmente de *Zea mays*, *Lycopersicum* spp. y *Cucurbita* spp.

**Conservación en colecciones vivas:** El área total ocupada por las colecciones vivas es de 48 hectáreas, y en su mantenimiento se incluyen labores de combate de malezas, plagas, enfermedades, aplicación de fertilizantes, mantenimiento de canales de drenaje y podas de mantenimiento de algunas especies. Las colecciones vivas están representadas, según inventario realizado en el mes de octubre, por 4903 accesiones de alrededor de 350 especies, entre las que se destacan las colecciones de los géneros *Coffea*, *Anona*, *Pouteria*, *Macadamia*, *Tehobroma*, *Bactris*, *Musa*, etc.

**Conservación de semillas:** El trabajo del laboratorio de semillas permitió la conservación de semillas de especies ortodoxas, para lo que se cuenta con dos cámaras frías, una para corto plazo (5 °C y 35% HR) y otra a largo plazo (-17°C). En ambas cámaras para el año 1991 se cuenta con 5485 accesiones conservadas de 44 géneros hortícolas (Cuadro 6). Además CATIE es depositario de una réplica de la colección mundial de *Phaseolus* spp conservada en el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, compuesta por 26000 accesiones.

**Cuadro 6. Especies hortícolas conservadas en el banco de semillas (año 1991)**

GENERO	ACCESIONES REGIST.	COLEC. ACTIVA	COLEC. PERMAN.
<i>Abelmoschus</i>	4	X	X
<i>Allium</i>	1	X	
<i>Amaranthus</i>	265	X	X
<i>Benincasa</i>	1	X	
<i>Cajanus</i>	8	X	X
<i>Canavalia</i>	6	X	X
<i>Capsicum</i>	960	X	X
<i>Cicer</i>	1	X	
<i>Citrullus</i>	4	X	X
<i>Coix</i>	2	X	X
<i>Cucumis</i>	13	X	X
<i>Cucurbita</i>	672	X	X
<i>Cyclanthera</i>	2	X	
<i>Chenopodium</i>	2	X	
<i>Dioscorea</i>	1	X	
<i>Dolichos</i>	34	X	X
<i>Elettaria</i>	1	X	
<i>Glycine</i>	7	X	X
<i>Gossypium</i>	4	X	
<i>Hibiscus</i>	2	X	
<i>Indigofera</i>	1	X	
<i>Lagenaria</i>	144	X	X
<i>Lathyrus</i>	1	X	
<i>Luffa</i>	6	X	X
<i>Lupinus</i>	1	X	
<i>Lycopersicum</i>	362	X	X
<i>Momordica</i>	8	X	
<i>Mucuna</i>	2	X	
<i>Nicandra</i>	1	X	
<i>Nicotiana</i>	1	X	
<i>Ocimum</i>	1	X	
<i>Oryza</i>	1	X	
<i>Pachyrhizus</i>	48	X	X
<i>Phaseolus</i>	1144	X	X
<i>Physalis</i>	92	X	X
<i>Psophocarpus</i>	19	X	X
<i>Salvia</i>	1	X	

Cuadro 6. Continuación.

<i>Sicana</i>	8	X	X
<i>Solanum</i>	85	X	X
<i>Synocicius</i>	5	X	
<i>Tephrosia</i>	1	X	
<i>Vigna</i>	115	X	X
<i>Zea</i>	448	X	X
<b>TOTAL</b>	<b>5485</b>		

NOTA: Además se conservan 26000 accesiones de *Phaseolus* procedentes del CIAT en la cámara de -17°C.

**Conservación *in vitro*:** Para esta acción el Laboratorio de Cultivo de Tejidos está desarrollando técnicas de conservación *in vitro*, con el objetivo de minimizar riesgos y gastos de mantenimiento en colecciones vivas. Para el año 1991 se encuentran conservadas bajo esta modalidad 185 accesiones de los géneros *Dioscorea*, *Ipomoea*, *Xanthosoma*, *Colocasia*, *Manihot* y *Vanilla*.

**Rejuvenecimiento, multiplicación y descripción sistemática:** El rejuvenecimiento y la multiplicación de materiales son actividades de suma importancia para la Unidad. En 1991 se trabajó en la colecta de semilla de café para el rejuvenecimiento y multiplicación de accesiones de la colección en grave peligro de erosión genética.

Las acciones de descripción sistemática se realizaron orientadas hacia especies importantes tales como el zapote (*Pouteria sapota*), nance (*Byrsonima crassifolia*), camote (*Ipomoea batatas*) y chile (*Capsicum* sp.). Para estos trabajos se contó con el apoyo de estudiantes de grado y maestría en sus trabajos de tesis, así como del Instituto Internacional de Estudios Fitogenéticos IPGRI.

**Envío de materiales:** La política fundamental de la Unidad ha sido el libre intercambio y distribución de germoplasma vegetal, lo cual permitió que durante este año se enviaran a diferentes países, 931 muestras de especies de interés económico, entre las que destacan *Bactris gasipaes*, *Macadamia integrifolia*, *Anona muricata*, *Capsicum* spp., *Cucurbita* spp., *Pachyrhizus erosus*, etc. (Cuadros 7 y 8).

Cuadro 7. Muestras enviadas durante el año 1991 por especie.

ESPECIE	No. MUESTRAS
<i>Capsicum</i> spp.	419
<i>Manihot esculenta</i>	180
<i>Ipomoea batatas</i>	108
<i>Dioscorea</i> spp.	95
<i>Bactris gasipaes</i>	14
<i>Pachymizus erosus</i>	12
<i>Phaseolus</i> spp.	9
<i>Cucurbita</i> spp.	9
<i>Bixa orellana</i>	9
<i>Coffea</i> spp.	9
<i>Amaranthus</i> spp.	7
<i>Solanum</i> spp.	6
<i>Anona muricata</i>	6
<i>Lycopersicum</i> spp.	5
<i>Psophocarpus</i> sp.	5
<i>Macadamia integrifolia</i>	4
Otras	34
<b>TOTAL</b>	<b>931</b>

Cuadro 8. Muestras enviadas durante el año 1991 por país o lugar.

DESTINO	No. MUESTRAS
México	411
República Dominicana	384
Costa Rica	83
Chile	9
Polonia	8
Guadalupe	7
España	6
Panamá	5
Estados Unidos	4
Honduras	3
Nicaragua	3
Bolivia	2

Cuadro 8. Continuación.

Guatemala	2
Colombia	1
Países Bajos	1
Belice	1
Ecuador	1
<hr/>	
TOTAL	931
<hr/>	

## LOGROS DE INVESTIGACION

Se realizó la descripción sistemática de 42 genotipos de nance (*Byrsonima crassifolia*) de la colección de CATIE. También de la colección de batata (*Ipomoea batatas*), tomando en cuenta características cualitativas y cuantitativas.

### Proyecto Jicama

Con respecto al cultivo de la jicama se han venido realizando pruebas de adaptación y validación del germoplasma existente en CATIE.

A pesar de que esta especie, no tradicional, está en un proceso incipiente de expansión en Costa Rica y algunos países de América Central, probablemente a corto y mediano plazo, esta planta pueda lograr poner a disposición de la población otras posibles fuentes de proteína. Así mismo, se pueden ampliar las posibilidades de contribuir a la economía de los países, modificar la estructura agrícola, al diversificar la agricultura y en gran parte mejorar la dieta de las poblaciones rurales de bajos recursos económicos.

Dependiendo de la localidad y del clima se lograron obtener introducciones adecuadas para cada lugar o sitio, además se pudieron aumentar los rendimientos variando la densidad de siembra e introduciendo algunas prácticas culturales como "desfloreo", fertilización, etc.

Se puede afirmar que los genotipos de origen mejicano se adaptan muy bien a las condiciones de Turrialba, Costa Rica. Se podrían elevar aún más los rendimientos de estos genotipos si se incrementa el número de plantas por metro cuadrado; además "desflorear" el material en la época adecuada.

Otras áreas de investigación en este cultivo se pueden observar en la siguientes lista:

**Métodos de mejoramiento genético:**

- introducción de germoplasma (híbridos-variedades).
- segregación de híbridos.
- pruebas regionales de genotipos (Costa Rica y otros países).

**Prácticas culturales:**

- efecto eliminación flores sobre rendimientos de raíces.
- propagación y densidades de siembra.
- control químico de plagas y enfermedades.
- rejuvenecimiento y multiplicación de germoplasma.

**Estudios de laboratorio**

- estudios de factibilidad para la extracción de rotenona.

**Transferencia de tecnología**

- elaboración de listas de descriptores.
- distribución genotipos élites (países).

**Area de Cacao**

Desde la década de los años 50, el CATIE inició un Programa de Mejoramiento Genético del Cultivo del Cacao, mediante el establecimiento de una de las principales colecciones de este cultivo en el mundo. Actualmente los experimentos de campo así como la colección están localizados en una extensión de 12 hectáreas en Turrialba y 100 hectáreas en la Finca "La Lola".

El Banco de Germoplasma de Cacao está compuesto por 690 genotipos de México, América Central y del Sur, y de otras procedencias. Parte del germoplasma se ha distribuido cumpliendo con la filosofía de la institución, orientada al intercambio en el orden nacional, regional y mundial. La exploración y recolección continúa con énfasis con el material criollo de Mesoamérica.

Las introducciones de cacao, en su mayoría, están representadas por 10 a 15 plantas. Las procedencias son muy diversas y con diferentes niveles de selección. En 1990 se inició el rejuvenecimiento y determinación de un número estándar de plantas por clon; y la ubicación de clones en la colección se ha hecho de acuerdo con el país de procedencia, para facilitar su identificación.

La colección se mantiene en uno de los mejores suelos de la "Serie Margot" del CATIE, de ahí que el nivel de fertilidad del suelo es adecuado para el mantenimiento de los árboles. La sombra permanente consiste de *Inga* sp. y *Erythrina* sp. (leguminosas). El área donde está localizada la colección se encuentra a 602 msnm; y el promedio de la precipitación es de 2640 mm con temperaturas entre 17°C y 27°C, con un promedio de 22 grados centígrados. Los árboles se distribuyeron en el campo a diferentes distancias de siembra. Aproximadamente la mitad de la colección fue caracterizada en la década de 1980; se espera que una vez que se tenga toda la colección rejuvenecida se pueda iniciar nuevamente la descripción de los clones faltantes más las nuevas introducciones de los últimos 10 años y elaborar un nuevo catálogo.

Entre las investigaciones más relevantes se encuentra la selección de aquellos materiales de características superiores utilizando como criterios más importantes y la resistencia a las principales enfermedades.

Una vez seleccionados los mejores padres, se ha tratado de combinar características deseables de dos progenitores y de explorar el vigor híbrido en las combinaciones, comparando a su vez su comportamiento con otros tipos de materiales tales como clones, semilla de polinización abierta y variedades locales.

Las áreas de investigación del cacao son las siguientes:

**Genética del cultivo:**

- evaluación y selección de clones
- cruzamiento de clones
- genética de la incompatibilidad

**Métodos de mejoramiento genético**

- germoplasma criollo
- segregación de híbridos
- descendencia de árboles híbridos
- pruebas regionales de genotipos
- cultivo de tejidos y micropropagación

**Manejo Integrado de las enfermedades**

**Prácticas culturales**

- especies de sombra
- árboles elites
- propagación vegetativa
- asociación cacao-pejibaye (empieza)
- densidades de siembra (2x2x4m)
- rejuvenecimiento de la colección

**Jardines clonales (países de la región)**

**Transferencias de tecnología**

- seguimiento y evaluación de experimentos
- distribución de germoplasma

**Base bibliográfica de cacao**

servicio de información bibliográfica.  
establecimiento bases de datos.

## LOGROS EN INVESTIGACION

Los dos métodos principales utilizados en el mejoramiento del cacao incluyen la selección de árboles elites individuales y la producción de familias sexuales mediante polinización abierta y/o controlada y posterior selección de aquellos con alto rendimiento, calidad y adaptación. Para tal fin se realizó un estudio de la descendencia del cruce interclonal de cacao "CATONGO x POUND-12" bajo las condiciones de Turrialba, Costa Rica (Morera, *et al*, 1991).

En la Figura 10, se presenta una distribución de frecuencia arbitraria de los árboles del cruce, de acuerdo con el rendimiento en peso seco promedio por año, ajustado por tratamiento y repetición, entre 1979 y 1991.

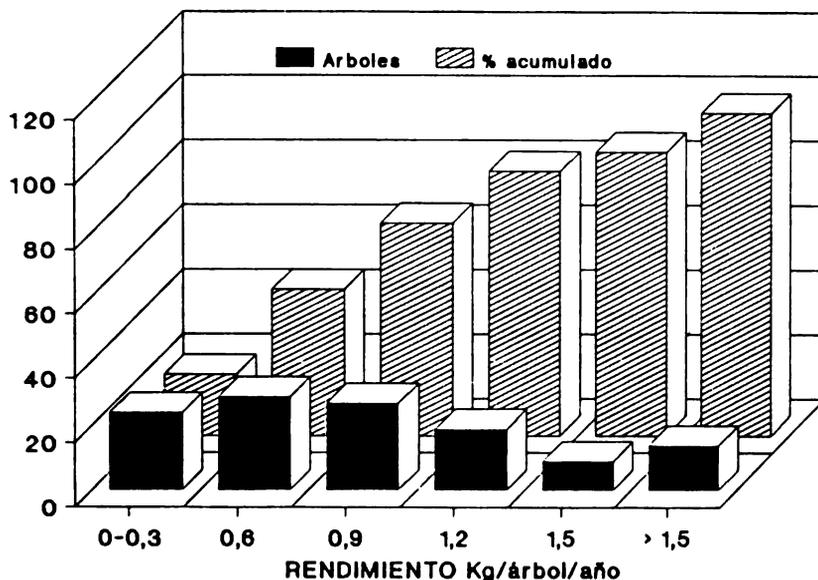


Figura 10. Distribución de árboles de cacao de acuerdo con el rendimiento del cruce Catongo X Pound 12. Turrialba, 1991.

El cacao nacional es descrito por varios autores como el cacao "arriba". Es un tipo Forastero Amazónico pero con sabor y aroma especiales que alcanzan el primer lugar en calidad, según los fabricantes de chocolates, por lo que se procedió a caracterizar una población de este material (Morera *et al*, 1991).

En la Figura 11 se observa que 23 árboles produjeron menos de 45 mazorcas. La mayoría de los árboles encuentran en las clases de menor número total de mazorcas; dos árboles se clasificaron con más de 226 mazorcas en los tres años de evaluación o sea 75,3 mazorcas/año.

La mayoría presentaron índices de mazorca relativamente altos, solamente seis árboles mostraron un índice inferior a 21,6 (Figura 12).

En los últimos años se ha distribuido gran cantidad de semillas de cruces interdonales de cacao en zonas de Costa Rica ecológicamente aptas para este cultivo. Sin embargo, pocos se han presentado recientemente sobre nuevos materiales mejorados, lo que motivó una investigación para comparar 56 cruces interdonales de cacao en la zona de Pococí (Morera *et al*, 1991).

A la vez se realizaron investigaciones sobre el sistema de cultivo y manejo de cacao en la zona atlántica de Costa Rica (Cruz *et al*, 1991).

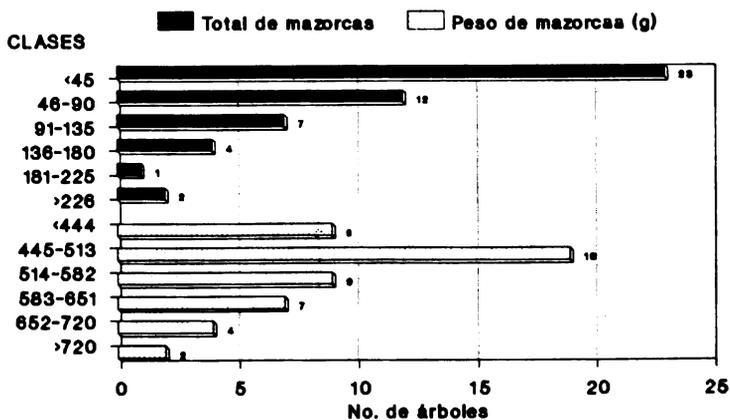


Figura 11. Distribución de frecuencias para el número total y el peso de las mazorcas.

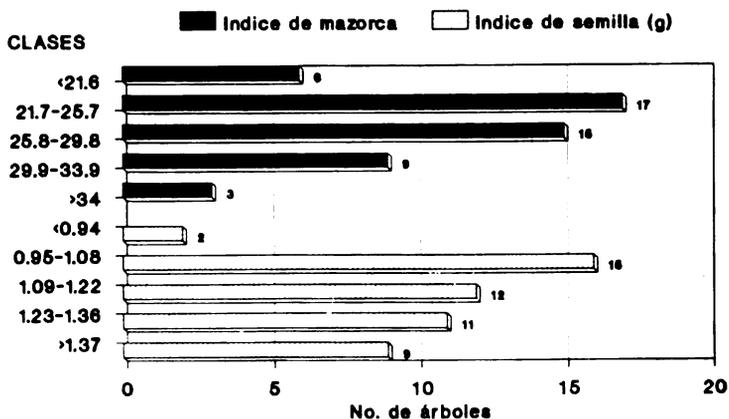


Figura 12. Distribución de frecuencias para el índice de mazorca y de semilla.

Los resultados más importantes se observan en los Cuadros 9 y 10.

**Cuadro 9. Regiones y extensión cultivada con cacao en Costa Rica. Cuantificación de las áreas aptas para el cultivo en clases 1 y 2.**

Regiones	Area cultivada				Area total apta	
	1973		1990		Clase 1	Clase 2
	ha	%	ha miles	% miles	ha miles	ha miles
Atlántica	17,4	85,7	10,5	60,0	28,70	163,62
Norte	2,4	11,8	4,0	23,0	24,80	117,93
Central	0,1	0,5	0,7	4,0	0,00	1,25
Sur	0,4	2,0	2,2	13,0	3,60	22,67
<b>Total (ha)</b>	<b>20,3</b>	<b>100,0</b>	<b>17,4*</b>	<b>100,0</b>	<b>57,10</b>	<b>305,47</b>

Fuentes: Censo Agropecuario 1973 (DGEC); SEPSA, 1989; MAG, 1990.

\* Actualmente existen 14000 ha de cacao en todo el país.

**Cuadro 10. Índice de mazorca (IM) e índice de semilla (IS) en fincas de cacao. Zona atlántica de Costa Rica, 1991.**

Variable	Guácimo		Talamanca	
	X	Rango	X	Rango
Peso (m)	365	165-995	562	105-905
Peso (s)	54	21-81	50	21-83
Semillas/(m)	44	18-53	41	19-59
Índice (m)	14,5	8,4-36,2	16,6	8,1-38,4
Índice (s)	1,5	0,6-2,7	1,4	0,6-2,9

\* m : mazorca; s : semilla.

Paralelamente se realizaron evaluaciones de cacao híbrido bajo dos sistemas de sombra utilizando árboles como el laurel y el poró, mostrándose una ligera superioridad en los rendimientos del cultivo con el uso del poró (Morera *et al*, 1991)

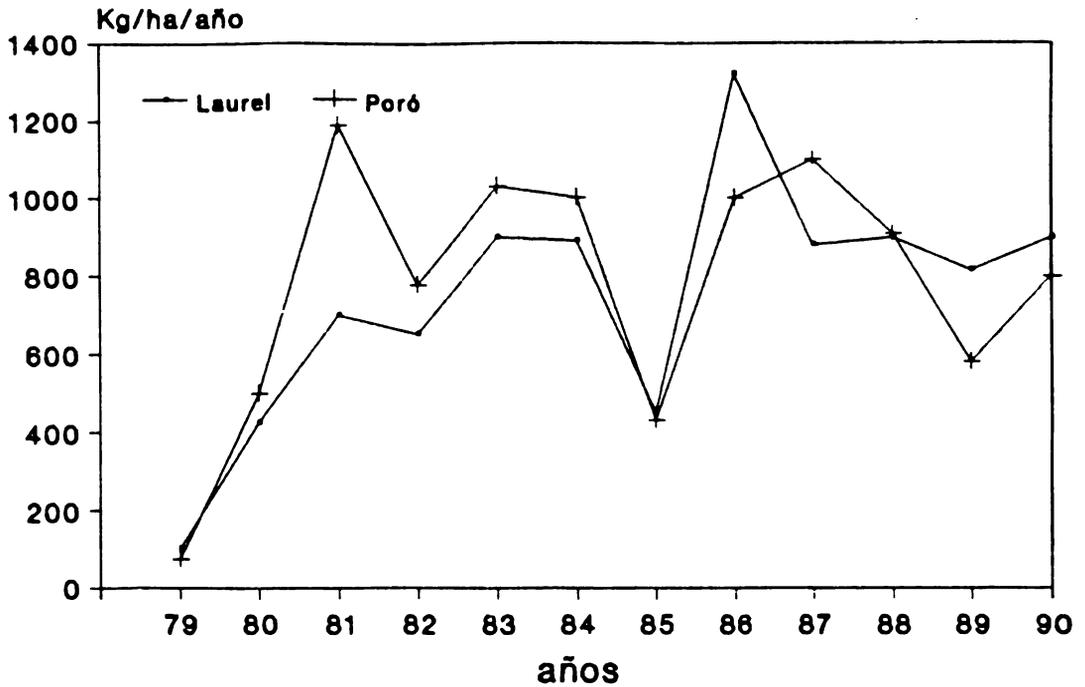


Figura 13. Rendimiento de cacao seco bajo dos sistemas de sombra del cruce Catongo X Pound 12. Turrialba, 1991

## Programa II: Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido

El Programa Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido, durante 1991 mantuvo en operación 18 proyectos, de los cuales 9 fueron ejecutados en más de un país y el resto fueron ejecutados en Costa Rica o en la sede. Este informe presenta en forma muy resumida las actividades y logros más relevantes obtenidas durante este período.

### Investigación forestal

En el campo del manejo de bosques naturales de bajura, fueron realizados estudios de estructura y distribución espacial de especies comerciales, estudios de crecimiento y rendimiento, así como análisis de la diversidad de especies con diámetros menores a 10 cm. Fue estudiado el crecimiento y rendimiento del bosque húmedo tropical primario bajo distintos modelos de manejo silviculturales, así como el daño provocado por el aprovechamiento comercial.

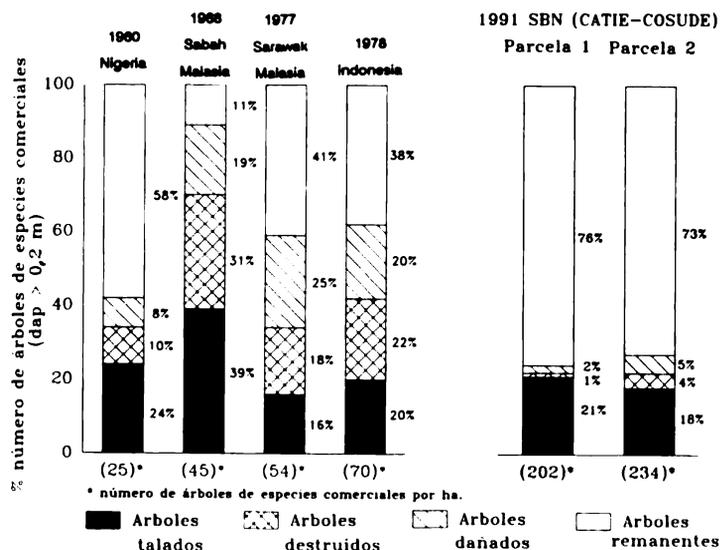


Figura 14. Efectos de la extracción en varios bosques tropicales, según T.C. Whitmore (1990) comparados con los resultados del Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales, 1991.

En el bosque de altura en Villa Mills (Siberia, Costa Rica) se estudió la reacción del bosque a dos tipos de intervención silvicultural, así como los costos y rendimientos de la extracción de productos utilizando técnicas cuidadosas de tala y



Figura 15. El enfoque genético para la búsqueda de genotipos de *Cedrela* y *Swietenia* resistentes al barrenador *Hypsipyla grandella* abre nuevas posibilidades hacia la solución de este grave problema. Algunas de las familias evaluadas, como la que se muestra aquí a los ocho meses de edad, han mostrado un excelente crecimiento inicial y ausencia completa de ataques.



Figura 16. Las investigaciones en propagación vegetativa han permitido no solamente el desarrollo de técnicas simples y eficientes para la clonación de especies valiosas, sino también una mejor comprensión de los principios fisiológicos que gobiernan el proceso de enraizamiento.

arrastra. También se estudió el efecto de la regeneración natural en la recuperación de sitios degradados. En este sitio, fueron analizadas técnicas de producción, calidad y mercadeo de carbón. Con la participación de las instituciones nacionales se le dió seguimiento a 130 experimentos silviculturales establecidos en los países centroamericanos. También se realizaron estudios sobre el efecto del manejo en la viabilidad de semillas forestales de interés para la región.

En el campo del mejoramiento genético fueron identificados y seleccionados en América Central 597 árboles superiores de las especies prioritarias. Parte de este material fue utilizado para el establecimiento de 18 huertos semilleros de plántulas de nueve especies y un huerto clonal de *Cordia alliodora*, para un área total de 45 hectáreas. Además, fueron establecidos 11 ensayos de procedencias/progenies de siete especies prioritarias.

Se dió inicio a la propagación vegetativa en forma masiva de *Cordia* para establecimiento de ensayos clones y fueron desarrolladas técnicas para la producción vegetativa de otras siete especies prioritarias.

Fueron seleccionadas 67 familias de meliáceas en ocho países y se establecieron tres ensayos de campo para evaluar la resistencia al ataque de la *Hypsipyla grandella*. Figuras 15, 16 y 17

## Investigación agroforestal y silvopastoril

El CATIE continuó realizando investigaciones agroforestales y silvopastoriles a nivel de la región, tendientes a identificar germoplasma forestal de calidad, sistemas de cultivos y aprovechamiento de los productos.

En Costa Rica y Nicaragua fueron establecidos ensayos de especies, procedencias y variedades como de *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, varias especies de *Erythrina*, e *Inga*, con el objeto de valorar el germoplasma adecuado para ser utilizado en varios sistemas agroforestales. Los resultados preliminares indican que tanto en la aceptabilidad del forraje por parte del ganado, como en composición química y contenido de taninos de los materiales analizados, existen diferencias importantes. La mayor variabilidad fue observada entre individuos dentro de familias y familias dentro de procedencias. En *Erythrina* se detectó gran variabilidad de *B Erythroidine* entre clones.

A nivel de análisis de sistemas agroforestales fueron establecidos ensayos de cultivos en callejones para evaluar la producción de cultivos como maíz, ñame, frijol y sorgo en combinación con especies arbóreas como *L. leucocephala*, *G. sepium*, *E. poeppigiana* y *C. calothyrsus*. Se determinó que los soportes convencionales individuales muertos y en barbacons de *G. sepium* son los más adecuados para la producción de ñame alado (*Dioscorea alata*).

Después de siete años de análisis de un sistema de café con y sin sombra de *E. poeppigiana* en Turrialba, Costa Rica, se determinó que la producción media de café con sombra (17 515 kg/ha/año) fue significativamente superior a la de café sin sombra (15 563 kg/ha/año). Además, se observó que bajo este sistema de cultivo, el café sin sombra responde mejor a la fertilización. Figura 18 y 19.

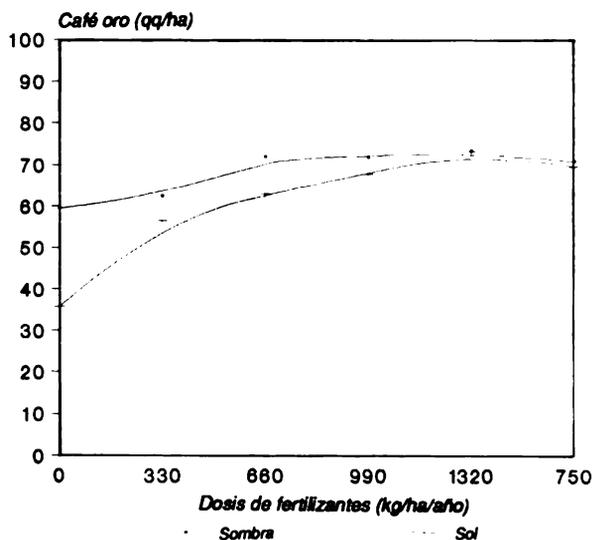


Figura 18. Efecto de la sombra de poró sobre la producción de café oro. Actividad realizada en colaboración ICAFE-MAG-CATIE. Dosis para 330, 680, 990, y 1320 kg/ha/año es 20-7-12-3-1.2(N-P-K-Mg-Bo). Dosis para 750 es kg/ha/año de NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

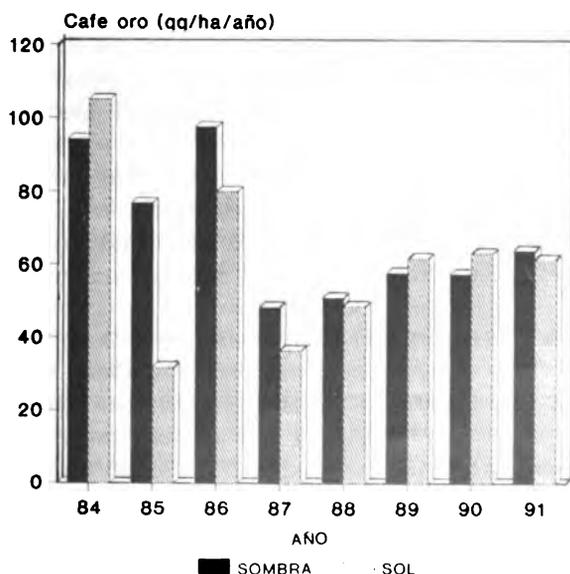


Figura 19 Rendimiento de café oro (qq/ha/año) con y sin sombra, Finca La Julia, Turrialba, entre 1984-1991.



Figura 17. Muchos de los mejores exponentes de especies valiosas están siendo eliminados rápidamente. El Proyecto Mejoramiento Genético Forestal ha logrado identificar más de 600 árboles sobresalientes de 11 especies, como este ejemplar de *Vochysia hondurensis*, los cuales son preservados y evaluados ex-situ en más de 60 hectáreas de ensayos genéticos.

El análisis de la erosión hídrica y la escorrentía superficial bajo el sistema de cultivos en callejones de maíz y frijol con *E. fusca* e *I. edulis* mostró que la mejor protección se obtuvo con *I. edulis* dado que las hojas tienen un proceso de descomposición más lenta lo que reduce la escorrentía. En la producción de los cultivos no hubo diferencias importantes.

Los estudios de sistemas de producción agroforestal que se realizan en más de 30 pequeñas y medianas fincas en la zona baja de Talamanca, Costa Rica y Bocas del Toro, en Panamá, pretenden desarrollar y diseminar tecnologías agroforestales en estrecha relación entre el investigador y la realidad rural; los finqueros participan activamente en todo el proceso de la investigación: planificación, ejecución y monitoreo. El análisis y la interpretación de los datos integra los aspectos de la factibilidad técnica, la sostenibilidad ecológica y económica, así como la forma de transferencia y extensión. Figura 20

En esta región se está estudiando el efecto de la sombra temporal con plátano y permanente con leguminosas arbóreas como *Erythrina*, *Inga* y *Gliricidia* sobre la producción y sanidad del cacao. Se analiza también el efecto sobre las mismas variables de producción del cacao de especies maderables como *Cordia* y *Terminalia*. También se estudia el efecto del crecimiento, producción y sanidad de la pimienta utilizando soportes vivos de tres especies de leguminosas. Se analiza el sistema "taungya" modificado, asociando distintas especies forestales con maíz, jengibre y arazá.

En el campo silvopastoril el CATIE ha venido trabajando en estrecha relación con instituciones nacionales: MAG e IDA en Costa Rica, ICTA en Guatemala, SRN en Honduras, universidades de fuera de la región (Universidad Agrícola de Wageningen, en los Países Bajos, Universidad de Wisconsin y de Missouri, en los Estados Unidos) y con centros internacionales como el CIAT. Las actividades de investigación se han concentrado en: la evaluación de germoplasma forrajero arbóreo y herbáceo, el manejo agronómico de especies arbóreas para la producción sostenida de forrajes ricos en proteína, la rehabilitación de praderas degradadas, las interacciones árboles/pastos y cultivos/pastos, el manejo bajo pastoreo de asociaciones gramínea/leguminosa, la calidad nutritiva de especies arbóreas y su potencial como suplementos proteínicos para rumiantes.

Los estudios de capacidad de producción de follaje de ocho especies arbóreas de uso múltiple, indican que la *Acacia angustissima* y *Calliandra calothyrsus* son especies con buen potencial de producción de biomasa comestible (3,9 y 3,5 kg de MS/árbol/año, respectivamente), pero las mismas presentan niveles muy bajos de digestibilidad (menos de 25%), los cuales están asociados con altos contenidos de taninos. En contraste, los materiales locales de *Erythrina spp.* y *Gliricidia sepium* mostraron niveles aceptables de rendimiento, digestibilidad y contenido de proteína. Otro material que se ha identificado como promisorio por su

rendimiento y calidad nutritiva (cerca de 80% de digestibilidad y 24% de proteína cruda) es la morera (*Morus spp.*)

Las evaluaciones sobre tolerancia a la poda en especies arbóreas con potencial forrajero que crecen bajo condiciones naturales, han mostrado buena capacidad de rebrote en saúco amarillo (*Sambucus sp.*), amapola (*Malvaviscus arborescens*), jocote (*Spondias purpureum*), clavelón (*Hibiscus rosa-sinensis*), morera y poró (*E. berteriana*); mientras que el higuero (*Ficus sp.*) presentó una capacidad de rebrote muy lenta.

La técnica de siembra de especies arbóreas en bloque compacto (banco de proteína) se ha mostrado como una alternativa promisorio para la producción sostenida de follajes proteínicos, pues al cabo de cuatro años de manejo intensivo (podas cada cuatro meses), se han obtenido 32 y 10 Tm de MS comestible/ha/año, con *Erythrina berteriana* y *Gliricidia sepium*, respectivamente. En el caso de la morera, aplicaciones de estiércol de cabra equivalentes a 450 kg de nitrógeno/ha/año, han permitido obtener rendimientos de 36 Tm MS comestible/ha/año.

Por otro lado, los estudios sobre rehabilitación de pasturas degradadas mediante la introducción de árboles leguminosos (*E. berteriana*) han resultado en un aumento del 15% en la producción del pasto. Esta alternativa parece ser promisorio y en cierta forma equivalente a la probada anteriormente con leguminosas herbáceas, como es el *Arachis pintoi*. En esta misma línea se evaluó la producción de, ocho gramíneas en asocio con *Erythrina poeppigiana*, encontrándose una reducción de 11.0% en la producción de biomasa de los pastos *Pennisetum purpureum* cv. Mott (elefante enano) y de *Brachiaria dictyoneura*; en cambio las gramíneas *Panicum maximum* (pasto guinea), *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria humidicola* y *Cynodon nlemfuensis* (pasto estrella) mostraron un incremento promedio de 23.2% cuando estuvieron asociados a la *E. poeppigiana*.

Los estudios de renovación de pasturas mediante el uso de cultivos han mostrado resultados variables, en función de las especies de cultivos y de las gramíneas forrajeras utilizadas. La leguminosa de grano *Vigna unguiculata* resultó ser una especie muy agresiva para ser sembrada simultáneamente con las gramíneas *B. dictyoneura*, *B. brizantha* y *P. purpureum* cv. Mott; en contraste, la *B. brizantha* y el pasto elefante enano no fueron afectados en su velocidad de establecimiento cuando se sembraron simultáneamente con maíz. Adicionalmente, se observó que el maíz constituía un buen cultivo financiador para la renovación de pasturas degradadas, determinándose que el punto de equilibrio para cubrir los costos de renovación es de 3747 kg de grano (14% de humedad)/ha.

Las evaluaciones de calidad nutritiva de tres especies arbóreas (*E. poeppigiana*, *E. berteriana* y *G. sepium*), en tres localidades de Costa Rica



Figura 20. Árboles como soporte vivo para cultivo de pimlenta.

(Turrialba, Puriscal y Guápiles) cosechadas bajo dos frecuencias de poda (tres y seis meses), mostraron pocas diferencias entre las especies, aunque los árboles cosechados en Puriscal mostraron una ligera ventaja en sus atributos de calidad nutritiva. Así mismo, se observó una ligera declinación en la calidad del follaje a medida que se prolongó el intervalo entre podas. En otras evaluaciones realizadas con caprinos, sobre el consumo del follaje de especies arbustivas y arbóreas, se han identificado como promisorias las siguientes especies: jocote, chicasquil fino (*Cnidocolus acotinifolium*), tora blanca y morada (*Verbescina spp.*), amapola y clavelón.

Varios estudios efectuados en 1991, sobre la suplementación de rumiantes con follajes de especies leñosas (árboles y arbustos) han mostrado el potencial de éstos como suplementos proteínicos. En el caso de cabras lecheras alimentadas con una dieta basal de pasto "king grass" (*Pennisetum purpureum x P. typhoides*), la suplementación con follaje de morera y amapola resultó en producciones de 2,74 y 1,75 kg de leche/ cabra/día. En ambos casos, los consumos de materia seca total fueron superiores a 5,0% del peso vivo. En vacas lecheras que recibían una dieta basal de heno de pasto jaragua (*Hypparhenia rufa*) de muy baja calidad, la suplementación con follaje de *E. poeppigiana* y *G. sepium* resultó en 7,3 y 7,4 kg de leche/vaca/día, respectivamente. El valor correspondiente para el tratamiento con urea como suplemento nitrogenado fue de 6,7 kg/vaca/día. Adicionalmente, se observó que las vacas suplementadas con urea mostraron pérdidas de peso, indicando que parte de esa producción de leche había sido debido a la movilización de reservas corporales; en contraste, aquellas que recibieron los follajes de árboles, ganaron peso.

En otro estudio efectuado con vacas lecheras manejadas bajo pastoreo, las cuales recibían un nivel constante de follaje de *E. poeppigiana* como suplemento proteínico y niveles crecientes de pulidura de arroz, ha mostrado que la máxima respuesta (un aumento de 19% en la producción de leche) se logra cuando se utiliza la pulidura a un nivel equivalente al 0,2% del peso vivo. Por otro lado, en un experimento efectuado con novillas lecheras alimentadas con caña de azúcar integral como dieta basal y suplementada con diferentes fuentes proteínicas, se obtuvieron ganancias de 648, 763 y 592 g/animal/día, cuando el suplemento proteínico fue follaje de *E. poeppigiana*, harina de pescado y urea, respectivamente.

Los ensayos con asociaciones de gramíneas y leguminosas herbáceas como una estrategia para intensificar en forma sostenida la producción de leche y carne, han permitido identificar que el asociado de *B. brizantha* con *A. pintoí* puede constituir una mezcla estable cuando se maneja bajo un esquema de pastoreo rotativo, con una carga animal de 1,75 UA/ha. Este ensayo está en su tercer año de evaluación y se ha observado que el *A. pintoí* es una especie persistente, pues la vida media de las plantas es de más de 24 meses; en cambio, en las asociaciones que incluyen *Stylosanthes guianensis* y *Centrosema macrocarpum*, las leguminosas han tendido



gura 21. Banco de proteína de poró (*Erythrina berteroana*), una alternativa para la producción sostenida de follajes ricos en proteína.

a desaparecer (vida media de plantas en promedio menor de siete meses). Los sistemas de pasturas de *B. brizantha* sola y en asocio con *A. pintoi* están al momento en la fase de validación a nivel de finca.

En el área de sistemas de producción animal, en 1991 se completó la evaluación del Módulo Lechero del CATIE, el cual ha venido operando con un mismo patrón de manejo durante los últimos catorce años. Inclusive, a fines de la década de los años 70, este módulo sirvió como base técnica para varios programas de desarrollo lechero en las áreas bajas del trópico centroamericano. Este estudio ha permitido demostrar el potencial productivo (de 8 462 a 14 243 kg de leche/ha/año) y la sostenibilidad de un sistema de producción de leche basado en el uso de gramíneas fertilizadas con niveles moderados de nitrógeno (250 kg/ha/año) y utilizadas intensivamente, con un sistema de pastoreo rotacional y cargas altas (6,5 vacas/ha). También se ha probado que el sistema es económicamente atractivo (20,9% de tasa interna de retorno y una relación beneficio/costo de 1,29). Un producto adicional del estudio ha sido el desarrollo de un modelo de simulación para la producción de leche basado en el uso de pasturas tropicales, el cual aún requiere de algunos ajustes, particularmente en lo referente a la pastura.

Con respecto a los sistemas de producción caprina basados en el uso de especies arbóreas, se han realizado seguimientos de tipo socio-económico en Puriscal, Costa Rica y en el altiplano de Guatemala, para determinar el grado de adopción de las tecnologías y su impacto en la economía de las fincas. En Puriscal, productores de seis comunidades han iniciado la adopción de módulos agroforestales caprinos, con el apoyo del CATIE, MAG, Centro Agrícola Cantonal y Proyecto de Desarrollo Agroforestal, PRODAF, el mismo que es financiado por GTZ de Alemania.

En el campo de la conservación, multiplicación y evaluación de germoplasma bovino adaptado, se reiniciaron las acciones de colaboración con la Universidad de Missouri, E.E. U.U. en superovulación y transferencia de embriones. Esto ha resultado en nuevas exportaciones de semen y embriones de ganado Romosinuano hacia los Estados Unidos, para la evaluación de este germoplasma en dicha universidad y en la estación experimental del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, situado en Brooksville, Florida. Así mismo, se ha reiniciado la distribución de sementales de la misma raza y la evaluación de sus progenies en Costa Rica, a través de la Cooperativa Coopemontecillos R.L.

## Extensión, educación y capacitación

En el campo de la disseminación de la información el Programa II logró desarrollar la estrategia regional de disseminación silvicultural y socioeconómica que está siendo utilizada en los países centroamericanos a través de una red de 25



*Figura 22. Rehabilitación de pasturas degradadas mediante introducción de árboles fijadores de nitrógeno como el poró (*E. poeppigiana*).*



*Figura 23. Uso de lollajes de árboles como suplementos para rumiantes, una alternativa de sistema silvopastoril.*

instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Esta red será la responsable de dar a conocer los resultados de las investigaciones que el CATIE ha venido realizando en el campo silvicultural desde 1980. La base de datos silvicultural MIRA con sus distintos subsistemas fue completada con la información silvicultural y socioeconómica producida en la región; esta unidad de servicio fue instalada y opera en las instituciones nacionales de la red de usuarios de MIRA en América Central. MIRA ha prestado un importante apoyo en la elaboración de documentos técnicos, tanto al personal técnico de la sede como a estudiantes y a técnicos nacionales interesados en información silvicultural.

A nivel regional, también se realizaron labores de validación de tecnologías en fincas de pequeños y medianos agricultores en una amplia gama de actividades pecuarias, forestal o agroforestales y agrícolas.

En 1991 fueron publicados 97 documentos entre materiales de extensión, documentos presentados en reuniones, artículos técnicos y científicos, guías y manuales. Es importante enfatizar que la guía y el manual sobre "Plagas y Enfermedades Forestales en América Central" fue premiado a nivel nacional y está siendo traducido al inglés. Esta documentación ha sido diseminada dentro y fuera de la región centroamericana por INFORAT. El Cuadro 11 resume el servicio que ha venido dando INFORAT, tanto en la distribución de documentos como en la búsqueda de bibliografías como apoyo al proceso de investigación en la región.

**CUADRO 11. Servicio de apoyo de INFORAT\*, durante 1991; venta de publicaciones y servicios.**

Servicio Proyecto	Cantidad
Búsquedas locales	74
Búsquedas Dialog	13
Ventas libros	1 047
Nuevas suscripciones	83
Fotocopias	21 774
Bibliog. Cortas	8
Audiovisuales	13
Serv. D.S.I.	32
<b>TOTAL</b>	<b>23 044</b>

\*Servicio de Información y Documentación Forestal para América Tropical, del CATIE

Durante 1991 el personal profesional del Programa II dió un apoyo importante al Programa de Posgrado impartíendose un total de 27 cursos de Maestría y graduándose un total de 19 estudiantes en dicho nivel. Como apoyo a las actividades de desarrollo forestal, agroforestal y agropecuario que se realizan en América Central este programa impartió siete cursos cortos y 24 adiestramientos en servicio con la participación de 15 profesionales.

El Banco de Semillas Forestales continuó dando servicio a los proyectos de investigación y desarrollo que se llevan a cabo dentro y fuera de la región centroamericana; fueron atendidas 231 solicitudes en 22 países y se distribuyeron semillas de 23 especies forestales de uso múltiple.

El informe de avance de los primeros seis meses de apoyo consultivo que Price Waterhouse y CATIE brindan al Proyecto Forestal que es realizado en la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica, indica que el mismo se desarrolla a satisfacción.

El laboratorio de suelos dio apoyo tanto al grupo de profesionales como a estudiantes en diferentes programa del CATIE en el análisis físico químico de suelos y químico de vegetales. Durante este año fueron analizadas 3553 muestras de suelos y 2126 de tejidos vegetales.

Como parte del fortalecimiento del Programa II, durante 1991 fueron concluidas las negociaciones con diferentes organismos internacionales para financiar ocho nuevos proyectos por un monto global US\$12 573 285. El Cuadro/12 detalla la información general de estos ocho proyectos.

**Cuadro 12. Financiamiento de ocho nuevos proyectos, en 1991**

Nombre del Proyecto	Fuente de financiamiento	Período años	Monto US \$
MADELEÑA 3	ROCAP/AID	5	4 500.000
Investigación Forestal y Agroforestal	FINNIDA	4	2 800.000
Revista Forestal	FINNIDA	4	1 558.000
Soil and Water Conservation	Banco Mundial	1	227.940

Cuadro 12. Continuación.

Deforestation	Banco Mundial	1	185.000
Agroforestry	Banco Mundial	1	187.600
Centro de Semillas Forestales	DANIDA	5	3 114.745
Coordinador Agroforestal	DANIDA	5	1 015.000

---

## Programa III: Manejo Integrado de Recursos Naturales

### Introducción

Las actividades del Programa III en este período han continuado bajo la orientación del Plan Estratégico del CATIE, fortaleciendo su enfoque y consolidando logros de impacto real en el ámbito de sus responsabilidades y competencias.

Entre las áreas relevantes que han realizado mayor nivel de esfuerzos, resultados y logros, se pueden distinguir:

- Manejo de Cuencas Hidrográficas.
- Conservación para el Desarrollo Sostenible.
- Areas Protegidas.

De similar importancia se consideran las acciones que se han realizado en coordinación con el Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-IUCN y con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo-CCAD para la formulación del Plan de Acción Forestal Tropical para Centroamérica-PAFT-CA.

### Manejo de cuencas hidrograficas

Esta actividad está relacionada con el componente número 3 Sustainable Agriculture & Forestry del Proyecto Regional para el Manejo de Recursos Naturales y del Medio Ambiente-RENARM. Los objetivos de esta actividad son los de desarrollar, diseminar y establecer técnicas efectivas de rehabilitación y manejo de cuencas en las instituciones nacionales para que ellas, con sus recursos y con la colaboración del proyecto y agencias donantes, logren la aplicación y adopción de las mismas por el beneficiario de la asistencia en América Central.

Este Proyecto ha logrado consolidar su orientación; la asistencia técnica se otorga por demanda, para la implementación de proyectos, rehabilitación y manejo de cuencas en la región, y se ha reducido el énfasis en la coordinación institucional. Para ello se reconoce que, si bien el nivel de impacto del manejo de los recursos naturales ocurre a nivel de cuenca, el nivel de intervención sobre sus recursos se realiza en la finca. Por lo tanto no puede pretenderse resolver el problema de la degradación de las cuencas si no se reconoce que el decisor y protagonista principal de la degradación, muchas veces, es el agricultor. En función de estas consideraciones, las principales actividades, resultados y logros en manejo de cuencas son:



*Figura 24. Extensionistas agropecuarios y agricultores en capacitación, Microcuencas Cerro Colopeco y Río Nueve Pozas. Proyecto PRODERE/PNUD/INA/COHDEFOR/RRN/INVESMO. Honduras*

-Liderazgo significativo y su proceso de fortalecimiento obtenido en la Región, orientando el trabajo hacia la rehabilitación de cuencas, con impactos visibles sobre el terreno y con la participación de los agricultores. Esta capacidad se demuestra con las inversiones realizadas por el proyecto CATIE/RENARM-Cuencas en 16 misiones de asistencia técnica a 12 instituciones nacionales en cinco países, dos cursos cortos regionales y seis cursos nacionales. Esto ha permitido obtener recursos económicos como contraparte de agencias gubernamentales, no gubernamentales y misiones bilaterales de la Agencia Internacional para el Desarrollo, del Gobierno de E.E.U.U.-USAID, para realizar actividades, bajo la orientación establecida por el Proyecto. A continuación se presenta un desglose de montos por país (Cuadro 13):

**Cuadro 13. Recursos económicos de la contraparte en las acciones del Proyecto CATIE/RENARM/Cuencas, en 1991.**

País	CATIE RENARM/Cuencas \$	Donante \$	Total \$
Guatemala	5 000	0	5 000
El Salvador	64 000	650 000	714 000
Honduras	45 000	210 000	255 000
Nicaragua	10 000	10 000	20 000
Costa Rica	20 000	450 000	470 000
Panamá	20 000	5 000	25 000
<b>Total</b>	<b>164 000</b>	<b>1 325 000</b>	<b>1 489 000</b>

-Apoyo técnico, a instituciones nacionales, en la gestión y formulación de proyectos para financiamiento de actividades de manejo y rehabilitación de cuencas. Incluyendo la participación del CATIE; este proceso considera la capacitación durante el diagnóstico y diseño, (Ver Cuadro 14).

Las gestiones realizadas incluyen: Honduras (Programa de Desarrollo para Desplazados Refugiados y Repatriados-PRODERE; del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD y Proyecto Cuero y Salado FUCSA, con apoyo de PNUD). Nicaragua (Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente-IRENA, Proyecto Cuenca Sur del Lago de Managua, Instituto Tecnológico de Suecia-KTH). Panamá (Actividad en Chiriquí, con apoyo del Ministerio de Desarrollo Agropecuario-MIDA e Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables-

INRENARE) y Costa Rica (Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento-SENARA, Ministerio obras Públicas y Transportes-MOPT y Municipalidad de Turrialba, para la modelación hidrológica e hidráulica del río Purires y río Turrialba). El trabajo de validación de modelos hidráulicos e hidrológicos ha servido para la formulación de medidas correctivas, cuyo logro principal ha sido en el río Purires, una zona de altas inversiones con exportaciones de cultivos no tradicionales de gran importancia en Costa Rica, generándose inversiones en obras hidráulicas correctivas, de más de US\$450 000 entre el SENARA, MIDEPLAN, CNE y los productores. En Honduras se terminó el estudio socioambiental del Refugio Cuero y Salado, con el propósito de formular un plan de manejo de las cuencas altas de la zona de Barras de Cuero y Salado.

**Cuadro 14. Proyectos en ejecución e Instituciones contraparte del Proyecto CATIE/RENARM/Cuencas, en 1991.**

<b>Países</b>	<b>Instituciones contrapartes Unidades de acción</b>	<b>Proyectos en marcha Financiamiento</b>
<b>El Salvador</b>	Comisión Hidroeléctrica del Río Lempa-CEL Ministerio de Agricultura -MAG. Acciones a nivel de campo mediante: 3 Agencias de Extensión del Ministerio de Agricultura y Ganadería-MAG, Región II y la Unidad de Cuencas de la Superintendencia de Recursos Naturales de la CEL.	Proyecto de Rehabilitación de la Subcuenca del Río Las Cañas. Financiado por AID de El Salvador. Y contribución de CEL, MAG y CATIE/RENARM/Cuencas.
<b>Honduras</b>	Programa de las Naciones Unidas para Refugiados y Repatriados-PNUD/PRODERE INA, Corporación Hondureña Desarrollo Forestal, COHDEFOR, Ministerio de Recursos Naturales AESMO. Acciones a nivel de campo mediante: agencia de extensión en cuatro localidades de la región.	Proyecto de Rehabilitación de las Microcuenca del Río Nueve Pozas y del Cerro Colopeco, San Marcos de Ocotepeque. Financiado por PNUD/PRODERE y contribución de COHDEFOR, AESMO, INA, M.R.N. CATIE/RENARM/Cuencas.

Cuadro 14. Continuación.

<b>Panamá</b>	Ministerio de Desarrollo Agropecuario-MIDA Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables-INRENARE. Acciones a nivel de campo mediante: 5 agencias de extensión del MIDA, en Chiriquí.	Plan de acción para establecer parcelas demostrativas de conservación de suelos, en Cerro Punta, Río Sereno, Boquete y Volcán. Financiado con recursos propios del MIDA.
<b>Costa Rica</b>	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento-SENARA. Acciones a nivel de campo mediante: Dirección de Ingeniería de SENARA y del Ministerio de Obras Públicas Transportes-MOPT, Dirección de Obras Portuarias y Fluviales	Proyecto de Obras Hidráulicas Correctivas, Valle del Guarco. Financiado por SENARA, Ministerio de Planificación-MIDEPLAN (PL 416), Comisión Nacional de Emergencia CNE, MOPT CATIE-RENARM/Cuencas.

**Cuadro 15. Relación entre la capacitación, asistencia técnica y la implementación de acciones a nivel de campo, que realizó el Proyecto CATIE /RENARM/Cuencas, en 1991.**

<b>País Proyecto</b>	<b>Personal capacitado (Planificación y extensión)</b>	<b>Area ó cuenca parcelas establecidas</b>
<b>El Salvador</b> Rehabilitación de la subcuenca del Río Las Cañas	2 en Planificación 10 en Extensión del MAG y de CEL	Subcuenca del Río Las Cañas, 40 parcelas con prácticas de conservación de suelos.
<b>Honduras</b>	3 en Planificación 14 en Extensión de PRODERE, INA COHDEFOR, AESMO 5 productores	Microcuencas del Cerro Colopecá y del Río Nueve Pozas, 15 parcelas con prácticas de conservación de suelos.

Cuadro 15. Continuación.

<b>Panamá</b>	5 en Planificación	Agencias de extensión de Boquete,
Conservación de suelos en la Cuenca Alta del Río Chiriquí Viejo	15 en Extensión. del MIDA e INRENARE	Río Sereno, Cerro Punta, 15 parcelas demostrativas con prácticas de conservación de suelo
<b>Costa Rica</b>		
Modelación hidrológica e hidráulica.	3 SENARA 1 MOPT	Modelación del Río Purires y canal de Riego de Palmar.

-Capacitación y apoyo técnico a cuatro servicios de extensión involucrados en trabajos de campo a nivel de finca, implantando principalmente parcelas demostrativas con prácticas de conservación de suelos. Estas actividades están contribuyendo a un mejor uso de la tierra, incremento de productividad, principalmente en granos básicos y en el control del proceso de la degradación de los recursos naturales. La estrategia de trabajo, a mediano plazo, promueve que el agricultor se apropie de técnicas efectivas en manejo de cuencas. Se consolidan acciones en El Salvador (Subcuenca del Río Las Cañas), Panamá (Cuenca Alta del Río Chiriquí Viejo) y Honduras (Microcuencas del Cerro Colopeco y del Río Nueve Pozas en San Marcos de Ocotepeque), (Ver Cuadro 15). En El Salvador se inició un estudio socioeconómico y cultural con el propósito de evaluar el impacto de las acciones de manejo de cuencas y de complementar orientaciones para una mejor efectividad de la intervención.

-Las actividades relacionadas con aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica-SIG, se orientan a trabajos de análisis, planificación y monitoreo para el apoyo en la toma de decisiones. Con la capacidad instalada actual se ha colaborado con procesos de digitación y obtención de mapas, utilizando el sistema ERDAS (CEL en El Salvador, Proyecto de Desarrollo de la Zona Atlántica Norte, en Costa Rica, Proyecto LUPE en Honduras) así mismo se asesora en la selección y planificación para adquisición de SIG para instituciones nacionales.

-Identificación de necesidades de apoyo técnico y alta posibilidad de participación en proyectos conservacionistas bajo la modalidad de costos compartidos orientados al manejo y rehabilitación de cuencas en Nicaragua y Guatemala. En Panamá se han iniciado gestiones para participar en una acción conjunta de capacitación e implementación de microcuencas demostrativas, con el MIDA-Extensión Agropecuaria, a través de un Proyecto del Programa Mundial de Alimentos-PMA.



*Figura 25. Area demostrativa de conservación de suelos, Cuenca Río Las Cañas. Proyecto CEL/MAG/USAID /CATIE. El Salvador.*

-La continuidad del entrenamiento académico, con siete cursos a nivel de maestría, tutoría a 12 estudiantes del programa y la elaboración del nuevo *pensum* académico de la maestría en manejo de cuencas hidrográficas. La composición de estudiantes profesionales del programa de maestría corresponde en origen a 60 % de los países miembros del CATIE y el 40 % a otros países latinoamericanos.

-Como acciones intra e interprogramáticas, se ha apoyado al Proyecto OLAFO en el estudio de suelos de los manglares de León y Chinandega; y en la elaboración de mapas con el Sistema ERDAS, para el Proyecto de Manglares de la IUCN en Nicaragua. Con el Programa II, Área de Ganadería Tropical, se realizan acciones de asistencia técnica para investigación en conservación de suelos en el desarrollo de sistemas agroforestales para alimentación de cabras bajo manejo controlado (Costa Rica, Proyecto Caprino CATIE/GTZ, Puriscal) (Guatemala, inicio de actividades en Xela, con el Proyecto Árboles Forrajeros del CATIE/MAE, Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia) . También se colabora con el Proyecto Agroforestal AFN/CIID del Programa II, en la implementación, estudio y monitoreo de parcelas de escurrentía en sistemas agroforestales (cultivos en callejones, para cultivos de maíz y frijol), instalados en la finca del CATIE, Turrialba. Así mismo se ha participado en el Grupo Interdisciplinario de Trabajo para el Proyecto Sistemas Agrosilvopastoriles.



**Figura 26.** Parcela demostrativa, Microcuenca Candelarita, Puriscal. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ/CACP/MAG. Costa Rica.

## Conservación para el Desarrollo Sostenible

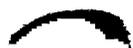
Estas actividades se relacionan con el Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en Centroamérica-OLAFO, ejecutado por el CATIE y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN y financiado por las agencias sueca-ASDI y noruega-NORAD para la cooperación internacional, el cual cumplió en 1991 dos años y medio de actividades en Panamá, Costa Rica, Nicaragua y Guatemala. El objetivo general del Proyecto OLAFO es demostrar la viabilidad de un tipo de desarrollo comunitario compatible con el manejo sostenible de los recursos naturales, aprovechando la biodiversidad tropical.

Para cumplir con este objetivo general, el Proyecto ha establecido áreas demostrativas de desarrollo con conservación y aprovechamiento de la biodiversidad tropical en Bocas del Toro (Panamá), en Talamanca (Costa Rica), en los manglares de Héroes y Mártires de Veracruz (Nicaragua) y en El Petén (Guatemala). En estas áreas demostrativas el Proyecto, junto con instituciones nacionales de gobierno y ONG, realiza investigaciones biofísicas y socioeconómicas y trabaja en organización comunitaria con miras a establecer actividades productivas, basadas en un manejo sostenible de los recursos naturales y que promuevan el desarrollo económico y social de las comunidades rurales.

El Proyecto OLAFO ha promovido la organización y consolidación de un Centro de Documentación en Manejo de los Recursos Naturales, el cual acumula y

# Contenido

5	Presentación
7	<b>Avances en la investigación</b>
7	Programa I: <b>Mejoramiento de Cultivos Tropicales.</b>
29	Programa II: <b>Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido.</b>
39	Programa III: <b>Manejo Integrado de Recursos Naturales.</b>
54	<b>Avances en la enseñanza</b>
54	Programa de Posgrado
57	Programa de Capacitación
60	<b>Cooperación externa</b>
68	Publicaciones
74	Resumen financiero
80	Consejo Directivo
81	Personal técnico



# Presentación

El año 1991 marca para el CATIE el inicio de una serie de transformaciones estructurales que harán que en el futuro inmediato, el Centro cobre nueva vitalidad y que su proyección hacia los países miembros tenga un mayor impacto.

El Consejo Directivo en un afán de adecuar los órganos de Gobierno del Centro a los requerimientos que se establecen para un centro internacional de gran prestigio como CATIE, y luego de un proceso de evaluación externa realizado en 1990, propuso a la Junta Interamericana de Agricultura (JIA), cambios en la estructura superior del Centro que transformaron a la Junta Directiva en un cuerpo autónomo, conformado por cuatro científicos connotados, provenientes de la comunidad internacional, cuatro científicos, académicos o empresarios de gran prestigio de la comunidad de países miembros y dos científicos designados por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la JIA, pero actuando en su carácter general; esta modificación fue aprobada en la VI Reunión celebrada en España, en 1991.

Además, se creó el Consejo de Ministros conformado por los Ministros de Agricultura y/o Recursos Naturales de los países miembros, como órgano superior encargado de aprobar los planes estratégicos de acción del CATIE a mediano y largo plazo, reflejando las necesidades y prioridades de la región-mandato del Centro.

El presente informe destaca, los logros alcanzados en el Programa de Posgrado, donde con apoyo sostenido a través del Proyecto de Educación Superior financiado por ROCAP se ha incrementado el número de graduados y también ha permitido el engrandecimiento de la planta física de la institución. En los programas de investigación son destacables los logros alcanzados en las áreas de Manejo Integrado de Plagas, Bosques Naturales, Manejo de Cuencas Hidrográficas, Silvicultura y Agroforestería.



difunde información en aspectos tales como el manejo integrado de cuencas hidrográficas, las áreas protegidas y la conservación para el desarrollo, con miras a promover el manejo sostenible de los recursos naturales de América Central. Paralelo a este esfuerzo en información, el Proyecto promueve eventos de capacitación a nivel de las comunidades (en aspectos técnicos y de organización, de autogestión y administración financiera), de los técnicos nacionales (en aspectos puntuales relacionados al aprovechamiento de la biodiversidad y manejo sostenible de los recursos naturales) y de los decisores (en aspectos de política ambiental). El Proyecto ha iniciado la evaluación económica de los ecosistemas naturales a través del desarrollo y promoción de metodologías que permitan evaluar económicamente los ecosistemas naturales, de acuerdo con las funciones ecológicas (retención de agua, control de la erosión, mantenimiento de la biodiversidad) y los bienes (alimentos, medicinas, material para artesanía, madera) y servicios (turismo, recreación) que ellos brindan a la sociedad.

Las acciones del Proyecto OLAFO son extremadamente diversas como para ser enumeradas en su totalidad aquí. A continuación, se resumen los principales logros y actividades realizadas durante 1991, clasificados en los componentes del Proyecto OLAFO y por Area Demostrativa.

## ACTIVIDADES DE INVESTIGACION Y DE PRODUCCION

**Bocas del Toro/Panamá.** El área de trabajo corresponde a la cuenca baja del Río Cricamola, habitada por varias comunidades indígenas guaymíes. Durante 1991 se completaron las investigaciones ecológicas y socioeconómicas para evaluar el estado de algunos recursos naturales y la factibilidad socioeconómica de su aprovechamiento como actividades productivas para promover el desarrollo de dichas comunidades guaymíes. Esto culminó con la elaboración de un proyecto para el aprovechamiento de miles de hectáreas de un palmito de alta calidad (*Euterpe precatoria*), el cual incluye el manejo del recurso (producción y extracción), su procesamiento y comercialización. Simultáneamente, se promueve el aprovechamiento de la madera de los bosques de orej ( *Camnosperma panamensis*) y de productos no maderables del bosque tropical, tales como plantas medicinales (*Smilax* spp.) y otras. En Bocas del Toro, el Proyecto OLAFO trabaja cooperativamente con el Instituto de Recursos Naturales Renovables - INRENARE y con la asociación conservacionista CARIBARO.

**Talamanca/Costa Rica.** En el Area Demostrativa de Baja Talamanca el Proyecto trabaja con indígenas en la Reserva de Cocles y con comunidades campesinas de criollos en San Rafael. Durante 1991, el Proyecto continuó con las investigaciones etnobotánicas, ecológicas y socioeconómicas con el objetivo de establecer actividades de desarrollo de las comunidades basadas en un aprovechamiento integral y adecuado de la biodiversidad presente en Baja Talamanca. Con las comunidades indígenas, se está promoviendo el aprovechamiento de plantas útiles

para artesanías, medicinales y con propiedades insecticidas; con las comunidades de criollos se están conformando sistemas agrícolas sostenibles, basados en sistemas agroforestales de cacao o plátano y plantas con propiedades insecticidas, y desarrollando actividades productivas con plantas ornamentales nativas. Los recursos identificados como potencialmente productivos incluyen las ornamentales "zamia" (*Zamia skinerii*) y "ventanilla" (*Reinhardtia gracilis*), plantas con propiedades insecticidas, "hombre-grande" (*Quasia amara*) y "ryania" (*Ryania speciosa*), plantas medicinales, "cuculmeca" y "zarzaparrilla" (*Smilax spp.*), especies vegetales como materia prima para artesanías, bejuco "del hombre" (*Heteropsis oblongifolia*) y "de la mujer" (*Philodendron rigidifolium*) y la "palma sombrero" o "semko" (*Carludovica palmata*). Durante 1991 se inició, asimismo, la organización de la actividad ecoturística en la Reserva Indígena de Cocles, la cría de iguanas y la promoción y venta de artesanías locales.

El Proyecto OLAFO trabaja en el Area Demostrativa de Talamanca en cooperación con las organizaciones no gubernamentales ANAI y la Asociación de Pequeños Productores de Talamanca-APPTA.

**Manglares de Héroes y Mártires de Veracruz/Nicaragua.** La Región II de Nicaragua, denominada Héroes y Mártires de Veracruz, fue elegida por las instituciones vinculadas al manejo de los recursos naturales de Nicaragua, en 1987, para llevar a cabo un programa de manejo sostenible de los recursos naturales. En este contexto, se iniciaron actividades en 1989, dirigidas a disminuir la presión que se ejercía sobre los manglares, los cuales están siendo sobreexplotados como fuente de leña y madera. Luego de realizada una zonificación, incluyendo una propuesta de Plan de Ordenamiento Territorial de la zona de los manglares, el Proyecto OLAFO inició actividades de investigación y de desarrollo tendientes a ofrecer un plan de manejo integral del manglar y opciones de desarrollo para las comunidades que allí viven, disminuyendo la presión sobre el recurso mangle (*Rhizophora spp.*).

El Proyecto estudió durante 1991, promoviendo en algunos casos las actividades comunitarias con apoyo crediticio, las siguientes actividades productivas: pesca en el mar y en el estero, recolección de conchas y cangrejos, cultivo de camarones y producción de sal, procesamiento de los desechos de la pesca para la producción de harina de pescado y cría de iguanas. Simultáneamente, el Proyecto junto a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- UNAN-León, continuó realizando estudios de vegetación sobre el estado del manglar, las tasas de producción potenciales y las tasas de extracción actuales, para establecer sistemas sostenibles de manejo del mangle, incluyendo extracción de leña, madera y taninos de la corteza. En 1991, el Proyecto OLAFO entregó al Instituto de Recursos Naturales-IRENA, de Nicaragua, un proyecto de reforestación de las áreas adyacentes al manglar, dirigido a abastecer parte de la demanda de leña y consecuentemente, a reducir la presión sobre el manglar.

El Proyecto OLAFO trabaja, en Nicaragua, en estrecha relación con IRENA, la UNAN y la Organización no gubernamental FUNCOD.

El **Petén/Guatemala**. Durante 1988 y 1989 el CATIE y la UICN elaboraron la Estrategia de Desarrollo Sostenible para el Departamento de El Petén, la cual incluía la identificación, preparación y ejecución de varios proyectos de desarrollo sostenible. En 1989, el Proyecto OLAFO, en consulta con el Centro Conservacionista de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CECON), ubica su Area Demostrativa en la zona de La Pasadita y San Miguel La Palotada en El Petén. Durante los dos últimos años se han identificado varios recursos de la biodiversidad tropical del bosque subhúmedo con potencial de aprovechamiento, como base para un desarrollo sostenible de las comunidades del Area Demostrativa, los cuales se suman a otros recursos ya explotados por los habitantes de El Petén.

Durante 1991, el Proyecto consolidó, como resultado de los trabajos de investigación ecológica, la información sobre algunos productos tradicionales del bosque tropical que han sido sujetos de extracción por muchos años: "xate" (*Chamaedorea elegans* y *C. oblongata*) y "pimienta gorda o de jamaica" 1 (*Pimenta dioica*). Nuevas actividades, basadas en recursos anteriormente no explotados, se están desarrollando a través de estudios de factibilidad técnica y económica: el bayal, una palma (*Desmoncus* sp.) de características similares al "ratán" para artesanía, la cría de iguanas, la producción de miel y la extracción de maderas no tradicionales del bosque tropical para la confección de artesanías y muebles. El avance de la frontera agrícola, en respuesta a la creciente necesidad de producción de alimentos en suelos de poca aptitud agrícola, ha llevado al Proyecto a trabajar en el mejoramiento de los sistemas de producción agrícola, a través de la introducción de técnicas de conservación de suelos y abonos verdes. Se intenta de esta forma, disminuir la velocidad de avance de la frontera agrícola, en beneficio del bosque. El Proyecto OLAFO trabaja en El Petén dentro de la recientemente creada Reserva de la Biosfera Maya, en estrecha cooperación con el Consejo Nacional de Areas Protegidas-CONAP, organismos no gubernamentales y otros proyectos presentes en el Area Demostrativa.

## CAPACITACION, DOCUMENTACION Y DIFUSION DE LA INFORMACION

**Capacitación:** El Proyecto OLAFO apoya las actividades educativas del CATIE en su programa de maestría, a través de la concesión de becas para estudiantes de posgrado, dictado de cursos en el programa de M.Sc. y contratación de profesores para otros cursos relacionados con el M.Sc. en Areas Protegidas y Conservación para el Desarrollo. Durante 1991, el Proyecto OLAFO becó a tres estudiantes y personal del Proyecto participó en el dictado de cuatro cursos (Ecología y Manejo de Manglares, Economía de los Recursos Naturales, Planificación de Areas Protegidas y Economía de la Producción) del programa de Maestría del CATIE. Un



Figura 27. La comunidad participa en las actividades de capacitación y transmisión de las tradiciones en el uso de plantas para artesanía.

estudiante de M.S. realizó su tesis en el Area Demostrativa de Talamanca, sobre uno de los recursos identificados por el Proyecto como potencial actividad productiva para la zona.

Durante 1991, un total de 13 cursos cortos, cinco de caracter local, dos de nivel regional y seis, internacionales, los cuales contaron con más de 350 participantes, fueron organizados por el Proyecto OLAFO. Adicionalmente, el Proyecto organizó tres talleres internos de planificación y evaluación de resultados. Igualmente, el Proyecto recibió durante 1991 varias visitas informativas y de consulta de estudiantes de cursos de CATIE y de otras instituciones de la Región (UCR, EARTH, USAC, etc) y de fuera (EUA, Suiza). A modo de ejemplo se menciona el Area Demostrativa de Talamanca la cual cuenta con un estudiante realizando su tesis doctoral para la Universidad de Cornell, E.E.U.U. trabajando con uno de los recursos priorizados por el Proyecto (*Quasia amara*).

**Documentación e Información:** Durante 1991, con la finalización de la base de datos sobre áreas silvestres y el apoyo a la Biblioteca Conmemorativa Orton, se consolidó el Centro de Documentación e Información en Recursos Naturales el cual cubre, actualmente, las áreas de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Areas Protegidas y Conservación para el Desarrollo Sostenible. El Centro produjo, durante 1991, las memorias de los siguientes eventos: "I Taller Centroamericano de Conservación para el Desarrollo Sostenible, Bocas del Toro, Panamá", "II Taller Centroamericano de Conservación para el Desarrollo Sostenible, Talamanca, Costa Rica" y "Taller Internacional de Ecología y Economía"; publicó el "Plan de Sistema de Areas Protegidas de El Petén, Guatemala, SIAP" y la "Bibliografía sobre Areas Silvestres Protegidas". El Centro coordinó la producción de dos videos, de 20 minutos cada uno, dirigidos a difundir las actividades y los logros del Proyecto OLAFO en las Areas Demostrativas de Costa Rica y Nicaragua. Además, se brindaron servicios puntuales al personal del CATIE de sede y de los países miembros, así como a usuarios de otras instituciones de la Región, en búsquedas bibliográficas, fotocopiado de documentos y otros.

**Otras actividades:** El Proyecto OLAFO, a través de su equipo de socioeconomía inició, durante 1991, el desarrollo y validación de una metodología para la evaluación económica de ecosistemas naturales. Esta metodología comenzó a delinearse en el Taller Internacional sobre Evaluación Económica de Humedales y se está llevando a la práctica a través de dos estudios de casos de humedales costeros (en Nicaragua) y de humedales de agua dulce (en Guatemala), los cuales finalizarán durante 1992. Los resultados de estos dos trabajos serán de gran relevancia, no sólo para la Región, ya que validarán metodologías que por vez primera se ensayan en ecosistemas tropicales.

En noviembre de 1991 el Proyecto OLAFO fue sujeto de una revisión externa, llevada a cabo por un equipo de cuatro evaluadores los que indicaron, entre

otras cosas: "La Misión concluye que en términos generales el Proyecto OLAFO ha cumplido con la mayoría de las metas trazadas para su primera fase (1989-1992). Cuatro Areas Demostrativas han sido establecidas en Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, con una organización funcional a nivel local. Un equipo central ha sido establecido en CATIE, Turrialba, para la coordinación general, administración y soporte técnico del Proyecto. Este equipo ha organizado varios eventos de capacitación, los técnicos actúan como profesores y tutores de los estudiantes de M.S., financiados por OLAFO y por otras fuentes, participan en investigaciones, etc. Un centro de documentación conectado al equipo central también ha sido establecido."

## **Areas Protegidas**

Aunque Areas Protegidas ha funcionado como una unidad programática del CATIE desde 1976, con la reorganización funcional de 1987 y el inicio del Proyecto OLAFO en 1989, las acciones del CATIE en este campo llegan a enmarcarse dentro de las directrices de este proyecto.

A finales de 1991 se determinó la conveniencia de definir las actividades de Areas Protegidas y el alcance del Proyecto OLAFO con el objeto de dar mayor énfasis al primero y a la vez dar mayor coherencia al proyecto regional.

Debido a las limitaciones de recursos humanos y financieros, Areas Protegidas ha cumplido únicamente con las actividades internas de la Institución, con apoyo en forma puntual de técnicos del Programa III y personal administrativo. En la actualidad se están priorizando las acciones necesarias para aumentar la capacidad y efectividad de Areas Protegidas en los campos de investigación, capacitación y asistencia técnica para los países miembros del CATIE y otros de la región.

Es importante mencionar el apoyo otorgado por la WWF a través de su personal técnico en el área de capacitación, asistencia técnica y posgrado.

Las actividades realizadas a través de Areas Protegidas están esbozadas a continuación:

## **PROGRAMA DE POSGRADO**

*-Implementación parcial del nuevo curriculum M.Sc. en Areas Protegidas.*  
Durante el año pasado se dictaron cuatro cursos para los estudiantes de la especialización en Areas Protegidas.

*-Supervisión de estudiantes y elaboración de tesis.* Se continúa con el apoyo al programa de Maestría mediante investigación dirigida a los estudiantes de la orientación en áreas protegidas.

## PROGRAMA DE CAPACITACION

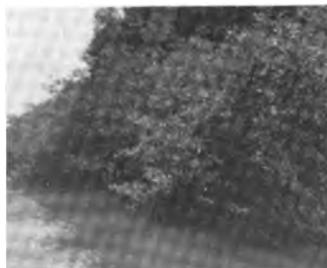
*-Cursos de capacitación.* En junio y julio se realizó el VII Seminario Móvil Internacional de Areas Protegidas. Dicho evento fue realizado en Costa Rica y Panamá con la colaboración del INRENARE y el MIRENEM. Durante tres semanas los 22 profesionales provenientes de 13 países latinoamericanos analizaron el Manejo de Areas Protegidas y Humedales. Produjeron 13 informes técnicos que incluyen información descriptiva y recomendaciones para el manejo de las áreas visitadas.

*-XIV Curso Internacional de Areas Protegidas.* Se programó y se inició la organización en el Area de Conservación Arenal y se contó con el apoyo del Servicio de Parques Nacionales de Costa Rica.

## ASISTENCIA TECNICA

En relación con la elaboración de tesis y realización de Cursos de la Maestría, se ha prestado asistencia técnica al Parque Nacional Cahuita, Parque Nacional Manuel Antonio y la Reserva Biológica Carara, todos en Costa Rica y Parque Nacional al Pico Bonito, en Honduras.

Apoyo al desarrollo y ampliación de la Colección de Documentos de Areas Protegidas en el Centro de Documentación del Programa.



*Figura 28. El manglar es uno de los ecosistemas de mayor productividad biológica. El Proyecto OLAFO busca alternativas de uso sostenible para evitar el deterioro que está sufriendo.*

## Actividades del Proyecto de Humedales de la UICN

### PROYECTO MANGLARES/DANIDA

En enero de 1991 se presentó a la consideración de la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional DANIDA, el documento final de la propuesta titulada *"Uso adecuado de los recursos de los manglares en Estero Real, Nicaragua y Térraba-Sierpe, Costa Rica."* Esta propuesta fue elaborada por el Programa de Humedales de la UICN, mientras que la responsabilidad técnica y administrativa de la ejecución de dicho proyecto recae en el CATIE. El 29 de mayo de 1991 se firmó el Convenio entre CATIE y DANIDA que garantiza un total de US\$1,139,514 para la primera fase del proyecto (dos años).

Durante el año 1991 se elaboró el Plan Operativo Anual para el año 1992 y se procedió a la contratación del Líder del Proyecto y del Coordinador en Térraba-

Sierpe. Se establecieron también las negociaciones necesarias para elaborar convenios, cartas de entendimiento y de intercambio con el Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente de Nicaragua-IRENA, Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas de Costa Rica-MIRENEM, Universidad Nacional de Costa Rica-UNA, COOPEMANGLE y UICN. El Proyecto se inició oficialmente en enero de 1992.

## **PROYECTO DE MANGLARES HEROES Y MARTIRES DE VERACRUZ (OLAFO)**

El Programa de Humedales continuó brindando asesoramiento al Proyecto OLAFO en relación con esta actividad de campo. Se participó primordialmente en el seguimiento y evaluación de los diagnósticos realizados por el personal del Proyecto

## **CAPACITACION Y ENSEÑANZA**

Apoyo al Programa de Maestría, coparticipando en el dictado de un curso de la especialidad y en investigación dirigida para tesis de estudiantes. En actividades de capacitación, se apoyó técnica y financieramente el VII Seminario Móvil Internacional sobre Humedales en Areas Protegidas y en el IV Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales.

## **EVALUACION ECONOMICA DE HUMEDALES TROPICALES**

El Proyecto OLAFO y la UICN están ejecutando, desde 1989, un proyecto para elaborar una metodología para la evaluación económica de los bienes y servicios de los humedales tropicales.

Es necesario desarrollar una metodología que permita valorar, por medio de técnicas sencillas pero sólidas, los beneficios directos e indirectos que los humedales tropicales brindan a la sociedad en general.

El producto esperado de este proyecto será un manual descriptivo de la metodología, así como el adiestramiento en su aplicación de centroamericanos relacionados con la planificación y el manejo de los humedales de la Región.

A la fecha, se han realizado dos estudios de caso, uno en las llanuras de inundación del Río La Pasión, en El Petén, Guatemala, y otro en los manglares de la costa pacífica de Nicaragua.

**Centro de Documentación en Humedales.** A la fecha, la UICN posee cerca de 5200 documentos, entre libros y artículos, sobre los más diversos aspectos referentes a humedales. La referencia bibliográfica de cada artículo está debidamente catalogada en una base de datos computadorizada, la cual se actualiza diariamente con las nuevas adquisiciones del Programa, producto de las solicitudes que se envían a investigadores en todo el mundo. Una lista impresa con todas las referencias bibliográficas que el Programa posee es distribuida periódicamente a cerca de 300 instituciones e individuos en 44 países alrededor del mundo interesados en la conservación y uso sostenible de los humedales. El Programa presta el servicio de envío de fotocopias de artículos específicos a quienes lo requieran.

## ACTIVIDADES RELACIONADAS CON CONVENIOS

En las actividades relacionadas con convenios, se han logrado los siguientes resultados y avances:

**Convenio IICA/BID/CATIE.-** El Programa III otorgó apoyo técnico para lograr el estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Riego II del MAGA de Guatemala. El resultado señala un claro enfoque del manejo integrado de los recursos naturales, analizando la relación causa-efecto a nivel de manejo de cuencas y propone las recomendaciones para reajustes del diseño del proyecto y satisfacer las exigencias del organismo financiero del proyecto.

**Convenio con ORSTOM.-** Corresponde a las actividades del Proyecto "Gestión y Conservación de Suelos y Aguas en Ecosistemas de las Regiones Centroamericanas y del Caribe". El especialista de la ORSTOM ha realizado estudios para caracterizar los suelos y analizar su potencialidad agrícola. Se trata de la regeneración de niveles de fertilidad en suelos degradados de origen volcánico, con intervención en el balance orgánico, para el caso de la subcuenca del río Las Cañas en El Salvador. Así mismo se ha iniciado el proceso para implementar un sistema electrónico de simulación de lluvias, para el desarrollo de trabajos experimentales relacionados con la interacción precipitación, suelos, cobertura.

**Proyecto Interacciones del Manejo Ambiental con el Desarrollo Agrícola-CATIE/Universidad de Wisconsin/EE.UU.** Como estrategia de acercamiento entre universidades norteamericanas e instituciones del tercer mundo, la Agencia de Información de los EE.UU-USIA, presentó a concurso una oferta de fondos hasta de \$100 000 para 3 años. Entre las propuestas presentadas se otorgaron 10 donaciones, entre las cuales estuvo la preparada por la Dra. Jane Homan, de la Universidad de Wisconsin y por el Dr. José Flores R. entonces Director del Programa III del CATIE. La propuesta se aprobó en agosto de 1990 y los fondos se otorgaron a fines del mismo año.



Figura 29. El Proyecto OLAFO trabaja con especies no maderables del bosque, entre ellas la *Zamia skinneri*, de uso ornamental.

El proyecto consiste básicamente en intercambios de profesores en 11 áreas disciplinarias, cubriendo los tres programas técnicos del CATIE y escuelas y centros de la Universidad de Wisconsin de los EE. UU.

Durante 1991, han ocurrido varios intercambios; de la Universidad de Wisconsin han estado entre un mes y cinco semanas, dos especialistas en las áreas de Medicina Veterinaria y en Economía de Recursos Naturales. Por parte del CATIE; ha estado en Wisconsin, por un período de un mes, un especialista del Área de Ganadería. De estos intercambios se han dictado seminarios en cada una de las dos instituciones y se han preparado tres propuestas de investigación conjunta.

Este proyecto constituye para los científicos del CATIE, una valiosa oportunidad para actualizar sus conocimientos, elaborar propuestas de investigación conjunta, y para relacionar al CATIE a una institución de prestigio como es la Universidad de Wisconsin.

**Plan de Acción Forestal Tropical para Centroamérica-PAFT-CA.** Esta es una actividad que se inició en 1990 y tiene sus antecedentes en la primera reunión ordinaria de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), instancia creada por los presidentes del istmo para coordinar acciones relativas al ambiente y desarrollo. Se acordó encargar al CATIE y específicamente a su Programa III, la formulación del Plan de Acción Forestal Tropical para Centroamérica-PAFT-CA. Para ello se gestionó y se obtuvo financiamiento de USAID/ROCAP, de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional ACDI y de la Agencia Finlandesa para el Desarrollo Internacional FINNIDA.

El proceso se inicia con la identificación de problemas principales y causas que afectan los recursos naturales de la región y la formulación de los objetivos, acciones y proyectos para detener y revertir el proceso de deforestación. En este período se realizan estudios de campo, consultas técnicas e institucionales, para proponer un documento base, documentos de perfiles y documentos de proyectos; posteriormente se realizan consultas al más alto nivel institucional nacional y para promover el interés de potenciales organismos cooperantes.

En la última etapa del proyecto, con el respaldo de instituciones nacionales de Honduras, se organizó la Mesa Redonda Internacional del PAFT-CA, celebrada en setiembre de 1991, a la cual asistieron 151 personas; conformadas por representantes de los grupos de mujeres, etnias, ONG, legisladores, el Comité Técnico Asesor del PAFT-CA, sectores oficiales y empresarios privados de la Región, así como representantes de 26 organismos cooperantes internacionales, los cuales se pronunciaron a favor de apoyar el PAFT-CA. Se resumen 22 acciones propuestas, que significan una contribución estimada en US\$82.3 millones, con una potencial y posible ejecución del CATIE de US\$49.9 millones.

# Avances en la enseñanza

El Contrato constitutivo del CATIE le da a la institución el carácter científico y educacional, por lo cual se desarrollan acciones de enseñanza de posgrado y otras formas educativas, en ciencias agropecuarias y de los recursos naturales. Este propósito se logra con los Programas de Posgrado y Capacitación.

## Programa de Posgrado

Los estudios de Maestría están destinados a formar los cuadros técnicos que requieren los países de la región en las áreas de acción del CATIE y van dirigidos en particular a los países miembros de la institución. Se pretende que se contribuya en forma importante, al desarrollo agropecuario, de los recursos naturales y el cambio de la calidad de vida del pequeño y mediano productor, dentro de un enfoque de sostenibilidad. Es compromiso de los profesionales egresados contribuir al desarrollo de sus países mediante sus acciones, actuando como agentes multiplicadores, comprometidos con el mejoramiento de la calidad de vida en la región.

## Logros

En 1991 se alcanzaron muchas de las metas establecidas desde el inicio del proyecto de Educación Superior. Como resultado del esfuerzo realizado, se cuenta con un plantel de profesores adecuado que responden a un *currículum* estructurado con base en las necesidades de los países miembros. En cuanto a la planta física se cuenta con aulas y suficiente espacio habitacional para cubrir la demanda actual.

En relación con el proceso de admisión correspondiente a la promoción 1991-1993 se recibieron 186 solicitantes, siendo admitidos 89 y matriculados 44 estudiantes.

La matrícula de la promoción 91-93 presentó un descenso en el porcentaje de estudiantes pertenecientes a los países miembros (Cuadro 16). En este año, el 57% de los estudiantes pertenecen a esta región, sin embargo, en comparación con otros años se dió un marcado incremento en la participación de países latinoamericanos que no eran miembros del CATIE.

**Cuadro 16. Número de estudiantes de Maestría, por país, según promoción.**

Países Miembros	86-88	87-89	88-90	89-91	90-92	91-93	TOTAL
COSTA RICA	13	8	12	7	5	4	49
EL SALVADOR	0	6	1	2	3	4	16
GUATEMALA	2	8	1	4	2	2	19
HONDURAS	0	7	4	3	3	3	20
NICARAGUA	4	4	12	7	18	7	52
PANAMA	4	4	3	3	3	2	19
REP.DOMINICANA	9	6	6	4	3	2	30
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>205</b>
<b>PAISES NO MIEMBROS</b>							
ARGENTINA	0	4	1	0	1	2	8
BOLIVIA	2	0	0	1	0	2	5
BRASIL	1	2	3	1	1	0	13
CANADA	0	0	0	1	1	0	2
CHILE	0	1	1	0	1	1	4
COLOMBIA	3	2	4	4	1	3	17
ECUADOR	0	1	0	1	1	0	3
FINLANDIA	0	0	1	0	0	0	1
GUYANA	0	1	0	0	0	0	1
HAITI	1	1	1	1	1	0	5
ITALIA	0	0	0	1	0	0	1
JAPON	0	0	0	0	1	0	1
MEXICO	2	0	4	4	4	5	19
MOZAMBIQUE	0	0	0	0	1	0	1
PARAGUAY	0	1	0	1	0	0	2
PERU	3	1	2	0	1	1	8
SUIZA	0	0	0	1	0	0	1
VENEZUELA	0	0	1	2	1	1	5
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>97</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>44</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>302</b>

En el año 1991 se graduaron 48 estudiantes de la promoción 89-91; de éstos, cuatro corresponden al área de Fitomejoramiento, 12 a Fitoprotección, nueve a Ganadería Tropical, nueve a Silvicultura y Agroforestería, 10 a Cuencas Hidrográficas y 4 a Areas Protegidas.

Como consecuencia del esfuerzo por mejorar la calidad académica se logró que once tesis fueran aprobadas con Mención Honorífica, siendo sus autores los siguientes:

Carlo A. Foletti, Alfredo S. Molinas, Stefano Duilgheroff, Oscar A. Duarte, Antonio J. López, Humberto A. Leblanc, Claudia G. Marroquín, Jorge R. Lafnez, Eddy G. Romero, María L. Falck y Henry Garzon.

Los 44 estudiantes matriculados en 1991 se distribuyeron de la siguiente forma, según el área de estudio: tres en Fitomejoramiento; 10 en Fitoprotección; siete en Ganadería Tropical; 12 en Silvicultura y Agroforestería; siete en Cuencas Hidrográficas y cinco en Areas Protegidas.

## **Aspectos normativos**

Se elaboró y fue puesto en vigencia, por parte del Comité Técnico Académico, el Manual de Normas y Procedimientos del Programa de Maestría, como complemento y a manera de reglamento específico. Este cuerpo normativo ha servido de guía para el estudiante de Maestría en el cumplimiento de los requisitos académicos y la clara aplicación de los procedimientos conducentes al desarrollo armónico de los estudios de posgrado.

## **Seguimiento de egresados**

Continuando con el Apoyo y Seguimiento de Egresados -ASE, durante el año 1991 se avanzó en el registro de los mismos, contando con listas por país, con el nombre, apellidos y dirección. También se completó la Base de Datos de Egresados con la información sobre fuente de beca, temas de tesis y dirección actualizada para los graduados de los últimos 15 años.

También se logró consolidar la formación de asociaciones de egresados de los países miembros de CATIE, además de Haití y Ecuador. Igualmente se inició el proceso de constitución de las asociaciones de México y Colombia.

La producción de dos boletines con información de interés para los egresados, creó una mayor vinculación de éstos con el *Alma Mater* y viceversa, lo que favoreció la interacción entre los grupos de egresados

## Programa de Capacitación

La capacitación en el CATIE es definida como el proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene como objetivo general promover en sus participantes la adquisición de conocimientos y habilidades, así como la modificación de actitudes referidas a un campo específico, mediante el desarrollo de acciones de corta duración.

### Actividades

En este año se llevaron a cabo cien actividades de capacitación, de las cuales cuarenta y ocho fueron de adiestramiento en servicio, veinticinco reuniones técnicas y veintisiete cursos cortos.

La mayoría de las actividades se llevaron a cabo en Costa Rica, por ser la sede del CATIE, con un total de setenta y ocho. En segundo lugar está Nicaragua en donde se ejecutaron once cursos. El resto de las actividades se realizaron en: Guatemala y Panamá con cinco eventos cada uno; y El Salvador, con uno.

Al analizar la forma en que se distribuyeron los cursos, por Programas del CATIE, se encontró que el Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales tuvo a su cargo treinta y cinco de las actividades; el Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido, organizó treinta y uno; el Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales, realizó veintitrés de ellos y el Programa de Enseñanza coordinó y ejecutó once eventos.

En un desglose mayor por áreas de estudio, se encuentra que en Fitomejoramiento se llevaron a cabo cuatro cursos cortos, quince adiestramientos en servicio y tres reuniones técnicas.

El Área de Fitoprotección desarrolló seis cursos, cinco adiestramientos en servicio y dos seminarios.

En el Área de Silvicultura y Agroforestería se realizaron once actividades, de las cuales seis fueron cursos y cinco adiestramientos en servicio.

El adiestramiento en servicio ocupó un lugar preponderante en el Área de Ganadería Tropical, habiéndose realizado diecinueve acciones de este tipo; y además se llevó a cabo un curso.

En Áreas Protegidas se impartieron dos cursos, un adiestramiento en servicio y veinte seminarios.

En el Área de Cuencas se desarrollaron tres cursos en 1991.

## Participantes

En este año se mantuvo la tendencia creciente en la cantidad de participantes experimentada desde 1981, lográndose un total de 1,169 educandos.

Al analizar la distribución de participantes por áreas de Programas resultó que el Programa I atendió doscientos setenta y cuatro; el Programa II, ciento ochenta y cuatro; y en el Programa III quinientos setenta y seis. Por otra parte el Programa de Capacitación atendió a ciento treinta y cinco participantes.

**Cuadro 17. Participantes del Programa de Capacitación del CATIE, 1991.**

PAIS	No. PARTICIPANTES	%
Guatemala	202	17,3
Honduras	105	8,2
El Salvador	82	7,0
Nicaragua	161	13,8
Costa Rica	256	21,9
Panamá	105	8,2
República Dominicana	61	5,2
Países no miembros	197	16,8
<b>TOTAL</b>	<b>1169</b>	<b>100,0</b>

Acerca de los países miembros de CATIE más favorecidos con la capacitación se nota que en primer lugar está Costa Rica, con doscientos cincuenta y seis alumnos; en segundo lugar Guatemala, con doscientos dos estudiantes y en tercer lugar Nicaragua, con ciento sesenta y un participantes.

En los casos de Honduras y Panamá, se capacitaron a ciento cinco participantes, de cada uno; El Salvador y República Dominicana fueron los países miembros con un número menor de capacitados; ochenta y dos el primero y sesenta y uno el segundo.

Una cantidad importante de capacitandos proceden de países no miembros del CATIE, con un total de ciento noventa y siete participantes.

En relación con el área de estudio, la distribución de participantes es la que se muestra en el siguiente Cuadro:

**Cuadro 18. Actividades de capacitación realizadas en el CATIE, por áreas, en 1991.**

AREAS	No. de Actividades			Asistentes			TOTAL
	CURSO	A.S.*	SEM	CURSO	A.S.*	SEM	
Fitomejoramiento	4	15	3	78	21	45	144
Fitoprotección	6	5	2	93	10	27	130
Silvicultura y Agroforestería	6	5	0	112	16	0	128
Ganadería Tropical	1	19	0	30	26	0	56
Areas Protegidas	2	1	20	40	3	465	508
Cuencas	3	0	0	68	0	0	68
Otros	8	3	0	130	5	0	135
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>551</b>	<b>81</b>	<b>537</b>	<b>1169</b>

\* A.S. = adiestramiento en servicio

# Cooperación Externa

Los nexos de cooperación externa son determinantes para la existencia y desarrollo del CATIE, tanto por su impacto sobre la capacidad financiera del Centro, como por su incidencia en la calidad de la actividad técnico-científica y en el nivel académico de la institución. En consecuencia las relaciones de cooperación externa, su desarrollo y perfeccionamiento, se consideran como una tarea institucional permanente.

Durante 1991, el CATIE mantenía en vigencia un total de 78 convenios: 27 convenios con aporte financiero externo; 16 convenios derivados de otros acuerdos de cooperación externa y 35 convenios de cooperación recíproca. Con Universidades fuera de la región hubo 10 convenios de cooperación. Además la Red Regional de Cooperación en Educación e Investigación Agropecuaria y de los Recursos Naturales Renovables-REDCA, aglutinó convenios indirectos con 80 instituciones en el período.

En los siguientes cuadros se presenta la información de las actividades de Cooperación Externa del CATIE.

**Cuadro 19. Convenios y Acuerdos de Cooperación con aporte financiero externo, vigentes al 31 de diciembre, 1991 (las cifras representan miles de US dólares<sup>\*</sup>).**

Institución Donante	Nombre del Proyecto y Objetivo	Monto Total	Vigencia
AID	Conservación <i>in vitro</i> de germoplasma de <i>Musa spp.</i>	184,46	Ago.88 Nov.92
AID/SCI	Uso de poró y madero negro como fuente de proteína para el ganado lechero	140,10	Ago.89 Jul.92
ACDI	Sistemas agrosilvopastoriles sostenibles para pequeños agricultores de áreas secas de Centro América	2437,70	Abr.89 Abr.97
CATIE/AID	Proyecto Regional para manejo de recursos naturales y el medio ambiente-RENARM	4639,00	Set.89 Set.95
CEE	Estudio sobre resistencia a sigatoka negra en plátano	88,5	Mar.89 Feb.93
CIID	Sistemas Silvopastoriles	413,5	Set.85 Dic.92
CIID	Arboles Fijadores de Nitrógeno (Fase III)	542,70	Dic.89 Dic.92

\* La cifra total en colones puede ser superior.

Cuadro 19. Continuación.

CID	Coordinador de la Red Agroforestal. (Proyecto de Investigación)	64,60	Jul.91 Jun.92
COSUDE	Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales	468,00	Jul.86 Dic.92
DANIDA	Red de Semillas y Banco de Semillas Forestales	3114,00	May.91
FAO	Elaboración de mapas a partir de imágenes de Landsat TM del área del Proyecto Fortalecimiento del Sistema Social Forestal en la Región Forestal de Comayagua, Honduras	12,00	Nov.91 S/F
FALCON BRIDGE	Secretaría de Estado/CATIE/Fundación Falcon Bridge, República Dominicana	18,80	Jul.91 Jul.92
GTZ	Conservación y utilización de recursos fito-genéticos en el CATIE	32,77	Jul.91 Dic.92
IBPGR	Criopreservación de banano y plátano	25,00	Abr.90 Abr.92
JICA	Cursos de Sistemas de desarrollo agroforestal en los países de América Latina	367,70	Jun.91 Ago.95
MAGA/ CATIE	Fortalecimiento del Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Producción de Semillas (progettape), Guatemala	515,00	Dic.91 Dic.92
NORAD	Manejo Integrado de Plagas. (en Nicaragua)	3557,00	Set.89 Set.93
NORAD	Mejoramiento genético de especies de árboles de uso múltiple	495,86	Set.88 Set.92
NRI/ODA	Manejo Integrado de plagas del suelo en Centro América	387,4	Abr.91 Mar.94
NUFFIC.	Proyecto ayuda directa a instituciones educativas de países en desarrollo (DSO)	242,40	Dic.90 Dic.94
ROCAP	IICA/CATIE. Establecimiento y funcionamiento de una red regional de generación y transferencia de tecnología sobre cultivo de cacao	692,70	Abr.88 Dic.92
ROCAP/AID	Estrategias para el sostenimiento de los recursos naturales y agricultura animal. Simposio	159,93	Mar.91 Mar.93
ROCAP/AID	Enseñanza y Capacitación. (en Colones)	6481,00	Ago.85 Ago.92
ROCAP/AID	Proyecto Regional de Enseñanza y Capacitación de Posgrado regional	8300,00	Ago.85 Ago.92
SAREC	1-Apoyo Agroforestal DIRENA/ISCA/UCA 2-Arboles Fijadores de Nitrógeno	2376,00	Dic.89 Dic.92
SIDA/NORAD	Conservación para el desarrollo sostenible en América Central	9084,19	Ago.88 Jun.92
UNESCO	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)	55,00	91/92

**Cuadro 20. Convenios vigentes derivados de otros Acuerdos de Cooperación Externa, al 31 de diciembre, 1991**

Organismo o institución	Nombre y objetivo del convenio
Agropecuaria Corinto S.A., Costa Rica	Ensayo experimental de manejo sostenible del bosque natural en un área dentro de la propiedad de la Compañía la Finca Los Laureles de Corinto, ubicada en el Cantón de Pococí, Costa Rica. Realizar sobre treinta hectáreas de bosque en estado primario, actividades de inventario forestal y planificación para el aprovechamiento comercial.
AyA, Costa Rica ENEE, Guatemala SANAA, Honduras MAG, El Salvador	Manejo de Cuencas. Dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer a los habitantes de las Repúblicas de un servicio de agua potable, recolección de aguas negras y residuos industriales líquidos y de aguas pluviales en las áreas urbanas.
CIAT/IICA, Costa Rica	Manejo de los recursos naturales renovables para el desarrollo agropecuario sostenible de los trópicos americanos.
Comité Nacional de Hidrología y Meteorología de Costa Rica	Comité Asesor Nacional del Proyecto Regional de Manejo de Cuencas (PRMC), del CATIE en Costa Rica.
DIRYA, Guatemala	Proyecto Regional de Agrometeorología (PRA 1). Apoyar a los países del área en el desarrollo de la agrometeorología.
ECAG, Costa Rica	Investigaciones sobre <i>Pinus caribaea</i> y <i>Pinus oocarpa</i> , experimento Forestal. Establecer un experimento forestal en un área de hasta cuatro hectáreas, de procedencia/descendencia de <i>Pinus caribaea</i> y <i>Pinus oocarpa</i> en los terrenos de la ECAG.
Hacienda Juan Vías, Costa Rica	Investigaciones sobre <i>Pinus oocarpa</i> y <i>Pinus tecunumanii</i> . Establecer un experimento de procedencia/descendencia de <i>Pinus oocarpa</i> y <i>Pinus tecunumanii</i> en una área de tres hectáreas, en los terrenos de la Hacienda Juan Vías
IICA, Costa Rica	Formalizar un acercamiento de los egresados del IICA y del CATIE. Para la investigación y la enseñanza de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales; así como contribuir al desarrollo del CATIE.

## Cuadro 20. Continuación.

INRENARE, Panamá	Cooperación agroforestal en Bocas del Toro. Ejecutar un proyecto agroforestal piloto, con el propósito de desarrollar investigación aplicada en pequeñas y medianas fincas, en la Provincia de Bocas del Toro.
MAG, Costa Rica MAG, El Salvador COHDEFOR, Honduras INAFOR, Nicaragua	Cultivo de especies forestales de uso múltiple. Contribuir a aumentar los ingresos y mejorar el bienestar social de las familias rurales, aliviar el deterioro ambiental en el país por medio de la introducción y aumento del cultivo de diferentes especies de árboles de uso múltiple y la venta de los productos que éstas generan.
MAGA, Guatemala MINDIRA, Nicaragua SRN, Honduras MAG, El Salvador	Ejecución de un proyecto sobre sistemas agroilvopastoriles sostenibles para pequeños agricultores de las áreas secas de Centro América (CATIE/ACDI).
MAG/IRENA, Nicaragua	Dar continuidad al establecimiento y ejecución de nexos formales de colaboración y acción conjunta en temas de la investigación, educación superior, capacitación y la extensión en materias agropecuarias, de los recursos naturales renovables. (REDCA).
MAG, Costa Rica	Ejecución de proyectos regionales dirigidos al fortalecimiento a nivel nacional de la investigación, la capacitación y cooperación técnica, en las técnicas de manejo de bosques.
RENARM/DIGEBOS, Costa Rica	Establecimiento de parcelas permanentes de investigación diseñadas para avanzar los conocimientos de la silvicultura y el manejo de los bosques naturales latifoliados de la Región Centroamericana.
UICN/MIPPE/ INRENARE, Panamá	Marco operacional de la estrategia para la conservación y desarrollo de la Provincia de Bocas del Toro, Panamá. Promover el desarrollo económico y social de la Provincia de Bocas del Toro a través del uso racional y de la conservación de sus recursos naturales, de forma tal de lograr un desarrollo sostenible que asegure el bienestar integral de la población actual y futura de la región.
UICN/DANIDA/COOPE-	Asignación de un camión y MANGLE, Costa Rica creación de un fondo rotativo.

**Cuadro 21. Convenios vigentes de Cooperación Recíproca (sin aporte financiero directo, o en recursos humanos al CATIE)**

Organismo	Objetivo
Asociación Productores Macadamia-ASOPMC, Costa Rica.	Contribuir en la forma más eficaz que sea posible al mejoramiento del cultivo de macadamia.
CATIE/COOPE ARAGON, Costa Rica	Contribuir al mejoramiento de la agricultura y al desarrollo del Cantón de Turrialba.
CENECOOP R.L. Costa Rica	Fomentar la transferencia de tecnología de los asociados a cooperativas agrícolas.
CIAT, Internacional	Programa Cooperativo de Investigación en Forrajes y Pasturas Tropicales para el área de Centro América y el Caribe/RIEPT.
CIAT,	Conservación a largo plazo de la colección básica del CIAT de frijol <i>Phaseolus</i> .
CIRAD	Contribuir al fortalecimiento y mejoramiento de las acciones de investigación y enseñanza en el sector silvoagropecuario de los países de América Latina y el Caribe para acelerar el desarrollo rural de dichos países.
CINDE, Costa Rica	Cooperación conjunta para la transferencia de tecnología, investigación y extensión en el campo agropecuario.
COOPEMANGLE, Costa Rica	Mejorar y ampliar la capacidad de Coopemangle para manejar racionalmente los recursos naturales del manglar de la Reserva Forestal Terraba-Sirpe.
Contrato de Crédito Proyecto USAID/ FEDECOOP/ARAGON	Atender las necesidades de la renovación de diez hectáreas de café.
Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica Río Lempa, El Salvador	Establecer nexos formales de cooperación y acción conjunta en investigación, transferencia de tecnología y formación de recursos humanos.
INRENARE, Panamá	Cooperación y acción conjunta en investigación, transferencia de tecnología y formación de recursos humanos.

## Cuadro 21. Continuación.

COOPECHAYOTE R.L., Costa Rica	Contribuir al mejoramiento de la agricultura y el desarrollo del Cantón de Paraiso de Cartago.
Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, CCAD	Mejorar y ampliar la capacidad institucional y humana para manejar efectivamente los recursos naturales.
Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda, Costa Rica	Realizar actividades conjuntas de investigación, colaboración con las actividades de la otra institución en proyectos especiales.
Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí, Nicaragua	Formalizar y fortalecer las relaciones entre ambas instituciones.
Fundación Hondureña de Investigación Agraria-FHIA	Apoyar la investigación, la transferencia tecnológica a productores y a la capacitación de técnicos y agricultores en Honduras.
UDIAP/ Corporación Bayano, Panamá	Impulsar el desarrollo agropecuario en Panamá mediante el fortalecimiento del sistema nacional de generación de transferencia de tecnología.
Instituto de Cooperación Iberoamericana, ICI, Ministerio de Asuntos Exteriores, España.	Realización conjunta de proyectos de investigación, apoyo a labores de capacitación a la red de centros universitarios.
INCAP, Regional	Convenio marco de cooperación para la ejecución de proyectos conjuntos e intercambio de información.
Instituto Hondureño del Café	Aunar esfuerzos y conocimientos técnicos y científicos para reforzar las actividades nacionales encaminadas al mejoramiento de la caficultura de Honduras.
MAG/PROMECAFE/IICA	Promover a través de la cooperación regional, la investigación agronómica y tecnológica de la caficultura en forma integral e impulsar la modernización de la misma, mediante una

## Cuadro 21. Continuación.

	adecuada transferencia de tecnología con el propósito de elevar la eficiencia y eficacia de la producción de los países miembros.
MICIT/CONICIT, Costa Rica	Acuerdo de cooperación interinstitucional.
Mirística S.A. Granjas Tropicales Costa Rica	Llevar a cabo manejo de áreas demostrativas en bosques de bajura.
MIEM, MAG, AYA, ICÉ, SENARA, SNE	Interinstitucional para el manejo general de cuencas hidrográficas en Costa Rica.
ORSTON, Francia	Gestión y conservación de los suelos y de las aguas en los ecosistemas de la región centroamericana y del Caribe.
Rodale Institute, EE.UU.	Cooperación a través del desarrollo de proyectos específicos de interés mutuo.
Secretaría de Desarrollo Regional de la República Argentina	Colaboración y acción conjunta en investigación, la educación superior, capacitación participativa y de extensión.
Secretaría de Recursos Naturales, Honduras	Convenio Global de Cooperación Interinstitucional.
Turrialba Joven, Costa Rica	Contribuir en la capacitación e incorporación de la juventud de la comunidad turrialbeña a un proceso productivo, dentro del campo agropecuario y afines.
UICN, Costa Rica	Convenio marco para la investigación, capacitación y asistencia técnica en el manejo de recursos naturales en los países de la región.
USAID/Price Waterhouse, Costa Rica	Asistencia técnica al proyecto FORESTA, en el cual Price Waterhouse es contratista principal ante USAID, y el CATIE el subcontratista.
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DE POS-GRADO, España	Convenio de asociación.
URCCOPA R.L., Costa Rica	Formalizar y fortalecer las relaciones entre ambas instituciones.
WWF, EE.UU.	WWF/CATIE Cooperación en ac-

Cuadro 21. Continuación.

Winrock International Institute for Agricultural Development. USA	<p>tividades de investigación, entrenamiento y asistencia técnica en el manejo de los recursos naturales en la República Dominicana.</p> <p>Establecer las bases para la cooperación en proyectos especiales y promover y facilitar la cooperación internacional.</p>
---	---

Cuadro 22. Convenios de cooperación establecidos con universidades fuera de la región, al 31 de diciembre, 1991.

Entidad y tipo de Cooperación	País
New México State University. Realizar actividades conjuntas de investigación y enseñanza en el área de recursos naturales renovables.	EE.UU.
Louisiana State University. Actividades de investigación e intercambio docente y estudiantil en el área de ciencias agrícolas.	EE.UU.
Asociación Universitaria Iberoamericana de Post-Grado. Integrar programas y cursos del CATIE al sistema de estudios de posgrado de la Oficina de Educación Iberoamericana (OEI) y obtener el reconocimiento respectivo por parte de ambas entidades.	España
Universidad Nacional de Misiones, Argentina. Realizar actividades conjuntas de investigación y enseñanza en estudios de posgrado.	Argentina
Universidad Laval. Promover intercambios de profesores, investigadores y estudiantes. Facilitar las actividades conjuntas de investigación y favorecer la participación del personal técnico en seminarios, conferencias y simposios.	Canadá
Universidad de Wisconsin. Cooperación y actividades de investigación y enseñanza en ciencias agrícolas. Apoyo a actividades de posgrado.	EE.UU.
Universidad de ULM. Actividades conjuntas de investigación e intercambio docente y estudiantil con énfasis en biología y ciencias agrícolas.	República Federal de Alemania
Universidad de Michigan. Realizar actividades conjuntas de investigación-enseñanza en el área de recursos naturales renovables.	EE.UU.
University of Southwestern Louisiana. Actividades de investigación e intercambio docente y estudiantil en el área de ciencias agrícolas.	EE.UU.
Midwest Universities Consortium. Colaboración en actividades de interés público general, incluyendo participación conjunta en actividades de investigación, adiestramiento y desarrollo de proyectos en agricultura y manejo de recursos naturales.	EE.UU.
Tennessee Valley Authority. Para desarrollar conjuntamente programas de entrenamiento en el manejo integrado de recursos y desarrollo de cuencas hidrográficas.	EE.UU.
Universidad de Wageningen, Realizar actividades conjuntas de investigación, enseñanza y estudios de posgrado con énfasis en ciencias agrícolas.	Países Bajos

# Publicaciones

## Seriadas

- BLASER, J.; CAMACHO, M. 1991. Estructura, composición y aspectos silviculturales de un bosque montano en Costa Rica. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.185. 62 p.
- EL BOSQUE es útil y necesario. Turrialba, C.R., CATIE. Proyecto Silvicultura de Bosques Naturales/ Cooperación Suiza al Desarrollo. 6 p.
- BRACATINGA (*Mimosa scabrella* Benth.) árbol de uso múltiple en América Central. 1991. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.169. 70 p.
- CASUARINA (*Casuarina equisetifolia*, L. ex J.R. Forst & G. Forst) árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.173. 53 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (HOND.). 1991. Informe anual 1990: actividades de la presencia del CATIE en Honduras. Tegucigalpa, Hond. p. irr.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (C.R.). 1991. CATIE: research and education for sustainable agricultural development. 1989- highlights 1990. Turrialba, C.R. 32 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (C.R.). PROGRAMA I: MEJORAMIENTO DE CULTIVOS TROPICALES. 1991. Revisión interna anual 1990. Turrialba, C.R. 77 p.
- CHAVES, E.; FONSECA, W. 1991. Ciprés: *Cupressus lusitanica* Miller, especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.168. 70 p.
- \_\_\_\_\_.; FONSECA, W. 1991. Teca (*Tectona grandis* L.f) árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.179. 60 p.
- DIRECTORIO DE unidades de información forestal en América Latina y el Caribe. CATIE (C.R.). Serie Bibliotecología y Documentación no.20. 126 p.
- FINEGAN, B. 1991. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios de las tierras bajas. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.188. 50 p.
- GOMEZ, M. 1991. Fincas demostrativas con árboles de uso múltiple en América Central 1987-1990. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.183. 40 p.
- GUACIMO, *Guazuma ulmifolia* Lam.: especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.165. 69 p.
- GUIA PARA la planificación de la comunicación en apoyo a campañas de desarrollo rural. Comp. por Najib M. Assiffi, James H. French. Trad. y adap. por Carlos Rivas A. y Gilberto Vejarano. CATIE (C.R.) Serie Técnica. Manual Técnico no.5. 110 p.

- HILJE Q., L.; ARAYA, F.C.; SCORZA R, F. 1991. Plagas y enfermedades forestales en América Central: guía de campo. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Manual Técnico no.4. 255 p.
- \_\_\_\_\_; ARAYA F, C.; SCORZA R, F.; VIQUEZ C, M. 1991. Plagas y enfermedades forestales en América Central: manual de consulta. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Manual Técnico no.3. 187 p.
- LEUCAENA, *Leucaena leucocephala* (Lam de Wit.): especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.166. 52 p.
- MCKENZIE, T.A. 1991. Costos de reforestación en América Central, 1981-1987. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Boletín Técnico no.24. 30 p.
- MADREADO (*Glicicidia sepium* (Jacquin) Kunth ex Walpers): árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.180. 72 p.
- MURILLO, O.; VALERIO, J. 1991. Melina (*Gmelina arborea* Roxb.): especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.181. 72 p.
- OROZCO VILCHES, L. 1991. Estudio ecológico y de estructura horizontal de seis comunidades boscosas de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.176. 32 p.
- PEDRONI, L. 1991. Sobre la producción de carbón en los robledales de altura de Costa Rica. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.178. 32 p.
- PLAN DE acción forestal tropical para América Central: bibliografía. CATIE (C.R.). Serie Bibliotecología y Documentación. Bibliografía no.19. 300 p.
- POCHOTE: (*Bombacopsis quinatum* Jacq.) Dugand, especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.172. 68 p.
- RABER, C. 1991. Regeneración natural sobre árboles muertos en un bosque nublado de Costa Rica. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no. 177. 32 p.
- REDES DE investigación agropecuaria en América Central: una respuesta al reto de la sostenibilidad. Documento base, resultados del primer Taller sobre Redes de Investigación Agropecuaria en América Central (Panamá, 1991). Turrialba, C.R., CATIE. 110 p.
- REICHE C., C.; CURRENT, D. 1991. Costos del cultivo de árboles de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.182. 62 p.
- \_\_\_\_\_; CURRENT, D. 1991. Rendimiento en faenas y costos para la producción de árboles de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.174. 38 p.
- ROBLES, X., ed. Bibliografía sobre áreas silvestres protegidas. CATIE (C.R.). Serie Bibliotecología y Documentación. Bibliografía no.21. 146 p.
- ROJAS, F.; ORTIZ, E. 1991. Pino caribe (*Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* (Barret y Golfari): árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.175. 78 p.
- SALIGNA (*Eucalyptus saligna* Smith): especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.184. 66 p.

SANDOVAL F., J.A. 1991. Micropropagación de plátano y banano (*Musa* AAB, AAA) en el CATIE. CATIE (C.R.). Serie Técnica. Informe Técnico no.186. 23 p.

## Tesis de Grado

ABREU, H.M.M. 1991. La conservación de suelos en Tierra Blanca, Cartago, Costa Rica: niveles de adopción y alternativas para incrementarlos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 143 p.

ASIATICO RIVERA, J.M. 1991. Control de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tomate con insecticidas biológicos, botánicos y químicos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 77 p.

ARROSO PERDOMO, F.A. 1991. Relación entre compactación del suelo y usos de la tierra a nivel de cuencas hidrográficas, río Aquiares, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 101 p.

AMACHO HERNANDEZ, Y.M. 1991. Comportamiento de procedencias y familias de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud a los 12 meses de edad en condiciones del Trópico Húmedo en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 95 p.

CARTIN, J.A. 1991. Aplicación de un modelo de programación lineal en una finca demostrativa del Proyecto Cultivo de Árboles de Uso Múltiple (MADELEÑA) en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. pv.

CESPEDES ESPINAL, C.M. 1991. Efectos de la aplicación de enmiendas orgánicas sobre las propiedades físicas de un suelo Typic Humitropept, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 73 p.

CONTRERAS FERNANDEZ, M. 1991. Efecto de la cobertura muerta de *Inga densiflora* Benht. e *Inga edulis* Mart. en el crecimiento inicial de plántulas de cafeto (*Coffea arabica* cv. Catuai) y maíz (*Zea mays* L. híbrido salvadoreño H-5). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 142 p.

CORADO CUEVAS, L.H. 1991. Efecto de cuatro niveles de pulidura de arroz sobre la producción de leche de vacas en pastoreo suplementadas con follaje de poró (*Erythrina poeppigiana* (Walpers) O.F. Cook). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 95 p.

CRUZ CHOQUE, D. 1991. Sistemas de cultivo y compatibilidad del cacao en la zona atlántica de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 97 p.

CHAVARRIA SACASA, M.R. 1991. Evaluación del crecimiento y producción del ñame alado (*Dioscorea alata* cv "6322") utilizando soportes vivos de poró (*Erythrina berteroana* Urban) y madero negro (*Gliricidia sepium* Jacq.) Walp. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 109 p.

DAVILA PRADO, M.I. 1991. Criopreservación de callos de ssp. *Malaccensis* *Musa* Gran enano (AAA) y *Musa acuminata* (AA). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 69 p.

DIAZ MALDONADO, E.R.A. 1991. Técnicas de enraizado de estacas juveniles de *Cedrela odorata* L. y *Gmelina arborea* Linn. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 93 p.

DUARTE GUTIERREZ, J.M. 1991. Efecto de los cultivos de maíz (*Zea mays* L.) o vigna (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) sobre el crecimiento de tres gramíneas forrajeras cuando se establecen en asocio, en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 122 p.

- DUARTE TORRES, O.A. 1991. Evaluación dinámica y simulación del módulo lechero del CATIE. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 174 p.
- FALCK CARIAS, M.L. 1991. Estudio de la distribución y desarrollo de *Ryania speciosa* Vahl. var. *panamensis* bajo condiciones de bosque húmedo tropical. Reserva indígena de Coclés, Talamanca, Limón, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 145 p.
- FOLETTI, C.A. 1991. Efecto de la aplicación de hoja de tatascán (*Perymenium grande* var. *grande* Helms.) y frijolillo (*Senna guatemalensis* Donn. Smith) como abono verde en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y maíz (*Zea mays* L.) en el departamento de la Paz, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 169 p.
- FRANÇA, W.M. 1991. La capacitación y la concientización críticas, instrumentos básicos para la planificación hacia el eco-desarrollo: un ejercicio en la microcuenca ubicada en la provincia de Santa Lucía, Departamento de Boaco, Región V, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 109 p.
- GARZON SANCHEZ, H. 1991. Evaluación de la erosión hídrica y la escorrentía superficial bajo sistemas agroforestales, en tierras de ladera, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 121 p.
- GIRALDO VALDERRAMA, L.A. 1991. Evaluación bajo pastoreo de la gramínea *Bracharia brizantha* CIAT 6780 establecida sola o en asocio con *Arachis pintoi* CIAT 17434, manejadas bajo dos cargas animales en el trópico húmedo de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 144 p.
- GONGORA G., J.L. 1991. Reconocimiento y distribución de las principales enfermedades fungosas que afectan al cultivo del café (*Coffea arabica* L.) en el departamento de Matagalpa, Región VI, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 90 p.
- GUTIERREZ DELGADO, C. 1991. Control de larvas de *Plutella xylostella* (L.) con la mezcla *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. más NU-Film 17. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 73 p.
- LAINIZ MEJIA, J.R. 1991. Estudio de la descendencia del cruce interclonal de cacao "Catongo x Pound- 12" bajo las condiciones de Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 125 p.
- LEBLANC UREÑA, H.A. 1991. Partenogénesis inducida en *Musa* spp. para la obtención de plantas haploides. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 120 p.
- LOPEZ BAEZ, W. 1991. La investigación adaptativa en campos de agricultores (ICA) en la región de la Fraylesca, Chiapas, México: un análisis de rentabilidad económica en el contexto del manejo integrado de los recursos naturales. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 115 p.
- LOPEZ MONTES, A.J. 1991. Descripción sistemática y parámetros genéticos para características cualitativas y cuantitativas en la colección de batata *Ipomoea batatas* (L.) Lam. del CATIE. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 128 p.
- MARIN GOMEZ, S. 1991. Proceso de adopción de las prácticas de conservación de suelos de los productores de café en la Cuenca del río Tuis. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 98 p.

- MARIN MELENDEZ, M.E. 1991. Estudio de caso sobre el uso actual de la reserva forestal Terraba-Sierpe y evaluación de la rentabilidad de un proyecto de maricultura y silvicultura para Coopemangle. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 154 p.
- MARROQUIN TORNOE, C.G. 1991. Suspensiones celulares y embriogénesis somática en *Musa acuminata* spp. malaccensis. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 114 p.
- MAURICE, G.L. 1991. Almacenamiento de semillas y descripción sistemática de 42 genotipos de nance (*Byrsonima crassifolia* L.) de la colección del CATIE. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 122 p.
- MENDEZ BAUTISTA, R.M. 1991. Efecto de diferentes fuentes y niveles de Ca sobre la severidad del tizón temprano (*Alternaria solani*) en tomate (*Lycopersicon esculentum*). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 88 p.
- MERINO CISNEROS, F.L. 1991. Desarrollo de un sistema experto para el diagnóstico de plagas insectiles: una aplicación a maíz (*Zea mays*) en América Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 139 p.
- MERINO MEJIA, C.I. 1991. Comportamiento ecológico del banco de semillas de malezas en el Trópico Húmedo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 72 p.
- MOLINAS MALDONADO, A.S. 1991. Metodología simple y apropiada para establecer capacidad y uso sostenible de la tierra, aplicable a nivel de pequeña finca para la región II de Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 175 p.
- PANIAGUA VASQUEZ, A.M. 1991. Metodología de fraccionamiento de fósforo del suelo, en un sistema de cultivo en callejones, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 92 p.
- PARRAGUIRRE LEZAMA, C. 1991. Comportamiento juvenil de varias fuentes de semillas de *Acacia mangium* Willd., en América Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 99 p.
- ROBLES VAJIE, G.R. 1991. Estudio histológico del origen de las raíces adventicias *in vivo* e *in vitro* de dos especies de *Coffea*. Turrialba, C.R., CATIE. 86 p.
- ROMERO DEL VALLE, E.G. 1991. Evaluación de las medidas demostrativas de conservación de suelos en la finca "La Selva", cuenca del río Tuis, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 106 p.
- RUIZ MEZA, P. 1991. Comportamiento inicial de varias fuentes de germoplasma de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn en América Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 113 p.
- SAENZ SANCHEZ, G. 1991. Densidad y dinámica de plántulas de *Quercus copeyensis* bajo dosel y en apertura, en el primer año después de la germinación en los robledales de Villa Mills, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 83 p.
- SAGASTUME MENA, H.A. 1991. Estudio del comportamiento de anteras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en cultivo *in vitro*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 124 p.
- SALINAS MARCENARO, I.H. 1991. Zonificación agroecológica para el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 90 p.

- TEJADA RAMIREZ, J.C. 1991. Caracterización del cultivo comercial del camarón (*Penaeus* spp.) y su impacto en los ecosistemas de manglar. Análisis de tres estudios de caso: Honduras, Costa Rica y Panamá. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 271 p.
- VALDIVIA TORRES, A. 1991. Determinación de los virus de melón y sus malezas hospederas en Choluteca, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 76 p.
- VARELA OCHOA, G. 1991. Policultivos (repollo-tomate; repollo-zanahoria) y la incidencia de *Plutella xylostella* (L.) y sus enemigos naturales en el repollo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 122 p.
- VASQUEZ, R.F. 1991. Comparación del poró (*Erythrina poeppigiana*) con dos fuentes nitrogenadas convencionales en la suplementación de terneras de lechería alimentadas con una dieta basal de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 107 p.

# Resumen Financiero

## Notas a los estados financieros al 31 de diciembre de 1991

### Resumen de actividades y políticas importantes de contabilidad.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; (CATIE), es una entidad jurídica internacional sin fines de lucro, creada en 1973 y renovada en 1983 por 20 años más. (a) Sus recursos provienen de ingresos regulares, de ingresos por convenios y de actividades productivas. Para su manejo financiero el CATIE clasifica la información de acuerdo con su origen y propósito utilizando cinco fondos que se presentan independientemente o en un sólo estado financiero consolidado: Fondo de Actividades Básicas, Fondos en Fideicomiso, Fondos de Retiro del Personal Profesional Principal, Fondo de Planta y Fondo de Actividades Agrícolas. (b) Sus registros contables, Estados Financieros y sus notas se expresan en dólares de los Estados Unidos de América (US\$). (c) El presupuesto aprobado para 1991 fue de US\$15.126.781. Posteriormente incluyó otros convenios por un total de US\$3.343.889, lo que incrementó el presupuesto total hasta un monto de US\$18.470.670. (d) Los inventarios de materiales y suministros están valuados al costo promedio que no excede el valor de mercado. El valor del inmueble, maquinaria y equipo se calcula con base en el costo de adquisición.

### Diferencias con los principios de contabilidad de aceptación general.

Los estados financieros fueron preparados conforme directrices formuladas por el Consejo Directivo, orientadas a cumplir requerimientos de carácter presupuestario, por lo que difieren en ciertos aspectos de los principios de contabilidad de aceptación general.

## Efectivo Restringido.

Los saldos condicionados al 31 de diciembre de 1991 fueron los siguientes:

Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala.	US\$ 123
Oficina Regional de Programas Centroamericanos y Panamá de AID.	395.363
Proyecto Regional de Enseñanza y Capacitación Postgrado (AID).	46.812
Agencia Noruega para el Desarrollo Internacional (NORAD).	409.605
Agencia Sueca para la Cooperación en la Investigación con países en Desarrollo (SAREC).	544.324
Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (SIDA).	4.933
Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ).	72.558
Instituto de Recursos Naturales, Reino Unido.	25.890
Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA).	589.856
Otros	59.966
Fondo de Retiro de Personal Profesional Principal (PPP).	521.109
	<hr/>
	US\$ 2.670.539

## Situación contractual del CATIE

Los principales términos del actual contrato sobre el CATIE son:

(a) La JIA será el órgano superior del CATIE. (b) Los miembros del CATIE pueden ser regulares o adherentes. La contribución anual de los miembros regulares no podrá ser menor de us\$50.000. (c) El IICA contribuirá al presupuesto básico del CATIE hasta por un monto equivalente al 5% del monto de su presupuesto de cuotas. (d) El nuevo contrato tiene un plazo de 20 años y puede ser prorrogado por periodos iguales y consecutivos. (e) El capital del CATIE lo constituye el usufructo por el plazo del contrato, de fincas, edificios y equipos y otros bienes muebles e inmuebles aportados por el IICA, así como los bienes que el CATIE haya adquirido o adquiera en el futuro. (f) Al finalizar el contrato se regresarán al IICA los bienes dados en usufructo, junto con las mejoras. Los bienes restantes se distribuirán entre miembros activos del CATIE en proporción a sus aportes. (g) El CATIE podrá disponer libremente de sus divisas extranjeras para sus operaciones en o desde Costa Rica.

## Estados combinados de activos, pasivos y saldos de los fondos al 31 de diciembre de 1991

### ACTIVO

#### Activo Circulante:

Efectivo \$3,222,399

Valores negociables 304,027

#### Cuentas por cobrar:

Socios del CATIE 789,193

Donantes - convenios y contratos 483,684

Otras partidas 618,679

Total cuentas por cobrar 1,891,556

Inventarios 406,562

Gastos pagados por anticipado 12,297

Total activo circulante 5,836,841

Por cobrar a largo plazo, socios del CATIE 102,172

Inmuebles, maquinaria y equipo 3,399,398

Otros activos 118,695

**TOTAL ACTIVOS 9,457,106**

### PASIVO Y SALDO DE LOS FONDOS

#### Pasivo circulante:

Préstamos bancarios 105,565

Cuentas por pagar y gastos acumulados 814,843

#### Por pagar - Instituto Interamericano de

Cooperación para la Agricultura (IICA) 146,397

Por pagar a donantes - convenios y contratos 2,306,370

Acumulaciones varias 73,806

Total pasivo circulante 3,446,981

#### Reservas para:

Retiro del personal profesional principal 1,793,169

Prestaciones sociales 406,635

Total reservas 2,199,804

**TOTAL PASIVO 5,646,785**

#### Saldos de los fondos

Fondo Básico 410,923

Fondo de Planta 3,399,398

Saldos de los fondos, neto 3,810,321

**TOTAL PASIVO Y SALDO DE LOS FONDOS 9,457,106**

## Estado de Ingresos y egresos

### Año terminado el 31 de diciembre de 1991

<b>Ingresos:</b>	
Cuotas de socios	\$ 1,524,700
Administración de bienes y servicios	2,560
Servicio de apoyo técnico	7,402
Actividades docentes	310,705
Actividades productivas	1,298,307
Apoyo administrativo y logístico	937,054
Diferencias de cambio	171,764
Otros ingresos	224,590
Subtotal	4,477,082
Ingresos de fondos en fideicomio	11,093,642
Total Ingresos	\$ 15,570,724
<b>Gastos:</b>	
Dirección general	785,090
Administración y servicios	1,033,687
Programas técnicos	680,487
Actividades productivas	1,211,635
Subtotal	3,910,899
Gastos de fondos en fideicomio	11,093,642
Total gastos	15,004,541
Exceso de ingresos sobre gastos antes de ajustes de periodos anteriores, exclusión (inclusión) partidas netas capitalizadas (disminuidas) de vehículos, mobiliario y equipo y donaciones de activos productivos	566,182
Ajuste de periodos anteriores	110,237
Exceso de ingresos sobre gastos antes de exclusión (inclusión) partidas netas capitalizadas (disminuidas) de vehículos, mobiliarios y equipo y donaciones de activos productivos	676,419
Exclusión (inclusión) de partidas netas capitalizadas (disminuidas) de vehículos, mobiliarios y equipo	(34,872)
Exceso de ingresos sobre gastos antes de donaciones de activos productivos	641,547
Donaciones de activos productivos	1,326
Exceso de ingresos sobre gastos	642,873

## Estados combinados de cambios en la situación financiera al 31 de diciembre de 1991

Recursos provistos por:	
Exceso de ingresos sobre gastos	\$ 642,873
Partidas que no requieren (proveen) efectivo:	
Acumulación para reserva retiro del personal profesional principal	458,395
Acumulación para reserva de prestaciones sociales	98,847
Donaciones de activos productivos	(1,326)
Ganancia (pérdida) en venta de activos productivos	10,935
	-----
Recursos netos provistos por las actividades	1,209,724
Disminución en:	
Cuentas por cobrar	561,428
Gastos pagados por anticipado	10,014
Por cobrar a largo plazo, socios del CATIE, - traspaso a la porción circulante	25,543
Disposición de mobiliario, equipo y vehículos	47,126
	-----
Total recursos provistos	1,853,835
	-----
Recursos utilizados para:	
Aumento en:	
Inventarios	15,725
Otros activos	11,504
Disminución en:	
Préstamos bancarios	7,837
Cuentas por pagar y gastos acumulados	374,506
Por pagar Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	113,762
Por pagar a donantes-convenios y contratos	308,713
Deuda a largo plazo	16,894
Acumulaciones varias	11,666
Utilización de reservas:	
Retiro de personal profesional principal	347,470
Prestaciones sociales	55,872
Adiciones a inmuebles, maquinaria y equipo	23,189
	-----
Total recursos utilizados	1,287,138
	-----
Aumento (disminución) en efectivo y valores negociables	566,697
Efectivo y valores negociables al inicio del año	2,959,729
	-----
Efectivo y valores negociables al final del año	\$ 3,526,426
	=====

# Consejo Directivo

## Presidente

Ing. Juan Rafael Lizano  
Ministro de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

## Vicepresidente

Dr. Harlan Davis  
Subdirector General, Instituto Interamericano de  
Cooperación para la Agricultura (IICA)

## Secretario ex-officio

Dr. Rodrigo Tarté  
Director General, Centro Agronómico Tropical de  
Investigación y Enseñanza (CATIE)

---

**Científicos  
Independientes** Ing. Juan Moscardi, Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria (INTA,  
Argentina).

Dr. Thomas M. Yuill, Instituto Boliviano de  
Tecnología Agropecuaria (IBTA).

Dr. René Billaz, Asesor Científico de  
PROCITROPICOS.  
Instituto Interamericano de Cooperación  
para la Agricultura (IICA).

**Representante  
del IICA** Dr. Eduardo Trigo, Director, Programa  
Generación y Transferencia de  
Tecnología, Instituto Interamericano de  
Cooperación para la Agricultura (IICA).

**Representantes  
de la JIA** Dr. Whetten Reed, United States  
Department of Agriculture (USDA).  
  
Ing. Jesús Romero, Asesor del Secretario  
de Agricultura y Recursos Hidráulicos de  
México. (alterno)

## Países

### Nicaragua

Ing. Danilo Cortez  
Director, Dirección General de  
Tecnología Agropecuaria  
Ministerio de Agricultura y  
Ganadería

### Honduras

Dr. Rubén Guevara, Vice Ministro de  
Recursos Naturales  
  
Ing. Roberto Villeda, Asesor,  
Secretaría de Recursos Naturales

### Guatemala

Ing. Manuel Roberto Yurrita, Asesor,  
Ministerio de Agricultura, Ganadería y  
Alimentación

### República Dominicana

Ing. Freddy Saladín, Director General,  
Departamento de Investigación  
Agropecuaria, Secretaría de Estado de  
Agricultura

### Panamá

Ing. Alfonso Alvarado, Director, Unidad de  
Semillas Instituto de Investigación  
Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

### El Salvador

Ing. Jaime Mauricio Salazar, Vice  
Ministro de Agricultura y Ganadería.

# Personal técnico

## Dirección

Rodrigo Tarté, PhD  
Director

Oscar Fonseca, M.S.  
Subdirector General

Eduardo Casas, PhD  
Subdirector General  
Adjunto de Investigación

José Luis Parisí, PhD  
Sub-Director General  
Adjunto de Enseñanza.

Alvaro Jaikel, MBA  
Director de Administración  
y Finanzas

## En la sede, Turrialba

María Elena Aguilar, Lic.  
Biología

Víctor Aguirre, M.S.  
Agronomía

Tania Ammour, PhD  
Economía Agrícola

Juan O. Anderson, Dr.  
Médico Cirujano

Sandro K. Anderson, M.S.  
Producción de Medios

Orlando Arboleda, M.S.  
Información Técnica

Jorge Arce, M.S.  
Agronomía

José Arze, M.S.  
Ecofisiología

Carlos Astorga, Lic.  
Agronomía

Arnoldo Barrantes, Perit.Agr.  
Agronomía

John Beer, M.S.  
Agroforestería

Jorge Benavides, M.S.  
Producción de Cabras

Pierre Berner, M.S.  
Silvicultura

Helga Blanco, M.S.  
Agronomía

Amim Bonnemann, PhD  
Silvicultura

Gilles Brunschwig, Dr.  
Producción Animal

Carlos Burgos, PhD  
Manejo de Suelos

Elkin Bustamante, PhD  
Fitopatología

Gustavo Calvo, Lic.  
Economía Agrícola

Marlen Camacho, Ing.  
Silvicultura

Yaels Camacho, Ing.  
Silvicultura

Wilberth Campos, M.S.  
Agronomía

Manuel Carballo,  
M.S.Agronomía

Alvaro Castillo, Br.  
Servicios Generales

Sergio Castillo, PhD  
Economía

Rafael Celis, PhD  
Economía

Carmelo Chana, Lic.  
Agronomía

Héctor Chavarría, Lic.  
Audiovisuales

Miguel Cifuentes, M.S.  
Áreas Silvestres

Jean Collinet, PhD  
Conservación Suelos

Silvana Comino, M.S.  
Extensión Agroforestal

Eugenio Corea, M.S.  
Silvicultura

Jonathan Cornelius, M.S.  
Genética Forestal

Daniel Coto, Ing.  
Agronomía

Virgilio Cozzi, PhD  
Educación, Coordinador  
de Capacitación

Dean Current, M.S.  
Economía Forestal

Ramiro De la Cruz, PhD  
Fisiología Vegetal

Roberto Díaz, M.S.  
Suelos

Jorge Echeverrú, M.S.  
Fitopatología

David Elizondo, Ing.  
Computación

Jean V. Escalant, PhD  
Fitomejorador

Jorge Faustino, M.S.  
Conservación Suelos y Aguas

Vera Fernández,  
Jefe

Fernando Ferrán, PhD  
Sociología Rural

Pedro Ferreira, PhD  
Biometría

Bryan Finegan, PhD Ecología	Ian Hutchinson, B.S. Silvicultura
Dora Flores, M.S. Agronomía	Alejandro Imbach, M.S. Áreas Silvestres
Edgar Flores, Cont. Administración	José F. Jamienson, Adm. Emp. Contador General
José Flores, PhD Economía Forestal	Ramiro Jaramillo, M.S. Coordinador Regional de INIBAP
José Galindo, PhD Fitopatología	Francisco Jiménez, M.S. Agronomía
Juan C. Godoy, M.S. Áreas Silvestres	José M. Jiménez, M.S. Agronomía
Manuela Gómez, M.S. Economía Agrícola	Mario Jiménez, Ing. Agronomía
Leyla González, Lic. Sociología	Valentín Jiménez, Ing. Silvicultura
Miguel González, Ing. Agronomía	Alexander Johannes Bronkhorst, M.S. Des. y Manej. de Proyec.
Carlos Granados, Lic. Documentación	Magaly Jurado, Lic. Comunicación
Carlos Guimaraes, M.S. Sociología	Gerald Kapp, PhD Silvicultura
Stanley Heckadon, PhD Antropología	Donald Kass, PhD Suelos
Irma Hernández, M.S. Economía Agrícola	María Kass, PhD Nutrición Animal
Emilio Hidalgo de Caviedes, Ed. Edición	Enrique Lahmann, PhD Especialista en Humedades
David Hughell, M.S. Información Forestal	José R. Lastra, PhD Coordinador de Estudios de Posgrado
Luis A. Hurtado, PhD Antropología	Eduardo Ledezma, Ing. Agronomía

Jean Paul Lhomme, PhD Agroclimatología	José F. Mesén, M.S. Silvicultura
Marta Lissette Valverde, Ing. Agronomía	Claudia Monge, Adm.E. Documentación
Agustín López, Lic. Director	Johnny Montenegro, M.S. Agronomía
Ricardo Luján, Ing. Silvicultura	Antonio Mora, Ing. Agronomía
Miguel Madrigal, Administración	Eddie Mora, Ing. Agronomía
Florent Maraux, Ing.Agr. Agrometeorología	Gustavo Morales, PhD Sanidad Animal
Nahum Marbán, PhD Nematología	Jorge Morera, PhD Fitomejoramiento
Gerardo Martínez, Adm.Emp. Administración	Nidia Morera, M.S. Agronomía
Héctor Martínez, M.S. Silvicultura	Fernando Mújica, PhD Genética y Mejoramiento Anin
Donald Masterson, M.S. Manejo de Recursos Naturales	Miguel Musalem, PhD Silvicultura
José A. Mata, Br. Enonomía	Pedro Oñoro, PhD Biometrista
Donald A. McArthur, B.Comm, Director	Rafael Oreamuno, M.S. Centro de Cómputo
Thomas McKenzie, M.S. Economía	Eva Orozco, Ing. Silvicultura
Luis Meléndez, Ing. Agronomía	Luis E. Ortiz, Adm.Emp. Contralor
Róger Meneses, M.S. Agronomía	Héctor Paniagua, Br. Economía Agrícola
Arnoldo Merayo, Ing. Agronomía	Alfredo Paredes, Ing. Agronomía

Mario Pareja, PhD  
Fisiología

Lucio Pedroni, Ing. For.  
Silvicultura

Roberto Pérez, Arq.  
Arquitectura

Danilo Pezo, PhD  
Manejo de Pasturas

Wilberth Phillips, M.S.  
Agronomía

Gilda Piaggio de Pareja, PhD  
Biometrista

Alexander Ramírez, Ing.  
Agronomía

Carlos Ramírez, PhD  
Microbiología de Suelos

Circe Ramírez, Ing.  
Agronomía

José Ramírez, M.S.  
Educación

Carlos Reiche, M.S.  
Economía Agrícola

Carlos Rivas, M.S.  
Comunicación

Carlos Rivas, PhD  
Manejo de Cuencas

Jorge Rivera, Adm. Emp.  
Tesorero

Xinia Robles, Ing.  
Documentación

Ely Rodríguez, Br.  
Edición

Gerardo Rodríguez, Quim.  
Química

Hernán Rodríguez, Br.  
Administración

Laura Rodríguez, Br.  
Documentación

Francisco Romero, PhD  
Utilización de Forrajes

César Sabogal, PhD  
Silvicultura

Javier Saborío, Ing.  
Base de Datos

Antonio Salas, Br.  
Administración

Eddie Salazar C., Br.  
Sistemas de Computación

Eddie Salazar S.,  
Administrador Finca

Rodolfo Salazar, PhD  
Genética Forestal

Germán Sánchez, PhD  
Producción Agrícola

Luis A. Sánchez, Ing.  
Silvicultura

Jorge Sandobal, M.S.  
Cultivo Tejidos

Joseph Saunders, PhD  
Entomología

Tomás M. Schlichter, PhD  
Ecología

Phillip Shannon, M.S.  
Entomología

Prem Sharma, PhD  
Uso de la Tierra

Romeo Solano, M.S.  
Producción Animal

Hernán Solís, PhD  
Hidrología

Eduardo Somarriba, M.S.  
Agroforestería

Ana Cecilia Tapia, Ing.  
Agronomía

Richard Taylor, PhD  
Fisiología Animal

Assefaw Tewolde, PhD  
Genética Animal

Luis Ugalde, PhD  
Información Forestal

Frederik Van Sluys, M.S.  
Economista

Arturo Vargas, M.S.  
Zootecnia

Nelly Vásquez, Ing.  
Agronomía

Víctor Villalobos, PhD  
Cultivo de Tejidos

Carlos A. Vincenti, Lic.  
Auditor Interno

Edgar Viquez, M.S.  
Genética Forestal

Henning Von Platen, Dr.  
Agroeconomía

### **En Costa Rica**

Cesar Barrientos, M.S.  
Ingeniería Ambiental

Carlos Navarro, M.S.  
Silvicultura

Rafael Ocampo, Ing.  
Agronomía

Willian Portilla, Lic.  
Economía Agrícola

Richard Taylor, PhD  
Fisiología Animal

Miguel A. Vallejo, Lic.  
Agronomía

Henk Waaijenberg, M.S.  
Sistemas de Producción

Willem Wielemaker, PhD  
Cartografía

### **En El Salvador**

Modesto Juárez, Ing.  
Agronomía

Joaquín L. Larios, M.S.  
Agronomía

Hugo Zambrana, M.S.  
Silvicultura

### **En Guatemala**

Edgar Alvarado, M.S.  
Agronomía

Julio F. Castro, Br.  
Biología

Eberto De León, Lic.  
Economía

Carlos Figueroa, Ing.Agr.  
Silvicultura

David Monterroso, PhD  
Fitopatología

Mario Rodríguez, Ing.  
Agronomía

Bladimiro Villeda, Ing.Agr.  
Agronomía

#### **En Honduras**

Rolando Ordóñez, Br.  
Silvicultura

Juan F. Pastora, Lic.  
Economía Agrícola

Juan B. Zapata, MBA  
Manejo Forestal

#### **En Nicaragua**

Marywska Calderón, M.S.  
Ecología

Sandra Dinarte, Lic.  
Ecología

José Evenor Martínez, M.S.  
Biología

Diego Gómez, Ing.  
Agronomía

José A. Mejía, M.S.  
Agronomía

Carlos Pérez, Ing.  
Agronomía

Peter Rosset, PhD  
Entomología

Charles Paul Staver, PhD  
Especialista en Malezas

Enrique Torres, PhD  
Fitopatología

#### **En Panamá**

Ramón Alvarado, Ing.  
Agronomía

Moisés Darwish, M.S.  
Economía

Blas Morán, Ing.Agr.  
Silvicultura

Rafael Tirado, Lic.  
Economía



Publicación del Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza, CATIE.

**Coordinación:** Arturo Vargas F.

**Edición:** Emilio Hidalgo de Caviedes

**Correcciones  
de texto:** Rocío Brenes  
Rosibel Leiva F.

**Composición e  
impresión en láser:** Susana Cambroner

**Diseño de portada  
y montaje:** Marta Jiménez

Impreso en los talleres de Corporación Gráfica S.A.

Edición de 500 ejemplares

Se terminó de imprimir en el mes de agosto de 1992

DATE DUE

102 DEC 1993  
 DEVUELTO  
 124 JUL 1994  
 DEVUELTO  
 27 SEP 1994  
 10 FEB 1996  
 P. INTERNO  
 19 FEB 1996  
 20 ABR 1996  
 25 JUN 1996  
 P. INTERNO  
 1998  
 1998

IE  
A-11  
1991

CATIE

87756

Informe Anual 1991

Título

Nombre del solicitante

Fecha Devolución

1 DEVUELTO Silvia L.O.  
 21 JUN 1994 DEVUELTO Mariana  
 DEVUELTO Fe Fleming  
 J.O. FEB 1996 S. Sigcha b.  
 P. INTERNO  
 19 FEB 1996 S. Sigcha b.  
 20 ABR 1996  
 25 JUN 1996  
 25 JUN 1996

87756



20

ANIVERSARIO  
1973 • 1993

THE CENTER FOR THE STUDY OF THE HISTORY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA