

PN-AAS-062

IAN. 38610

Serie Institucional
INFORME ANUAL No. 5

Informe de progreso 1983

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, CATIE
Turrialba, Costa Rica, 1984

1123

El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma, con carácter científico y educacional, que realiza, promueve y estimula la investigación, la capacitación y la cooperación técnica en la producción agrícola, animal y forestal con el propósito de brindar alternativas a las necesidades del trópico americano, particularmente en los países del Istmo Centroamericano y de Las Antillas. Fue creado en 1973 por el Gobierno de Costa Rica y el IICA. Acompañando a Costa Rica como socio fundador, han ingresado Panamá en 1975, Nicaragua en 1978, Honduras y Guatemala en 1979 y República Dominicana en 1983.

© 1984, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

Informe de progreso 1983 / Centro Agronómico
Tropical de Investigación y Enseñanza. -- Turrialba,
Costa Rica : CATIE, 1984.

102 p. ; 24 cm. -- (Serie Institucional. Informe
anual ; no. 5)

1. CATIE - Informe I. Título II. Serie

DEWEY 060.378

AGRINTER-AGRIS A00

Contenido

4	Presentación
7	Capítulo I Resultados de la investigación
9	Producción animal
12	Producción vegetal
27	Recursos naturales renovables
39	Capítulo II Resultados de la enseñanza
42	Estudios de posgrado
45	Capacitación de ciclos cortos y especialización
51	Capítulo III Recursos para la investigación y la enseñanza
53	Metodología experimental y procesamiento de datos
54	Recursos fitogenéticos
55	Suelos y tejidos vegetales
56	Cultivo de tejidos
57	Banco de semillas forestales
57	Biblioteca
58	Documentación en sistemas de producción de cultivos
59	Documentación forestal
60	Divulgación y relaciones oficiales
63	Fincas experimentales
64	Fincas comerciales
65	Agrometeorología
67	Capítulo IV Publicaciones
79	Capítulo V Resumen financiero
87	Apendice
89	Organismos de cooperación:
93	Consejo Directivo saliente
95	Nuevo Consejo Directivo
96	Personal técnico

Presentación

La Dirección del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) se complace en presentar el "Informe de Progreso" correspondiente al ejercicio económico de 1983, año que fue excepcionalmente fecundo en acontecimientos de gran significación para la vida institucional.

En el mes de junio, el Centro cumplió su décimo aniversario. Con tan singular motivo, se hizo amplia difusión de la fecha de conclusión de su primera etapa de vida, por medio de los diversos órganos de comunicación colectiva en Costa Rica y en el resto de los países del Istmo Centroamericano.

Un hecho relevante, durante ese mismo mes, fue la ratificación del nuevo Contrato entre el Gobierno de Costa Rica y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), mediante el cual se prorrogó por veinte años más la vigencia del CATIE, como Asociación Civil de carácter científico y educacional sin fines de lucro.

Posteriormente quedó debidamente constituido el nuevo Consejo Directivo, como autoridad máxima de la Institución. Además, ratificaron su adhesión como miembros regulares del Centro, Panamá, Nicaragua, Honduras, Guatemala y República Dominicana.

También constituye un hecho de gran trascendencia la decisión tomada por el nuevo Consejo Directivo, en su primera reunión ordinaria del mes de noviembre, al elegir por unanimidad como Director del CATIE al Dr. Rodrigo Tarté Ponce, de nacionalidad panameña, destacado científico y académico con vasta experiencia internacional, quien a partir del 1o. de marzo de 1984 dirigirá los destinos del CATIE por un período de cuatro años. El Dr. Tarté sustituirá en sus funciones al actual Director del Centro, quien terminará su mandato próximamente.

Las actividades de investigación en las áreas de Producción Animal, Producción Vegetal y Recursos Naturales Renovables, se llevaron a cabo en forma regular y progresiva. Cabe destacar que durante el presente ejercicio económico se intensificaron los esfuerzos de investigación en el Proyecto "Leña y Fuentes Alternas de Energía" y se iniciaron las acciones del Proyecto de "Arboles

de Uso Múltiple", con énfasis en la fijación de nitrógeno al suelo y en la producción de hojas para la alimentación animal, de leguminosas arbóreas y arbustivas del trópico húmedo.

Se concretaron dos Proyectos de gran importancia para los países de la región: uno en "Manejo de Cuencas Hidrográficas del Trópico", que está en proceso de implementación; y otro es el Anteproyecto sobre "Manejo Integrado de Plagas", que ya cuenta con la aprobación preliminar, para luego proseguir con la etapa de elaboración del documento final del Proyecto.

Los recursos de apoyo a las labores de investigación y docencia se han desarrollado e incrementado considerablemente en los últimos tiempos. La Biblioteca Conmemorativa Orton se encuentra operando en su nuevo, amplio y moderno edificio e instalaciones, recientemente construidas. El Laboratorio de Cultivo de Tejidos ha sido debidamente equipado y está en pleno funcionamiento; de igual modo, el Laboratorio de Recursos Fitogenéticos fue puesto en operación en el transcurso del año que cubre este Informe. Estos recursos de apoyo se complementan con un variado componente de equipo y obras físicas, principalmente construidas en las estaciones experimentales, tales como: la secadora de granos, la planta de beneficiado de café, las instalaciones para el secado de maderas, para el manejo de ganado y otras.

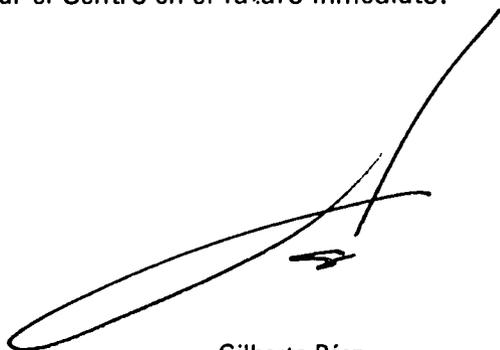
La capacitación de posgrado en las áreas de Producción Animal, Producción Vegetal y Recursos Naturales Renovables prosiguió en sus labores, las que aunadas al adiestramiento de ciclos cortos y especialización en diferentes campos temáticos fundamentales para el desarrollo agropecuario y forestal de los países de la región --particularmente la capacitación acelerada-- han llegado a un límite que supera con creces la labor realizada en años anteriores, habiéndose beneficiado con este esfuerzo más de mil profesionales.

Por otra parte, la ejecución presupuestal del año 1983 transcurrió con absoluta normalidad, dentro del marco de previsión establecido. Actualmente, el estado financiero general del Centro es bastante saludable y se ha logrado un nivel de consolidación satisfactorio.

Finalmente, conviene resaltar la necesidad de intensificar los esfuerzos institucionales en los países del Istmo Centroamericano, que se han visto obligados a afrontar serios problemas de producción y productividad en los renglones agrícolas vitales para su economía. El CATIE, por su parte y gracias al apoyo sostenido brindado por los diversos organismos de cooperación técnico-financiera, ha acudido decididamente en su ayuda y ha ampliado la cobertura de sus servicios.

La responsabilidad de los organismos de cooperación técnica en el desarrollo del sector agropecuario y forestal de la región, se

ha multiplicado considerablemente. El combate de enfermedades como la Roya, la Monilia y la Sigatoka, que atacan cultivos vitales, así como la producción de proteínas y carbohidratos en cantidades satisfactorias para abastecer el consumo local, al igual que otros aspectos relacionados con la producción y productividad agrícolas, constituyen gigantescos y preocupantes desafíos para las instituciones y organismos encargados de promover y apoyar el desarrollo agropecuario y forestal de los países latinoamericanos, es este el reto que deberá enfrentar el Centro en el futuro inmediato.

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes. The signature is positioned above the printed name and title.

Gilberto Páez
Director

Capitulo I
RESULTADOS DE LA
INVESTIGACION

PRODUCCIÓN ANIMAL

Las actividades de investigación y enseñanza en el área de Producción Animal son realizadas en el Departamento correspondiente. Durante el transcurso de 1983 se consolidó la organización del Departamento y los mayores avances se lograron dentro de la finca experimental de Producción Animal con énfasis en la recopilación de datos básicos en ganado de carne y ganado de leche.

En este período se terminó el contrato con el Banco Interamericano de Desarrollo y se produjo un informe anual con una serie de publicaciones; así mismo, se terminó el contrato con el Banco Central de Honduras. Se extendió el contrato con ROCAP/AID, para la parte de estudios en Sistemas de Finca con ingresos de origen mixto y el contrato CIID/CATIE.

Desde el punto de vista del organigrama administrativo y del flujo de información del Departamento se determinó tres áreas de delegación de autoridad. Estas se refieren a la formación de una Coordinación de Investigación y Enseñanza, una Coordinación de Trabajo extramuros de Turrialba y la creación de la posición de Jefe de Campo, para canalizar todas las actividades de la finca ganadera.

La organización aquí descrita, constituyó el primer intento de definir los programas de actividades, después de la revisión de consultores externos invitados a examinar el Departamento en noviembre de 1982. En noviembre de 1983 se llevó a cabo un segundo análisis de los progresos obtenidos y una mejor definición de los programas.

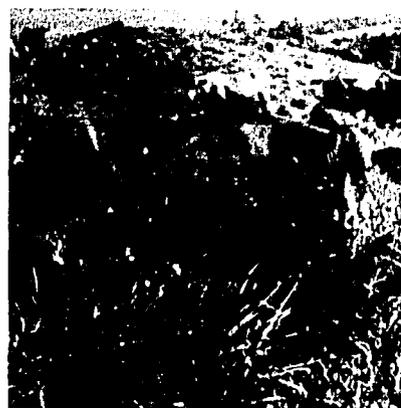
Se adoptó la política de orientar los programas con base en prototipos productivos y administrativos; su estudio se hará con personal del propio Departamento y en ellos se pondrá a prueba conjuntos de tecnologías para formar un sistema. Posteriormente, estos prototipos, si tienen éxito, serán probados en colaboración con finqueros para luego constituirse en una recomendación para programas de desarrollo.

Todos los programas están orientados a resolver problemas de producción de las áreas tropicales de América, con énfasis en alimentación de animales con forrajes o subproductos igualmente tropicales. Como consecuencia, los proyectos de nutrición para bovinos y los de forrajes, forman con el proyecto genético los tres pilares principales de cada programa.

Los programas propuestos son los siguientes:

Producción de leche en praderas tropicales. Actualmente se cuenta con un prototipo intensivo de producción de leche, en operación y estudio desde 1976, con dos reorientaciones, una en 1978 y otra en 1982; en forma similar, desde 1978, se tiene en operación un prototipo de Doble Propósito. Dentro de este programa actúan subprogramas y proyectos de estudios forrajeros, nutricionales y de análisis económico. Un apoyo a este programa lo constituye el proyecto de mejoramiento genético de ganado lechero, que viene operando desde 1953.

Producción de carne en praderas tropicales. Este programa recoge las experiencias, principalmente de orden genético, para incrementar la productividad de carne de bovino, con uso exclusivo de praderas tropicales. Cuenta con un proyecto de formación de un hato de ganado Romo Sinuano y estu-



El Departamento de Producción Animal continúa realizando un programa de mejoramiento genético de ganado lechero, de gran importancia para la región.

dios de vigor híbrido en razas cebuinas con criollas. Se estudia la creación de un prototipo de sistema en que se utilicen, en un área integrada, la cría y ceba de novillos con explotación máxima de vigor híbrido y manejo intensivo de praderas en la fase de engorde.

A cada uno de estos programas también se adhieren proyectos de aspectos nutricionales, genéticos y económicos.

Se han adelantado además proyectos exploratorios con especies menores. Entre ellos se inició la formación de un prototipo en que se combine la explotación lechera, la elaboración de quesos en finca y el uso de suero de queso para ayudar a resolver el problema nutricional del cerdo en explotaciones en pequeña escala. Las investigaciones pertinentes a esta idea se centran alrededor de la búsqueda de fuentes energéticas para la alimentación del cerdo y la formación de praderas mejoradas, en que se incluya a las leguminosas en sustitución de la adquisición de fertilizantes nitrogenados, para la alimentación de las vacas lecheras.

Las investigaciones sobre sistemas de fincas de pequeños productores dependen de contratos con entidades patrocinadoras, entre las cuales ha figurado el Banco Central de Honduras, el Banco Interamericano de Desarrollo y el International Development Research Center, IDRC (CIID) y AID/ROCAP. Estos proyectos se han ejecutado en todos los países de América Central y en Panamá.

En estas investigaciones ha figurado la apertura del estudio del papel de las especies menores en los sistemas de pequeñas fincas. Para ese fin se han realizado nuevos estudios con cerdos y pequeños ruminantes, en el propio Turrialba y en fincas cooperadoras. Estos proyectos llegan a un final en el que se incorporan al estudio sobre fincas con ingresos de origen mixto, no sólo entre especies animales sino con los ingresos por cultivos. Por esta razón la parte final del contrato correspondiente comprende trabajo en colaboración con el Departamento de Producción Vegetal.

Investigaciones sobre sistemas predominantes en pequeñas fincas ganaderas

Durante 1983 se continuaron los esfuerzos por caracterizar los sistemas prevalecientes en pequeñas fincas. Estos trabajos se han realizado con la ayuda económica del Banco Central de Honduras y AID/ROCAP, en ese país. Esta última agencia ha patrocinado trabajos en Guatemala, El Salvador, Costa Rica y Panamá. En Guatemala y Nicaragua también ha participado personal de un convenio con el Banco Interamericano de Desarrollo. En el Cuadro 1 se muestra el porcentaje de dedicación de algunas pequeñas fincas ganaderas en diferentes regiones de Costa Rica.

Un estudio detallado de pequeñas fincas en Costa Rica, indica una gran variabilidad de características de todos los parámetros investigados. Solamente en San Isidro, Costa Rica, en sistemas de doble propósito y cultivos existe un coeficiente de variabilidad de más de 70 por ciento en valor total de la producción y 67 a 63 por ciento en tamaño de la finca. En Turrialba, los coeficientes de variabilidad en tamaño de la finca para ganadería de leche son de 160 por ciento y de ganadería de leche asociada a cultivos perennes 98 por ciento. En el valor total de la producción para fincas lecheras el coeficiente de



En la actualidad se realizan investigaciones para el estudio de otros alimentos energéticos no tradicionales en la alimentación del cerdo y otras especies menores.

Cuadro 1. Porcentaje de dedicación de algunas fincas ganaderas en Costa Rica.

Región del estudio	No. de Fincas	Dedicación	
		Doble Propósito exclusivamente y/o carne	Doble Propósito y cultivos perennes y/o anuales
San Isidro	60	6.6	93.4
Turrialba	50	8.0	56
Guápiles	59	33.9	66.1
Ciudad Quesada	61	19.7	52.4

variabilidad es de 95 por ciento y para fincas de doble propósito con cultivos perennes de 93 por ciento.

En otra investigación efectuada en Costa Rica, sobre fincas especializadas en lechería en la región alta de Monteverde y baja en Cariari (con cultivos adicionales) el desvío típico para un promedio de 65,9 ha por finca, fue de 48,7 ha y en Cariari, para una media de 34,4 ha, el desvío típico fue de 19 ha. El tamaño del hato es uniforme en Monteverde con una media de 29,5 UA \pm 31,3 UA. Igualmente la inversión en ganadería es más uniforme en Monteverde (630 mil colones \pm 183 mil colones) cuando en Cariari la inversión es de 368 mil colones \pm 290 mil colones.

El tamaño de la familia fue también estudiado en Cariari y Monteverde, en ambos lugares el promedio fue de 6 miembros \pm 2,9 en Cariari y \pm 1,8 en Monteverde. En un estudio adicional sobre Cariari y Monteverde con 7 fincas en cada caso, la producción de leche por hectárea obtuvo un promedio de 478 kg en Cariari \pm 282 y en Monteverde de 1 787 \pm 1 681.

Por las razones mostradas es factible encontrar que el ingreso bruto de muchas de estas fincas sea extremadamente variable. El Cuadro 2 resume

Cuadro 2. Ingreso bruto en fincas ganaderas con y sin ingresos mixtos con agricultura. En US\$ (000).

	SAN ISIDRO		SAN CARLOS		CIUDAD QUESADA	
	Doble Prop. + Cultivos Perennes	Doble Prop. + Perennes y Anuales	Doble únicamente	Doble + Cultivos Perennes	Doble + Perennes y Anuales	Doble + únicamente
Ingreso bruto total	6.3 \pm 4.6	6.5 \pm 4.7	2.7 \pm 2.1	8.5 \pm 6.5	4.5 \pm 3.3	787 \pm 583
Ingreso bruto /ha de pasto	.150 \pm .134	.132 \pm .196	.145 \pm 0.7	.206 \pm .11	.227 \pm .19	144.3 \pm 169
Producción de leche/hectárea de pastos/año kg	839	766	766	1168	1204	730

Continuación Cuadro 2.....

	GUAPILES		TURRIALBA	
	Doble + Perennes y Anuales	Doble + Anuales y Perennes	Ganadería Lechera	Doble Prop. + Cultivos Perennes
Ingreso bruto total	1516 ± 1049	2105 ± 930	3.5 ± 32	6.2 ± 58
Ingreso bruto /ha de pasto	120 ± 89	141 ± 86	.721 ± .78	.740 ± 1.3
Producción de leche/hectárea de pastos/año kg	474	657	4197	4105

algunos datos que tienen relevancia en la dificultad de concluir sobre características peculiares a cada región. El Cuadro 2 presenta algunos resultados de productividad de leche por hectárea que son de gran importancia para juzgar el nivel de especialización de las fincas. Sorprende la elevada producción, comparativamente, obtenida en fincas de la vecindad de Turrialba. Al igual que en las mediciones de otras características, es difícil aceptar generalizaciones debido a la extrema variabilidad.

Los datos basados en la situación económica indican que no debe ponerse énfasis en las diferencias medias de cualesquiera de las medidas, por lo que se hace necesario volver a estratificar las poblaciones y efectuar análisis por separado de cada uno de los sectores, de tal manera que se pueda incrementar la confianza en el valor de los promedios. También es de señalar que una finca típica de doble propósito, con o sin ingresos mixtos, que pueda ser descrita como un sólo sistema es, hasta el momento, difícil de describir.

PRODUCCION VEGETAL

La investigación en Producción Vegetal se orienta hacia la solución de los problemas técnicos de la agricultura del productor de Centroamérica. Durante 1983 ha continuado su evolución y es así como en este año el Departamento de Producción Vegetal intensificó la fase metodológica de investigación denominada Validación/Transferencia; en esta fase, participaron activamente muchos agricultores de la región, quienes manejaron solos las alternativas promisorias resultantes de la investigación de sistemas de producción de cultivos. Entre los resultados de este trabajo se obtuvo sugerencias de concordancia entre la metodología del CATIE con la de las estructuras nacionales, en el Istmo Centroamericano.

Así mismo, se continuó con el trabajo de desarrollo y generación de información para la conformación de una metodología de extrapolación de resultados de la investigación de sistemas de cultivos. La experimentación del

elemento de extrapolación fue realizada en cuatro países: Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua.

En forma similar, la investigación de apoyo se orienta hacia el desarrollo metodológico y obtención de conocimientos, que pueden posteriormente ser aplicados por los grupos que tienen como meta el desarrollo de tecnología para ser usada por el productor. Los resultados más importantes de este proyecto de Producción Vegetal durante 1983 fueron: a) el establecimiento de tres equipos prototipos en los lugares: Los Santos, Panamá, San Carlos, Costa Rica y Estelí, Nicaragua; estos equipos tienen como misión investigar y desarrollar tecnologías para sistemas de producción importantes en las áreas asignadas para su trabajo b) trabajos de investigación que requieren más control por parte del investigador y que producen resultados de mayor cobertura de aplicación; entre estos estudios sobresalen evaluaciones agronómicas de genotipos, experimentos de fertilidad y manejo de suelos, manejo de cultivos y estudios de fitofisiología.

Los sistemas de producción que incluyen raíces y tubérculos son de gran importancia en las regiones ubicadas a poca elevación sobre el nivel del mar y de alta precipitación, por lo que el proyecto que contempla estos trabajos entró en su segundo año de ejecución; en este año, se recopiló la información sobresaliente en la materia y se identificaron los problemas prioritarios que requieren investigación; así mismo, se realizaron actividades conducentes al establecimiento de una red de personas involucradas en la producción, investigación y mercadeo de tales productos. Entre la experimentación de componentes de los sistemas que incluyen plátano, se dio atención especial a pruebas de musáceas resistentes al ataque del hongo, *Mycosphaerella fijiensis*, causante del daño a la hoja conocido como Sigatoka negra.

También durante 1983 fue objeto de investigación la interacción entre cultivos y animales. Este trabajo, enfocado como sistemas mixtos, ha permitido a los investigadores diseñar alternativas nuevas en las que se incorporan recomendaciones tecnológicas. Las nuevas opciones desarrolladas fueron probadas en fincas de agricultores de cuatro países de la región.

Investigación y desarrollo de tecnología para producción de cultivos

La investigación de tecnología para producción de cultivos se realiza considerando las siguientes Áreas Específicas: Validación/Transferencia; Sistemas Mixtos; Extrapolación; e Investigación en Raíces Tropicales y Plátano.

Validación/Transferencia. Es una fase de la metodología, promovida por el CATIE, de investigación aplicada al desarrollo técnico y económico de los sistemas de producción seleccionados por su importancia para un grupo de agricultores definidos en un medio. Consiste en: a) Describir bien los componentes y manejo en el tiempo, de una innovación técnica (alternativa) probada por investigación en un sistema de producción y área, especificando las expectativas respecto a su comportamiento técnico-económico en cobertura y agricultores; 2) seleccionar una muestra aproximada de 30 agricultores colaboradores, representativos de la población; 3) definir las rutas y el plan de visitas a los agricultores colaboradores para: a) guiar la instalación y manejo



Un agricultor explica a los asistentes a uno de los días de campo, sus observaciones respecto a la parcela de validación-transferencia que ha manejado en su propia finca.

de una parcela hasta de 1 000 m² con la alternativa en "validación" y otra, como testigo, con el sistema del agricultor; b) comunicar y apoyar la ejecución del agricultor, sobre los cambios técnicos propuestos en la parcela de "validación"; c) evaluar el comportamiento técnico-económico de la opción (alternativa), para observar su congruencia con la disponibilidad de recursos y otras actividades en la finca durante el ciclo agrícola y, d) evaluar la reacción del agricultor frente a la tecnología y la actividad de "validación" misma; y, 4) documentar los resultados obtenidos para retroalimentar los programas de investigación y alimentar programas y proyectos de producción.

Los resultados del trabajo de campo de Validación/Transferencia son alentadores por la operacionalidad y utilidad de la metodología y en términos de lo promiscuo de las diferentes tecnologías bajo observación, por su productividad, beneficio económico y atractivo para los agricultores. Esta metodología ha sido probada en las áreas y países indicados en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Número de agricultores colaboradores en Validación/Transferencia por sistemas de cultivo, zona y país, entre 1981 y 1983.

País	Zona	Sistema En estudio	No. Colaboradores*		
			1981	1982	1983
Guatemala	Chimalterango	Maíz-Papa	10	--	--
	Sacatepéquez	Maíz-Frijol	40	--	--
El Salvador	Tejutla	Maíz-Sorgo	--	25	--
	Jocoro	Maíz-Sorgo	--	31	--
	Jocoro (Oriente)	Vigna-Maíz	--	--	30
	Candelaria de La Frontera	Vigna-Maíz	--	--	26
Honduras	Intibucá	Papa-Maíz† Frijol	--	27	--
	La Paz-Palo				
	Pintado	Maíz-Sorgo	--	29	--
	Comayagua	Maíz-Frijol	--	30	--
	San Jerónimo	Arroz	--	--	20
Nicaragua	Matagalpa	Maíz-Frijol	--	38	--
	Matagalpa	Maíz-Tomate	--	10	--
	Matagalpa	Tomate-Frijol	--	10	--
	Matagalpa	Maíz-Frijol	--	--	43
Costa Rica	Pococi-Guácimo	Maíz-Maíz	--	27	--
	Pococi-Guácimo	Maíz	--	--	39
	Guácimo	Maíz-Yuca	--	36	25
Panamá	Guarumal	Arroz-Maíz	--	--	8
	Progreso	Arroz-Sorgo	--	--	20

* Los Trabajos de 1981 en Guatemala y la mayor parte de aquellos en 1983 en los otros países, han sido ejecutados por las instituciones nacionales con apoyo del Proyecto CATIE/ROCAP.

Sistemas Mixtos. El CATIE, para investigar subsistemas de la finca compuestos por elementos diferentes, ha dirigido su atención a los sistemas que involucran animales y cultivos.

El propósito de esta área de trabajo es desarrollar una metodología para investigar y proponer, posteriormente, sistemas mixtos mejorados a los productores pequeños de áreas específicas en el área de acción del Centro. La investigación con sistemas mixtos fue iniciada en Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica y Panamá; durante 1983 se describieron los sistemas mixtos más importantes manejados por los agricultores; con base en ellos, el personal técnico del CATIE diseñó alternativas para estos sistemas, los que serán validados en 1984 y parte de 1985.

Extrapolación. La investigación para desarrollar una metodología de extrapolación, que el Centro ha venido realizando en los dos últimos años ha progresado al punto de poner a prueba, en cuatro países de Centro América, las hipótesis que apoyan los conceptos metodológicos. La metodología incluye el uso de datos edáficos y climáticos para relacionar el desempeño de alternativas de sistemas de cultivos en áreas donde no fueron desarrolladas; además, se estudian los cambios necesarios en el manejo de las alternativas, para adecuar las opciones al ambiente de las nuevas áreas.

Un subproducto de la investigación en extrapolación es el banco de datos de clima y suelo que se está formando en el CATIE, el cual será de mucha utilidad para los investigadores de Centro América en Sistemas Agrícolas. Este banco ha sido formado con información obtenida de fuentes primarias de cada país, la cual está almacenada en forma magnética en el computador del CATIE, permitiendo su recuperación de los archivos con mucha facilidad y rapidez.

Las áreas de Validación/Transferencia, Sistemas Mixtos y Extrapolación fueron trabajadas en los diferentes países del Istmo Centroamericano considerando los sistemas agrícolas en relación con la zona ecológica; de esta manera, en Costa Rica, la zona de trabajo para el elemento de sistemas mixtos comprende los cantones de Pococí y Guácimo, incluidos dentro de la zona ecológica del trópico muy húmedo. El propósito central del trabajo es el de estudiar la interacción que se manifiesta entre animales y cultivos, para diseñar un sistema de producción mixto que se pueda implementar con otros productores de características similares a las del área en estudio y que las recomendaciones sean adoptadas por los agricultores.

En la combinación de cultivos-cerdos, se ha determinado que la dieta de los cerdos, basada en los subproductos de los cultivos tradicionales, es deficiente en proteína y debe complementarse usando otras fuentes adicionales al sistema. Por ello, la investigación agrícola se ha centrado en la prueba de producción de leguminosas tropicales ricas en proteína y adaptables en la zona. El avance de estas pruebas se indica en el Cuadro 4.

En El Salvador, durante 1983, se trabajó en las áreas geográficas y ecológicas descritas en el Cuadro 5. Los proyectos y líneas componentes se encuentran en el mismo cuadro.

En los aspectos de caracterización se finalizó el diagnóstico dinámico de cinco fincas de Candelaria de la Frontera y se concluyó, en su fase de campo, la segunda campaña del diagnóstico sinóptico del agroecosistema de maíz/frijol en relevo, en dicha zona. Así mismo, se concluyó la fase de campo del

Durante 1983 se concluyó la fase de campo del estudio de 28 agricultores de Jocoro, sobre evolución socioeconómica y su relación con los sistemas de producción practicados.



Cuadro 4. Especies de leguminosas consideradas en el Proyecto de Sistemas Mixtos; Guápiles-Guácimo, Costa Rica.

Leguminosas consideradas	Experimentos	Grado de avance del experimento
<i>Cannavalia ensiformis</i>	Prueba de 12 variedades	Cosecha y análisis de datos
<i>Cannavalia ensiformis</i>	Distancias de siembra y densidades	Cosecha y análisis de datos
<i>Cannavalia ensiformis</i>	Inoculación con <i>Rhizobium leguminosarium</i>	Actualmente en desarrollo
<i>Vigna unguiculata</i>	Prueba de 12 variedades	Actualmente en desarrollo
<i>Glycine max</i>	Prueba de 5 variedades	Actualmente en desarrollo

estudio de 28 agricultores sobre evolución socioeconómica de pequeños productores de Jocoro y su interrelación con los sistemas de producción practicados; además, se cumplieron ocho meses de diagnóstico dinámico de nueve fincas con sistemas mixtos en Jocoro. Un análisis parcial sobre el período de la estación seca o verano mostró los índices bioeconómicos registrados en el Cuadro 5.

En el diseño de alternativas, se obtuvo un modelo prototipo mejorado del sistema de producción mixto de cultivos integrado con producción bovina y porcina, el cual es tradicional en Jocoro; la primera aproximación de este diseño se logró especificar, a un nivel técnico aceptable, gracias a los datos e interpretación de la caracterización estática y dinámica descrita en el Cuadro 6. El modelo incorpora el gandul, *Cajanus cajan*, la introducción o estableci-

Cuadro 5. Areas geográficas, ecológicas y de elementos por proyecto en ejecución, El Salvador, 1983.

No.	Area y Departamento	Zona ecológica	Línea de trabajo	Proyecto	Sistema en estudio
1.	Candelaria de La Frontera	Bosque húmedo subtropical y bosque húmedo tropical transición a subtropical	Diagnóstico dinámico Validación	ROCAP-SPPF CEE	Maíz/Frijol
2.	Guaymango	Bosque húmedo tropical	Extrapolación	ROCAP-SPPF	Maíz+Sorgo iz/Vigna
3.	Zacatecoluca-La Paz	Bosque húmedo subtropical	Extrapolación	ROCAP-SPPF	Maíz+Sorgo Maíz/Vigna
4.	Jocoro-Morazán	Bosque seco tropical	Sistemas Mixtos Extrapolación	ROCAP-SPPF ROCAP-SPPF	(Maíz+Sorgo)+ bovinos+cerdos Maíz+Sorgo Maíz/Vigna
5.	Nueva Concepción Chalatenango	Bosque húmedo subtropical transición a tropical	Extrapolación	ROCAP-SPPF	Maíz+Sorgo Maíz/Vigna

miento de *Leucaena*, *Leucaena leucocephala*, y las medidas profilácticas para cerdos y bovinos.

En la prueba y evaluación de alternativas se continuó, por segundo año consecutivo, el ensayo sobre aplicación de mantillo como cobertura (diferentes fuentes: gramíneas y leguminosas), combinado con cambio de variedad de maíz y la comparación de uso de fertilizantes; se estima que podría duplicarse el rendimiento de maíz. También, se ha diseñado y está en prueba cuatro sistemas de producción de cultivos basados en gandul.

En forma similar se inició la prueba de siete ecotipos de *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) en los cuales se mide crecimiento y producción de forraje y leña, considerando costos y factibilidad de establecimiento.

En los sistemas agrícolas que incluyen maíz y sorgo, se han encontrado problemas con el maíz pues en todos los sitios experimentales de Oriente los ensayos sufrieron pérdidas del 60 por ciento por efecto de la canícula.

En los aspectos de validación, las actividades se están ejecutando con la cooperación ofrecida al CENTA, específicamente a sus equipos de validación de Candelaria de la Frontera. Allí se valida la alternativa maíz H-11 y frijol Izalco Rojo en relevo, (cambio de variedades), con un total de 27 agricultores.

Cuadro 6. Índices técnicos de los sistemas mixtos en Jocoro, El Salvador. Noviembre 1982/abril 1983.

A G R I C U L T O R E S										
INDICE	JSC	AS	HF	BRR	AH	IB	AF	HS	HS	RG
Area (mz)	13	14.5	33.5	54	16.5	29	20.5	23.9	17.2	24
Area cultivada (mz)	1.5	2.5	1.5	10	2.0	3	4	3.6	5.0	3
Area Pastos (mz)	12	12.8	32.5	45.3	15.1	27	17.8	21.5	12.2	7
Unidad Animal (UA)	19.7	17.6	24.1	28.8	29.4	13.3	33.75	19.45	25.0	-
Carga animal	1.71	1.47	0.75	0.68	2.03	0.51	2.04	0.81	2.04	*
Total vacas	10.0	7.6	8	13	9.3	8.4	13	11	13	11.5
% vacas en prod.	60.5	37.5	48.6	81.5	86.3	59.3	72.5	66.8	75.8	58.0
Prod. vaca ord/día	2.97	3.07	1.96	3.51	3.6	2.6	3.92	6.14	2.74	6.11
Mortalidad - 1 año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mortalidad adultos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERDOS										
Reproductoras (no.)	-	3	-	-	-	-	-	4	-	2
En engorde	9	3.6	6	-	4	2.6	4	2	2	4
Lechones	-	10.3	-	-	-	-	-	23	-	-
Aumento Peso/día	0.39	0.200	0.113	-	0.346	0.505	0.268	-	-	-
Mortalidad (%)	0	0	0	-	25(1)	38(1)	0	56.5	100	0
Aves No.	62	38	37	5	28	30	30	15	26	114
Mortalidad aves (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
ASPECTOS SOCIALES										
Edad producto	38	55	31	44	56	48	19	50	60	37
Grupo familiar	3	12	4	3	12	10	4	5	6	4

* Sólo verano, en época lluviosa alquila 17 Mz

** Sólo verano, en época lluviosa alquila/cabeza

Tamaño x finca: 16.46 Mz

J : 16.53

En forma similar, en Oriente se trabaja con la alternativa vigna, para consumo fresco, seguida de maíz.

Así mismo, se analizó la alternativa de maíz + sorgo, para Tejutla, validada con 20 agricultores; los resultados más relevantes se ilustran en las Figuras 1 y 2.

En la fase de extrapolación se establecieron 26 sitios con el ensayo de dos alternativas generadas para Tejutla: maíz H-9 + sorgo criollo leche y maíz H-9/vigna.

En Nicaragua, la actividad más importante en investigación consistió en el establecimiento de 43 parcelas de validación de la alternativa maíz-frijol en relevo, en cinco comunidades agrícolas del Departamento de Matagalpa (Cuadro 7); la ejecución de todas las actividades está a cargo de técnicos de las instituciones nacionales, con la asesoría y supervisión de personal del CATIE en Nicaragua, además de apoyo logístico e insumos.

Además de la actividad mencionada, se está realizando un registro de las actividades agrícolas de 25 agricultores que participaron como colaboradores en Validación/Transferencia durante 1982, pero que no son colaboradores durante 1983. Esto tiene como objetivo tratar de medir el grado de adopción de la tecnología y determinar las causas del abandono o no adopción de la misma.

En Honduras, por pedido de la Secretaría de Recursos Naturales, Regional de Occidente, se realizaron actividades durante 1983 en Las Flores, (trópico húmedo/seco y semiárido con riego) dirigidas a: Desarrollar alternativas

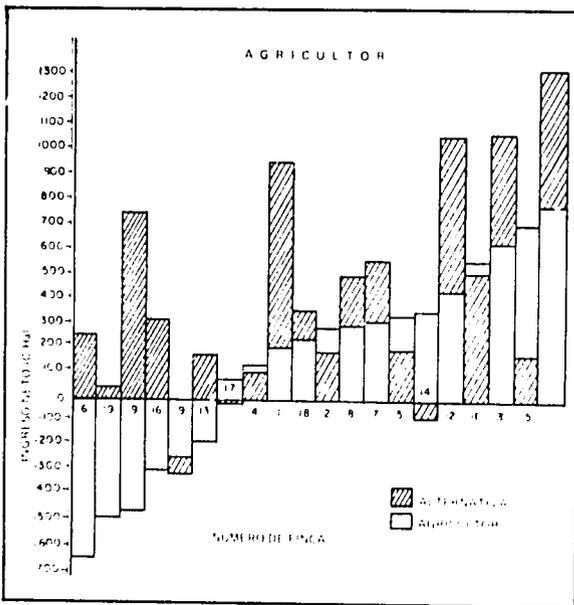


Figura 1. Retribución neta al capital efectivo para insumos en 20 fincas con parcelas de validación de la alternativa maíz-sorgo, en Tejutla, El Salvador.

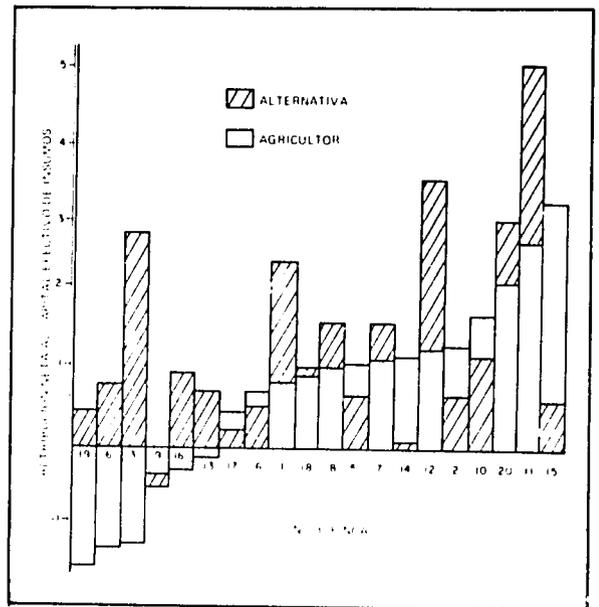


Figura 2. Ingreso Neto (\$/ha) en 20 fincas con parcelas de validación de la alternativa maíz-sorgo en Tejutla, El Salvador.

Cuadro 7. Lista de parcelas de validación maíz-frijol en relevo. Establecidas en 1983. Nicaragua.

Parcelas de validación	Localidades	Cooperativas	Comentarios
8	San Dionisio	Mario Soza	La siembra de maíz fue tardía, debido a que las lluvias se establecieron a mediados de junio
10	Susulí	Unión Campesina	La siembra de maíz fue tardía, debido a que las lluvias se establecieron a mediados de junio
11	Samulalí	Germán Pomares Ordoñez y Oscar Fabricio Muñoz	La siembra de maíz fue tardía, debido a que las lluvias se establecieron a mediados de junio
6	El Chile	Hermanos Sánchez	La siembra de maíz fue tardía, debido a que las lluvias se establecieron a mediados de junio
8	Piedra Colorada	Gregorio Montoya	La siembra de maíz fue tardía, debido a que las lluvias se establecieron a mediados de junio

El maíz se sembró a mediados de junio y el frijol en la última semana de setiembre.

tecnológicas apropiadas; transferir masivamente las alternativas, después de ser debidamente probadas; adiestrar investigadores/extensionistas y especialistas en riego en la metodología de investigación en sistemas de fincas y en aspectos técnicos de producción; y, diseñar, planificar y ejecutar un esquema de trabajo que integre todos los servicios que presta la Secretaría en esa región del país. Esta acción se considera como un plan piloto para la Regional.

Las actividades se iniciaron con la fase de caracterización a nivel de área (información secundaria), de finca y de sistemas de producción (información primaria). Actualmente, se tiene en discusión una versión preliminar de este documento; además, se completó la fase de diseño y se terminó un primer semestre de investigación en fincas de agricultores con los sistemas de producción de arroz y maíz-frijol, que fueron seleccionados en la fase de caracterización, habiéndose encontrado rendimientos de 3 447 kg/ha de arroz, 1 127 kg/ha de maíz y 533 kg/ha de frijol.

En Panamá se continuó la investigación de componentes; en el área de Guarumal, los experimentos sobre el combate de malezas del maíz demostraron que los mejores tratamientos fueron aquellos en los que se aplicó en pre-emergencia Gesaprim 80 o Gesaprim 500 y a los 25-30 días después de la siembra Gramoxone dirigido; los rendimientos fluctuaron, para los tratamientos mencionados, entre 4 500 y 5 000 kg/ha de maíz, con producciones superiores en 2 100 kg a la práctica de los agricultores.

En la misma área, las pruebas de fertilización del maíz revelaron que con 100 kg/ha de nitrógeno y 40 kg/ha de fósforo, se obtiene rendimientos de 5 700 kg/ha de maíz en suelos aluviales y de 3 400 kg/ha en suelos ultisoles; con la práctica del agricultor los rendimientos fueron de 2 400 y 1 300 kg/ha en los dos tipos de suelos respectivamente.

En el aspecto de alternativas de producción; los experimentos en los cuales se estudia en forma integral los mayores niveles de los componentes que lo integran, en comparación con la práctica del agricultor, permitieron obtener la alternativa para los sistemas de arroz—sorgo y arroz—maíz.

Una síntesis del comportamiento de estas alternativas, desarrolladas para las áreas de Progreso y Guarumal, en las que se modificaron los componentes variedad, fertilización, combate de malezas y combate de insectos, se observa en el Cuadro 8.

En los aspectos de Validación/Transferencia, se continuó con el uso de la metodología de investigación para desarrollar tecnologías de producción en sistemas de cultivo; durante 1983, se trabajó con 20 parcelas de validación con el sistema arroz—sorgo en el área de Progreso y 8 parcelas con el sistema arroz—maíz en el área de Guarumal.

En los aspectos de Validación/Transferencia se continuó con el uso de la metodología de investigación para desarrollar tecnologías de producción en sistemas de cultivo; durante 1983 se trabajó con 20 parcelas de validación con el sistema arroz—sorgo en el área de Progreso y 8 parcelas con el sistema arroz—maíz en el área de Guarumal.

La primera siembra del cultivo de arroz se encontró en plena ejecución en la zona de Progreso. Los rendimientos obtenidos en algunas parcelas demuestran que la alternativa produce en promedio un 35 por ciento más que la práctica del agricultor; sin embargo, los rendimientos fueron relativamente bajos, 2 883 kg/ha para la alternativa y 2 135 kg/ha para el agricultor, debido a la total anormalidad de la precipitación durante los dos primeros meses del cultivo, el cual sufrió de sequía durante un período de más de diez días.

En Guarumal, los rendimientos de seis parcelas de validación del cultivo de arroz, obtenidos con la alternativa y con la práctica del agricultor se observan en el Cuadro 9.

Cuadro 8. Alternativa de producción del sistema arroz-sorgo y arroz-maíz para las áreas de Progreso y Guarumal, Panamá.

Area	Sistema	Manejo	Rend. Kg/ha	Costos variables	% de aumento en beneficio neto
Progreso	Arroz	Alternativa	5136	219	290
		Agricultor	2233	168	
	Sorgo	Alternativa	5755	162	158
		Agricultor	2335	57	
Guarumal	Arroz ^{1/}	Alternativa	5995	272	83
		Agricultor	3278	188	
	Maíz	Alternativa	4100	172	156
		Agricultor	1640	76	
	Arroz ^{2/}	Alternativa	4112	272	53
		Agricultor	2693	188	

^{1/} En suelos aluviales.

^{2/} En suelos ultisoles.

Cuadro 9. Rendimientos de arroz en kg/ha, obtenidos en las pruebas de validación de la alternativa tecnológica. Guarumal, Panamá.

Lugar	Rendimiento kg/ha		Diferencia en %
	Agricultor	Alternativa	
Sumbona	4282	4824	12.60
Carrizal	3216	4278	33.00
Río Grande	3775	4636	22.80
Tigre de los Amarillos	2163	2944	36.10
San Lorenzo	2665	3565	33.70
Quebrada Grande	1950	2832	45.20
PROMEDIO	3008	3846	30.50

Investigación con raíces tropicales y plátano. La investigación en sistemas de cultivo que incluyen raíces tropicales y plátano es de mucha importancia en ciertos ambientes de Centro América; los estudios de estos sistemas, en zonas de precipitación abundante, presentan alternativas para la producción de cultivos alimenticios de buena calidad y que ofrecen oportunidades de exportación a mercados fuera del área.

El cultivo del plátano es importante como fuente de alimento y constituye, en ciertas ocasiones, un componente de los sistemas mixtos. Sin embargo, la presencia de la enfermedad de la hoja, sigatoka negra, hace necesaria la introducción de material resistente al ataque del hongo, *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*, causante de la enfermedad.

La investigación de sistemas con los cultivos de raíces y plátanos fue iniciada en 1983 y ha despertado interés y recibido el apoyo de investigadores de los países donde se han realizado actividades de selección de áreas y caracterización de los sistemas de producción; entre los logros más importantes se destaca el progreso alcanzado en los países con áreas ecológicas de importancia en donde se encuentran sistemas de cultivo mixto, manejados por los pequeños agricultores. En Nicaragua, Costa Rica y Panamá el Proyecto "Sistemas de Producción basados en Raíces Tropicales y Plátano" ejecutó en 1982 las fases de selección de áreas de trabajo y caracterización de los sistemas de producción utilizados por los pequeños agricultores de tiquisque *Xanthosoma* spp. y plátano *Musa* AAB para que en 1983 se realizaran dos reuniones técnicas; en éstas se cumplieron los objetivos de exponer los hallazgos en el campo de las raíces y tubérculos tropicales, identificar los problemas de investigación prioritaria y establecer una red de colaboradores entre agricultores, exportadores y técnicos. Debido a la duración prolongada de los ciclos productivos de estos cultivos, los resultados experimentales del trabajo de 1983 se están analizando aún.

En Costa Rica, el Proyecto estableció experimentos para generar información acerca de los componentes tecnológicos que más limitan la producción:

El cultivo del plátano es de mucha importancia en ciertos ambientes de Centroamérica; por esa razón el CATIE busca materiales resistentes a la sigatoka negra.



El Departamento de Producción Vegetal estudia los cultivares de cacao que presentan resistencia a las principales enfermedades que lo atacan.



el combate de malezas en tiquisque, ñampi y ñame los tutores de elevado costo utilizados para la producción de ñame y el uso de musáceas resistentes a la Sigatoka negra en plátano. Paralelamente, la respuesta de las aráceas y del ñame al espaciamento y la asociación tiquisque—rabisa *Vigna unguiculata* está en estudio. Ambas investigaciones contribuirán al proceso del diseño de sistemas de mayor productividad que los monocultivos, que es la forma predominante de producción.

En Panamá, a partir de agosto de 1983, el CATIE y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), suscribieron una Carta de Entendimiento para aunar esfuerzos tendientes a mejorar el sistema productivo de productores de ñame en Ocú. Los experimentos necesarios para cumplir con este objetivo serán establecidos a partir de la próxima época de siembra, en mayo-junio de 1984; durante este mismo año, también será establecida, en Progreso, una réplica del experimento regional sobre musáceas con resistencia a la Sigatoka negra, para lo cual un total de 250 plantas propagadas *in vitro* de los clones A2 de 'Saba' y 14 055 de 'Pelipita', han sido exportadas a Panamá para iniciar el proceso de aclimatación previo a la siembra.

En forma similar, para las áreas de importancia de producción de cacao, la investigación y desarrollo de tecnología ha continuado enfocando sus trabajos para resolver los problemas prioritarios del cultivo. Estos problemas se han determinado, después de varios años de trabajo, especialmente en las zonas cacaoteras que comprenden áreas por debajo de los 700 metros sobre el nivel del mar, en la parte húmeda y muy húmeda del trópico bajo, que no tiene veranos mayores de tres meses.

La mayoría de las actividades han estado dirigidas hacia los países del Istmo Centroamericano y algunos del Caribe, como República Dominicana, Granada, Santa Lucía y se cooperó con Belice y México. Actualmente se mantiene un programa de asesoramiento con Panamá, en el área de investigación y fomento del cultivo del cacao.

Una de las actividades de investigación está orientada hacia el control de las enfermedades de mayor importancia económica en el área como son Moniliasis, Mazorca Negra y Mal de Machete, causadas respectivamente por *Monilia roleri* Cif. & Par., *Phytophthora* sp. y *Ceratocystis fimbriata* Ell & Halst. La otra contempla aspectos genéticos, en los que se han realizado polinizaciones para continuar con la investigación sobre Monilia, combinando los cultivares que parecen promisorios para la resistencia. Los materiales resultantes se planea sembrarlos en varios lugares de Costa Rica y Panamá.

También se han hecho algunos cruzamientos entre el material promisorio y los mejores cultivares que el CATIE tiene para la producción y resistencia a otras enfermedades. Se espera que este material también se plante en algunos lugares del Istmo Centroamericano.

Investigación de Apoyo

El Departamento de Producción Vegetal realiza investigación de apoyo considerando proyectos sobre Flujos de Energía y Apoyo a la investigación y adiestramiento para el desarrollo de tecnología de producción de cultivos alimenticios en fincas pequeñas.

Flujos de Energía. Las áreas ecológicas en las cuales se lleva a cabo el estudio de flujos de energía en comunidades rurales, según clasificación de Holdridge, son las siguientes:

A. Costa Rica

- A.1. Guácimo, Jiménez y Cariari: Trópico bajo húmedo.
- A.2. Acosta-Puriscal: Bosque húmedo tropical - Bosque de lluvia premontano.

B. Nicaragua

- B.1. Jinotega: Bosque tropical seco o húmedo.
- B.2. Estelí: Bosque tropical seco o semiárido.

C. Honduras

- C.1. Comayagua: Bosque tropical seco o semiárido.

Durante los primeros meses de 1983 se trabajó en la recopilación y reordenamiento de datos existentes en el CATIE, con la finalidad de hacerlos compatibles con análisis energéticos. Este se realizó para los cultivos anuales y perennes de Costa Rica y se continuó trabajando con información de Nicaragua.

En Costa Rica, para la región del trópico húmedo, se analizó de manera detallada tres tecnologías para la producción de maíz.

En la Figura 3 se presenta el comportamiento de la eficiencia energética (salidas/entradas de energía) en función de la energía invertida; como se

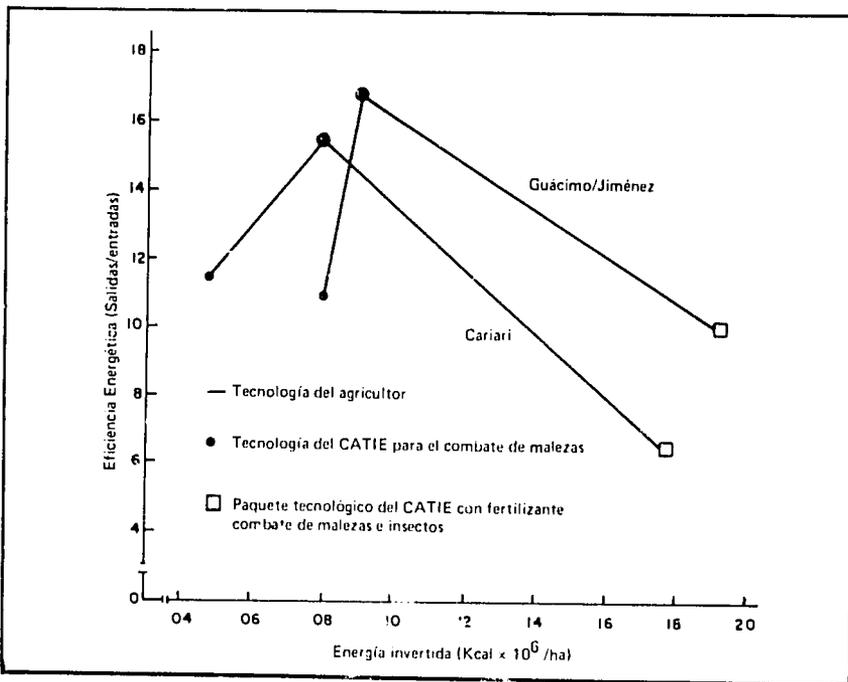


Figura 3. Relación entre la eficiencia energética y la inversión de energía entre diferentes tecnologías de cultivo en Guácimo, Jiménez y Cariari.

puede observar, un pequeño incremento en la cantidad de energía invertida en forma de tecnología para combatir malezas, resulta en un gran aumento en el indicador energético. Estos resultados contradicen la idea generalizada de que cualquier inversión de energía aumenta la producción, disminuyendo la eficiencia energética del sistema; sin embargo, con el agregado de una cantidad mucho mayor de energía en forma de insecticidas y fertilizantes se obtiene un resultado desfavorable. Posiblemente, en este caso, otros factores limitan la producción.

En otra área de Costa Rica (bosque húmedo tropical, bosque de lluvia premontano en Acosta–Puriscal) se analizaron, entre otros, los agroecosistemas cuyo componente principal era el café.

En el Cuadro 10 se representan los costos energéticos de todas las actividades relacionadas con la producción, así como los insumos utilizados y los indicadores energéticos. Llama la atención el enorme drenaje de energía que suponen los fertilizantes —especialmente los nitrogenados— por lo que sería altamente conveniente, desde el punto de vista energético, realizar ensayos alternativos con abono orgánico proveniente de animales o vegetales. En este contexto, surgió, como posibilidad, investigar el abono con pulpa de café elaborada por el agricultor o centralizada por una industria y luego redistribuida.

Cuadro 10. Análisis energético de la producción de café en Puriscal.

Trabajo	Hr/Ha	Energía (Kcal/Ha)
Preparación del suelo	3.2	1120
Plantación	24	25200
Deshierbe	168	58800
Fertilización	88	30800
Aplicación de otros agroquímicos	16	5600
Poda (cafetos)	104	36400
Poda (árboles de sombra)	5	1750
Cosecha	664	233400
Mano de obra contratada	160) =9600	187349
	SUBTOTAL	579819
Agroquímicos	Hr/Ha	Energía (Kcal/Ha)
N-P-K	313	979972
NO ₃ NH ₄	449	2790086
Herbicidas	0.6	65878
	SUBTOTAL	3835936
Total inversión energía		4415745
Rendimiento 1014.3 Kg café oro (35280 Q)		8973078
Leña (1081 kg)		5137315
Total salidas		14080385
Eficiencia energética (salidas/entradas)		3.19
Energía neta		9664640
Eficiencia de mano de obra		11137

Apoyo a la investigación y el adiestramiento. El apoyo a las actividades básicas de investigación y desarrollo de tecnología para la producción de cultivos alimenticios en el Departamento de Producción Vegetal, es financiado mediante una donación de FIDA (FAD-TA 38 (CATIE GRANT)).

Entre sus avances está la instalación de tres "Equipos Prototipos" para investigación y desarrollo de tecnologías en sistemas de producción agrícola en Los Santos, Panamá; San Carlos, Costa Rica; y Estelí en Nicaragua. Cada equipo lo integra un técnico de producción, uno de protección vegetal y otro en economía agrícola; su propósito es desarrollar tecnologías para mejorar alguno de los principales sistemas de producción de cultivo en fincas pequeñas de su área de responsabilidad.

Estos equipos utilizan la metodología de investigación y desarrollo de tecnologías producida en el CATIE con diferentes instituciones nacionales; además, en forma interdisciplinaria buscan y canalizan el apoyo de otras instituciones. Su interacción con las instituciones de investigación, extensión y capacitación, que actúan en sus respectivas áreas, se realiza a través de trabajos conjuntos o actividades de proyección y capacitación que incluyen reuniones técnicas y seminarios, además de la orientación y supervisión de estudiantes de agronomía en el desarrollo de las investigaciones requeridas para su graduación. Por iniciativa de las respectivas instituciones, otros equipos similares serán instalados en El Salvador, Honduras, Costa Rica y Panamá, principalmente.

Los sistemas de producción en que los "Equipos Prototipo" están trabajando fueron seleccionados durante las caracterizaciones hechas en cada área de trabajo e incluyen combinaciones en espacio y tiempo de: maíz *Zea mays*, sorgo *Sorghum bicolor* y frijol *Phaseolus vulgaris* en Nicaragua; maíz *Zea mays* yuca *Manihot esculenta* y frijol *Phaseolus vulgaris* en Costa Rica y arroz *Oryza sativa*, maíz *Zea mays*, tomate *Lycopersicon esculentum* y otras hortalizas en Panamá.

Como apoyo al trabajo de investigación aplicada al desarrollo de tecnología, realizado por el Departamento de Producción Vegetal y las instituciones nacionales con las que interactúa, se tienen los trabajos de un equipo multidisciplinario de investigación y apoyo científico. Sus trabajos son realizados con control científico y con una expectativa de aplicación amplia, pero identificados como necesarios y de uso inmediato en la investigación aplicada que se está realizando en algún sistema y situación de producción específica. Estos trabajos han sido dirigidos principalmente a problemas técnicos de producción en el Trópico Húmedo Bajo y Trópico Semiárido y se han localizado mayormente en Nicaragua y Costa Rica; incluyen la evaluación agronómica, como componente alternativo en los sistemas de producción tradicionales, de diversos genotipos de maíz, sorgo y frijol y otras leguminosas como vigna. Estas pruebas se están coordinando con CIMMYT, CIAT, ICRISAT e IITA, además de las diversas instituciones nacionales y grupos regionales como el Comité Latinoamericano para Investigación de Sorgo (CLAIS). Los resultados analizados en 1983 se muestran en el Cuadro 11.

En forma similar, en Costa Rica, se estudió la demanda de crédito por 116 pequeños productores agrícolas, encontrándose que éste es principalmente para producir yuca. La fuente principal es el banco estatal, el cual carga la tasa nominal más baja, pero también ocasiona los mayores costos adicionales



La integración de profesionales en equipos prototipos está orientada a analizar y generar tecnologías para mejorar alguno de los principales sistemas de producción de cultivos en pequeñas fincas.

Cuadro 11. Rendimiento (Tm/ha) de 15 variedades de maíz en 6 sitios con diferentes intensidades de sequía. Estelí, Nicaragua, 1982.

Variedad	S I T I O S						Promedio de la Variedad
	Santa Adelaida	La Gracia	Mateare	La Caña	San José	El Naranjo	
Antigua x Rep. Dom. Sel. Red. Hoja C-6	0.7	1.2	1.4	1.4	2.4	3.1	1.7
Jutiapa 7730	0.5	1.2	1.2	2.3	2.6	2.1	1.7
Antigua x Rep. Dom. Sel. Red. Espiga C-6	0.9	0.7	1.3	1.2	2.8	3.0	1.7
Pool 16	0.6	1.0	1.3	1.7	2.6	2.1	1.6
Blanco Cristalino - 2	0.4	0.9	1.4	1.4	2.6	2.1	1.5
Pirsback (1) 7930	0.3	1.0	*	-	2.5	2.0	1.5
Pool 15	0.3	0.8	1.1	1.2	2.8	2.3	1.4
Tuxpeño Planta Baja C-15	0.6	0.9	0.8	1.1	2.3	2.7	1.4
Honduras B-103	0.1	1.1	-	-	2.0	2.4	1.4
Tocumen 7931	0.2	1.1	1.3	1.4	2.0	2.1	1.4
Ant. x Rep. Dom. Sel. Red. Hoja y Espiga C-6	0.4	1.1	1.0	1.0	2.0	2.3	1.3
Honduras A-502	0.5	1.0	1.2	1.6	1.9	-	1.2
Honduras B-104	0.5	0.8	-	-	1.3	2.3	1.2
Tuxpeño Sel. Resist. a Sequía C-3	0.4	0.8	0.7	1.0	2.0	2.0	1.2
Testigo (Olotillo o X 107 - A)	0.2	0.9	1.1	1.2	1.4	1.0	1.0
Promedio del sitio	0.4	1.0	1.2	1.4	2.2	2.3	

* Indica que no había suficiente semilla para incluir la variedad en este sitio.

Cuadro 12. Efecto de nitrógeno mineral y cobertura de *Erythrina* sobre producción de maíz, frijol y yuca y recuperación de nitrógeno aplicado (Turrialba, Costa Rica, 1982).

Tratamiento	Maíz ^{1/}	Frijol ^{2/}	Yuca ^{3/}	Producción total de biomasa seca	Nitrógeno recuperado kg ha ⁻¹	N recuperado sobre N aplicado. %	Eficiencia
Control con P, K, Mg ^{4/}	2379	662	12912	18455	171	
Control con N, P, K, Mg ^{4/ 5/}	2649	868	14973	22880	198		18.0
Cobertura de <i>Erythrina</i> con P, K, Mg ^{4/ 6/}	2613	1310	13397	21118	213		12.8
Cobertura de <i>Erythrina</i> sin P, K, mg ^{6/}	2228	1019	15950	24785	228		17.4

1/ Granos a 15% de humedad.

2/ Granos a 14% de humedad.

3/ Raíces comerciales, más de 20 cm de largo y 8 cm de ancho.

4/ 88 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ como superfosfato triple, 130 kg ha⁻¹ de K₂O como KCL y 17 kg ha⁻¹ de MgO como MgSO₄H₂O

5/ 150 kg ha⁻¹ de N como NH₄NO₃.

6/ 40 T ha⁻¹ por año de materia fresca, 10.4 T ha⁻¹ de materia seca conteniendo 328 kg de N.

necesarios para conseguir, manejar y pagar el crédito, elevando sustancialmente el costo real del crédito para los pequeños agricultores. La demanda de crédito (Y) encontrada en función de su costo real (X) en dos comunidades fue:

$$Y = 8\,930 + (10.1078 \times 10^{11}) e^{-0,997X}$$

$$(r^2 = 0,839; p = 0,95) \text{ en Pital y; } Y = 2\,414 + (0,1221 \times 10^9) e^{-0,704X}$$

$$(r^2 = 0,96; p = 0,05) \text{ en la Fortuna de San Carlos, Costa Rica.}$$

En evaluaciones realizadas en Turrialba, Costa Rica, sobre diversos mantillos de leguminosas, como fuentes orgánicas para proporcionar nitrógeno a un cultivo asociado de maíz, frijol y yuca; destaca el de *Erythrina poeppigiana* (Walpers), que también puede servir como fuente de fósforo y potasio (Cuadro 12). En otros estudios se notó que la soya *Glycine max* toleraba mejor que otros cultivos la falta de oxígeno en suelos sujetos a inundación; también se observó que las variedades de soya que más toleraban la inundación acumulaban menos manganeso en las hojas, el cual aumenta en los suelos inundados. En estudios de barreras en curvas de nivel, para disminuir la erosión en suelos inclinados del Trópico Semiárido, destacaron especies de los géneros *Cajanus*, *Pennisetum*, *Leucaena* y *Gliricidia*. En Estelí, Nicaragua, el uso de Barreras de piedras mostró ventajas relativas al observarse aumentos en rendimientos de frijol por ha, atribuibles a mayor retención de agua, pese al espacio ocupado por las barreras.

También es de mencionar que, en aspectos de trabajo sobre raíces tropicales, se están efectuando estudios fisiológicos tendientes a modelar su crecimiento y encontrar técnicas que disminuyen sus costos de propagación permitiendo, a la vez, más uniformidad en las plantaciones.

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

En el área de Recursos Naturales Renovables se busca el desarrollo armonioso de los recursos naturales, en particular los bosques, las aguas, las áreas marginales para la agricultura, la fauna y la flora, por medio de la planificación, la utilización racional y las interacciones más favorables con otros usos de la tierra, a fin de satisfacer las necesidades a corto y a largo plazo de las poblaciones rurales en los países miembros.

El Departamento de Recursos Naturales Renovables realiza investigaciones en esta área, la cual es desarrollada por tres programas interrelacionados: Silvicultura para madera; Sistemas Agroforestales; y Manejo de Áreas Silvestres y Cuencas. Además de los 3 programas funcionan 2 servicios: Información Forestal para América Tropical (INFORAT) y el Banco Latinoamericano de Semillas Forestales (BLSF).

Silvicultura y Manejo para Producción de Madera

Este programa investiga el desarrollo y manejo de bosques tropicales, con énfasis en regenerar y cuidar especies de crecimiento rápido y usos múltiples, para satisfacer las necesidades de bienes y servicios de los países miembros.



Las especies de rápido crecimiento son investigadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables con el propósito de satisfacer las necesidades de los países miembros.

Consta de tres proyectos y un servicio especial: Leña y Fuentes Alternas de Energía, en el cual el CATIE trata el aspecto leña en los seis países centroamericanos; Mejoramiento de árboles de valor económico; e Investigación sobre bosques naturales.

El servicio es el Banco Latinoamericano de Semillas Forestales, que colecciona y almacena semillas de especies forestales para la utilización de cualquier entidad forestal, pública o particular.

Además de la actividad propia de los proyectos, se proveyó asesoría a FAO, CIDIA, COHDEFOR, Dirección General Forestal en Costa Rica y Oficina del IICA en República Dominicana. Un estudio especial fue la selección de las especies por investigar a largo plazo.

Leña y Fuentes Alternas de Energía. En 1980 fue firmado un convenio entre el CATIE y ROCAP para ejecutar el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía, el cual tiene los siguientes objetivos:

- La identificación en cada país de áreas críticas y potencialmente críticas en cuanto al abastecimiento de leña;
- La identificación de especies aptas para la producción de leña, de rápido crecimiento y fácil rebrote;
- La identificación de las prácticas de manejo más adecuadas para las especies más aptas para la producción de leña;
- El establecimiento de unidades demostrativas de cinco tipos: unidades de producción de leña a nivel de finca; unidades de producción de leña para la industria, especialmente la pequeña y mediana en el área rural; unidades agroforestales donde la producción de leña es un componente de peso; bosques comunales que proporcionan leña como producto principal o secundario; y unidades de vegetación natural manejada para la producción de leña.
- El fortalecimiento de la capacidad institucional y profesional en los aspectos de producción de leña, tanto en el CATIE como en las instituciones nacionales.

Evaluaciones externas realizadas durante 1982 constataron que varias metas del Proyecto habían sido alcanzadas y que se había avanzado considerablemente en lograr las otras. El asesor forestal regional de AID/ROCAP, en estrecha colaboración con personal del Proyecto, llevó a cabo una evaluación técnica. Estas evaluaciones confirmaron que varias de las metas trazadas en el Proyecto fueron superadas; sin embargo, en algunos campos necesitan intensificar los esfuerzos.

Durante el año 1983 se siguió trabajando en estrecha colaboración con las instituciones nacionales de contraparte, con las que se tienen firmados convenios desde 1980: Dirección General Forestal (DGF) de Costa Rica; Instituto Nacional Forestal (INAFOR) de Guatemala; Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR) de Honduras; Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA) de Nicaragua; y la Dirección de Recursos Naturales Renovables (RENARE), de Panamá.



La identificación en cada país de áreas críticas y potencialmente críticas para el abastecimiento de leña, es uno de los objetivos del Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía.

En forma similar, en mayo de 1983 se formalizó la colaboración con el Centro de Recursos Naturales (CENREN) de El Salvador, mediante firma de un convenio entre éste y el CATIE, por lo que las actividades del Proyecto Leña en ese país se iniciaron en julio, con lo que se logró una cobertura total del Istmo Centroamericano.

En el transcurso del año, el personal profesional y de apoyo ha seguido creciendo sobre todo el asignado por las instituciones de contraparte; esto es un indicador indirecto del impacto que ha tenido el Proyecto Leña y además demuestra el interés y una mayor comprensión del problema de la leña en todos los países; esto se evidenció al momento en que las instituciones solucionaron sus problemas para aumentar sus aportes en gastos operacionales, pese a la situación económica que atraviesan los países.

En 1983 se han intensificado las actividades en las áreas de trabajo existentes (Cuadro 13) con poco aumento de nuevas áreas en cada país.

Cuadro 13. Principales áreas de trabajo del Proyecto Leña CATIE/ROCAP a fines de 1983.

País	Áreas de Trabajo
Costa Rica	Zonas de Acosta - Puriscal (Prov. de San José) San Ramón (Alajuela), Hojancha y Nandayure (Península de Nicoya), El Guarco (Cartago)
El Salvador	Departamentos de La Libertad, Sonsonate y posiblemente Santa Ana. (Las áreas específicas de trabajo se están seleccionando).
Guatemala	Zonas de la Máquina (Depto. de Suchitepéquez), Nueva Concepción y Escuintla (Escuintla), y áreas en Santa Rosa, El Progreso, Jalapa, Jutiapa y Zacapa
Honduras	Zonas de San Pedro Sula y El Progreso (Valle de Sula) Siguatepeque y Comayagua-La Paz, Talanga (Fco. Morazán) Choluteca y Valle
Nicaragua	Zonas de Sébaco - Matagalpa, Masaya - Managua y León-Chinandega
Panamá	Áreas en Provincias de Herrera y Santos (Península de Azuero), Coclé y Veraguas

En los aspectos socioeconómicos se dio seguimiento a los estudios que sirvieron para la definición de áreas críticas y de trabajo, complementándose con otros estudios específicos no previstos en el proyecto, pero que sirven para completar la información sobre el consumo de leña en industrias, por ejemplo: estudios de caso en los beneficios de café en Costa Rica o trapiches y alfarerías en Panamá. Otros tienen como objeto conocer mejor los grupos involucrados en el aprovechamiento para leña y en el comercio, tal es el caso del estudio prototipo sobre la comercialización de leña en Nicaragua en colaboración con el International Institute of Environment and Development (IIED) de Londres, Inglaterra.

En los estudios silviculturales se estableció una cantidad adicional de ensayos de comportamiento de especies, e incluso de procedencias como *Calliandra calothyrsus* y *Gliricidia sepium*. El total de ensayos de especies y procedencias llegó a 72; en forma similar se aumentó el número de parcelas individuales de medición en las unidades demostrativas establecidas en 1981 y 1982; en ellas se ha continuado con la medición periódica de todas las especies consideradas. Sobre todos los ensayos y parcelas existen listas y datos computerizados por país y para el año de 1984 se tendrá el análisis de todos los datos obtenidos sobre crecimiento en 1983.

Asimismo, en el transcurso del año se empezó a dar más énfasis a la investigación del manejo de vegetación natural, especialmente en Honduras y Nicaragua, con el establecimiento de ensayos y parcelas para determinación de biomasa y manejo de rebrotes; también se pudo iniciar el manejo de rebrotes en plantaciones, incluyendo las de dos años de establecidas. Los datos sobre producción de biomasa se encuentran en la etapa de análisis.

En todas las áreas de trabajo, existentes o nuevas, se logró el establecimiento de unidades demostrativas con apoyo y bajo supervisión del Proyecto Leña; el Cuadro 14 se presenta por tipo de unidad y por país, establecidas hasta 1983. Además, como resultado del trabajo realizado en años anteriores, se entregó a personas interesadas plantas para que realicen sembríos sin injerencia del Proyecto; en varios casos como en Guatemala, Honduras y Panamá fueron otras entidades nacionales quienes se encargaron de promover y supervisar la plantación de especies para leña. En Costa Rica, el personal dió apoyo a viveros manejados por grupos organizados de agricultores.

Cuadro 14. Número de unidades demostrativas para la producción de leña establecidas en su mayoría hasta 1983.

País	Producción de leña a nivel de finca	Plantaciones de de leña para la industria	Bosques Comunales	Agroforestales (cercas vivas)	Vegetación natural	Total
Costa Rica	59	1	1	224	-	285
Guatemala	55	-	9	4	1	69
Honduras	9	-	7	30	-	46
Nicaragua	16	7	4	2	3	32
Panamá	9	-	9	-	-	18
Total	148	8	30	260	4	450

Mejoramiento de árboles. El Proyecto tiene como objetivos: Conseguir información genética de las especies forestales seleccionadas como las más prometedoras para plantaciones; y, mejorar genéticamente las especies de mayor utilización en plantaciones forestales. Actualmente se tiene establecidas parcelas permanentes, donde se mide el crecimiento y desarrollo de 16 especies considerando variedades, procedencias y descendencia.

Durante 1983 se establecieron dos sitios nuevos para cada uno de los ensayos coordinados a nivel internacional, considerando las especies de *Pinus caribaea* y *Cordia alliodora*; los sitios fueron seleccionados para incluir zonas ecológicas anteriormente no incluidas en los ensayos.

En la evaluación de los 5 años de edad del ensayo de procedencia de *Pinus caribaea* y *Pinus oocarpa*, establecido en 1977 en cuatro sitios en Costa Rica, se mostró que *Pinus oocarpa* produjo un volumen superior a *Pinus caribaea* en todos los sitios donde anteriormente se había considerado al *Pinus caribaea* como el más apto (zonas entre 450 – 750 m.s.n.m.); sin embargo el *Pinus oocarpa* no mostró fustes tan rectos como algunas procedencias de *Pinus caribaea*, pero si tuvo un hábito de ramificación más uniforme. El *Pinus caribaea*, como se ha visto en ensayos en otras partes del mundo, mostró una gran variabilidad dentro de procedencias y no hubo una tendencia sobresaliente; esto sugiere que la mejor estrategia para programas de mejoramiento de *Pinus caribaea* será basarla en selección de árboles individuales dentro de varias procedencias.

La selección de árboles individuales se continuó con la especie *Cordia alliodora* que demuestra superioridad dentro de los rodales naturales en Costa Rica; hasta octubre de 1983 se habían seleccionado 15 árboles.

En forma similar y como parte del ensayo de procedencias de *Cordia alliodora* se empezó un estudio de variación de características de la semilla y su comportamiento en la etapa de vivero. Este estudio se continuará en 1984 con su plantación en el campo.

Se iniciaron estudios de propagación vegetativa con *Araucaria hunsteinti* por medio del enraizamiento de estacas, ya que esta especie, a pesar de la baja producción y viabilidad de su semilla, ha mostrado un crecimiento excelente en Costa Rica y se espera que pueda ser plantada por propagación vegetativa.



En el proyecto de mejoramiento de árboles se continuó con la selección de *Cordia alliodora*, que demuestra superioridad dentro de los rodales naturales en Costa Rica. En la gráfica un árbol seleccionado en la finca de Antonio Zúñiga en el Asentamiento Cariari, Hojancha, Costa Rica.

Ecología, silvicultura y manejo de bosques nativos. Este proyecto se consolidó en el transcurso de 1983 y concentró sus actividades en labores de identificación de investigaciones y planificación de las mismas. Los criterios de selección de objetos de investigación contemplan, en lo esencial, las prioridades dadas a cada tipo de bosque nativo por los organismos forestales estatales, el grado de vinculación de la posible contraparte con la divulgación y extensión, como las garantías de poder realizar investigaciones a largo plazo con los objetivos elegidos.

En Costa Rica se elaboró un estudio, en colaboración con la Dirección General Forestal, cuyo objetivo es la validación de sistemas de intervención silvicultural en los bosques de *Quercus*, que tiendan a optimizar la producción continua de madera, en el marco del equilibrio ecológico y la utilidad racional del bosque existente. Este estudio se realiza actualmente en una zona de la cuenca alta del río Macho, entre El Empalme y Villamills y persigue, en su primera fase, definir las asociaciones de *Quercus* presentes para determinar y cuantificar los procesos silvigenéticos de estas asociaciones.

En el CATIE, Turrialba, el manejo del Área Forestal incluye la preparación de mapas y la preparación de un plan técnico de manejo. Así mismo, se consideró la renovación de caminos, cuidado programado de las plantaciones forestales y un aumento del área y las especies en plantaciones lo que fue posible por las demandas alternativas a la mano de obra disponible.

También durante el año se participó en la cosecha y toma de datos de laurel y pino para satisfacer las necesidades del Centro. Actualmente existen cuatro veces más datos que a finales de 1982 y se espera cumplir la sumarización y análisis de los mismos en 1984, con acceso a un terminal más de la computadora del Centro.

Fuera del Istmo Centroamericano se colabora en dos estudios con el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana, los que persiguen la selección de especies nativas prometedoras así como el manejo silvicultural de estas especies. En la fase actual se eligió, en base a ensayos instalados hace 10 años, a *Cedrelinga catenaeformis*, *Simaruba amara*, *Parkia velutina*, *Guatteria elata* e *Iryanthera grandis*, en las cuales su crecimiento justifica estudios de manejo a mayor escala. Dentro de este contexto se elaboró el plan de estudios de intervenciones silviculturales y manejo de *Cedrelinga catenaeformis*, en base a 30 ha de plantaciones en campo abierto y de enriquecimiento existentes, que finalizará dentro de 20 a 30 años. Un estudio similar trata de tipificar los tipos de bosque nativos de la selva baja y se desarrolla actualmente en el bosque de terraza y el bosque de quebrada.

Sistemas Agroforestales

El Programa de Sistemas Agroforestales tiene como objetivos básicos el mejoramiento de las condiciones de vida (ambiente social, ecológico y económico de los habitantes rurales de los países latinoamericanos), por medio del estudio y perfeccionamiento de los sistemas de producción agroforestal existentes o de otros sistemas susceptibles de aprovechar o incorporar técnicas agroforestales.

Las actividades de investigación de este Programa, se enmarcan dentro de dos líneas básicas de acción: la caracterización y evaluación de los sistemas agroforestales tradicionales y la investigación de especies arbóreas de usos múltiples (leña, forrajes, servicios, etc.), susceptibles de ser incorporadas en los sistemas agroforestales existentes o en el diseño de sistemas mejorados.

Sistemas agroforestales tradicionales. Sobre estos sistemas se han realizado estudios en casi todo el territorio de Costa Rica, como es el caso del efectuado sobre "jardines caseros", pero concentrados básicamente en el área de La Suiza, Turrialba y en Acosta—Puriscal.

En La Suiza, Costa Rica, se estudiaron las Asociaciones *Coffea arabica*—*Erythrina poeppigiana*—*Cordia alliodora*, para evaluar el costo/beneficio que los árboles de *C. alliodora* y *E. poeppigiana* representan a los productores de café. Con este objetivo se han llevado a cabo estudios durante cuatro años en la producción de café, cuando se incorpora únicamente árboles de *Erythrina poeppigiana* (i.e. un solo estrato de sombra) o cuando además se incluyen los árboles de *Cordia alliodora* como un segundo estrato de sombra y producción forestal. Los resultados (Cuadro 15) demuestran que la producción de café no se ve influida por la inclusión de un segundo estrato de sombra y que las fluctuaciones se deben únicamente al cambio anual en el presupuesto de carbono de las matas de café ("cansancio de la planta después de un año de fuerte producción"). El ligero descenso en la producción se compensa con el valor del incremento volumétrico de la madera de los árboles de *Cordia allio-*



Parcela experimental en donde se investiga el asocio de laurel, café y pino en la finca de un agricultor.

dora, los cuales lograron un incremento de 20 m³/ha/año. Un estudio detallado de las relaciones dimensionales, volumetría y epidimetría de *Cordia alliodora* en cuatro asociaciones agroforestales demostró que las asociaciones con café son las más promisorias para la producción de madera de estas especies (Índice de Sitio Alto = 36 m de altura total a 15 años de edad) y que el turno actual de aprovechamiento (2-25 años) depende únicamente de las necesidades del productor y no del óptimo biológico de la especie.

Cuadro 15. Biomasa total, producción agrícola y producción de hojarasca (ciclos de biomasa y nutrimentos) en asociaciones agroforestales experimentales.

Asociación	Ton/ha materia seca		
	Biomasa	Exportación	Circulación
Café + Poró	36.3	11.78	7.60
Café + Laurel	38.6	8.45	5.70
Cacao + Laurel	43.0	17.28	5.94
Cacao + Poró	30.9	21.57	6.48
Pasto + Laurel	46.0	46.91	-
Pasto + Poró	23.4	67.70	-

Además de las ventajas económicas asociadas al tercer estrato de sombra, los estudios de ciclos de materia orgánica y nutrimentos han demostrado que la entrada de éstos al suelo, vía hojarasca, se distribuye más homogéneamente a lo largo del año con un estrato de *Cordia alliodora*, pues no se expresa directamente en la producción de café.

En las asociaciones pasto—ganado—guayaba (*Psidium guajava*) se busca la cuantificación del costo/beneficio asociado a los árboles de *Psidium guajava* en los pastizales, para el diseño de asociaciones mejoradas o mecanismos para el control de los árboles en los potreros (muchos ganaderos consideran que *Psidium guajava* es una maleza que debe erradicarse de los pastos).

Los resultados han demostrado que la producción potencial de leña en estas asociaciones es de 40 m³/ha, con densidades de 264 árboles/ha; por otro lado, la producción de frutos (oferta de forraje al ganado) durante cuatro meses de fructificación al año, es de 1,0 ton materia fresca/semana. Al respecto, sobre una base anual, la producción de materia seca (fruta) es de 4,0 ton/ha/año, lo cual equivale al 50 por ciento de la producción anual de pasto en praderas naturales sin fertilización. El ganado, con un promedio de 450 kg peso vivo, consume durante la época de fructificación alrededor de 30 kg/día/cabeza de frutas frescas, lo que representa un tercio de su consumo diario de materia seca; con esta tasa de consumo, la dispersión de semillas, vía ganado, asciende a 120 000 semillas/cabeza/día con una germinación natural del 85 por ciento, ya que el ganado no estimula significativamente la germinación. Un estudio de caracterización del potencial dispersivo de las variedades de guayaba, presentes en los pastizales, demostró que para minimizar la dispersión de semillas deben seleccionarse las variedades con frutos de 90 g de peso promedio. Como un complemento al estudio, se están ejecutando análisis del efecto de la sombra arbórea sobre la productividad y composición florística del pasto.



Según los datos recolectados se ha demostrado que las asociaciones con café son las más promisorias para la producción de madera de *Cordia alliodora*.

En la zona de Acosta–Puriscal, los Sistemas Agroforestales Tradicionales fueron caracterizados mediante un inventario del uso de la tierra, así como un reconocimiento de los suelos, lo que facilita el diagnóstico socioeconómico y ecológico del área.

Como una segunda etapa de investigación, se ha desarrollado una metodología de caracterización de los sistemas agroforestales existentes y se ha elaborado una clasificación estructural de los sistemas agroforestales con café presentes en la zona. Estos estudios han permitido identificar tres sistemas agroforestales básicos en la zona: café con sombra, cercas vivas y sistemas silvo–pastoriles. Los cafetales con sombra pueden ser clasificados de acuerdo a su estructura vertical y al tipo de variedades de café utilizadas (tradicionales o mejoradas). Este análisis fisonómico–estructural ha sugerido que las innovaciones en la estructura de los cafetales deben ser ejecutadas sin cambiar el arreglo vertical para asegurar el mantenimiento ecológico del sistema.

Sin embargo, es de mencionar que la deforestación en el área de Acosta–Puriscal está causando graves problemas ecológicos y de accesibilidad a materias primas, como leña; con base en los estudios de las necesidades primarias afectadas por el deterioramiento ambiental, tales como producción de granos básicos, suministros de agua, ingresos en efectivo, costos de manejo y mantenimiento e infraestructura (mercado, electricidad, caminos), se han detectado los síntomas al respecto y por consiguiente las causas aparentes. Con este diagnóstico están en elaboración ahora puntos de intervención y sus requerimientos respecto al tamaño de finca y aspectos regionales. Estos trabajos se realizan en colaboración con el MAG, San José; CAR, Puriscal en Costa Rica e ICRAF en Nairobi, Kenya.

Basándose en los estudios de caracterización de Sistemas Agroforestales, en La Suiza, Costa Rica, se entró a una etapa de evaluación experimental de diferentes densidades de árboles de *Cordia alliodora* sobre la producción de café, ciclos de nutrientes y estabilidad en la producción cafetalera. Para este efecto, se ha instalado un experimento sistemático de 1,5 ha en la sede central del CATIE. Además, los estudios ecológicos en sistemas agroforestales experimentales se han centrado en la evaluación de los ciclos de nutrientes en estas asociaciones, con la idea de evaluar la hipótesis de su estabilidad ecológica; los resultados, presentados en el Cuadro 15, demuestran que los Sistemas Agroforestales leguminosos circulan y exportan mayores cantidades de biomasa y elementos nutritivos (N, P, K, Mg, Mn).

El estudio de diferentes especies de sombra sobre la productividad de pastizales de corte (*Cynodon* sp.), ha demostrado que los árboles leguminosos, como *Erythrina poeppigiana*, favorecen la productividad de los pastos en comparación con especies mariderables como *Cordia alliodora*; los resultados parecen deberse a efectos de la sombra sobre el balance del agua en el suelo y a la posible fijación simbiótica de Nitrógeno. Los efectos de la sombra (p.e. reducción de energía incidente) solo son evidentes con las especies leguminosas cuando se las deja sin podar más de nueve meses.

Investigación en especies arbóreas de uso múltiple. Dentro de la investigación en especies arbóreas de uso múltiple se destacó el "Poró" *Erythrina poeppigiana*. En esta especie, los estudios del efecto de la frecuencia de la poda de las estacas de *Erythrina poeppigiana* de ocho años de edad, demostraron que una poda anual produce 18 ton/ha de biomasa seca, dos podas semestrales



La deforestación en la zona de Acosta-Puriscal, Costa Rica, es causa de graves problemas ecológicos como la erosión, que produce deslizamientos en las tierras bajo pastos.

produjeron un total de 12 ton/ha y tres podas cada cuatro meses produjeron un total de 8 ton/ha. A pesar de esta reducción en las cifras totales, las podas más frecuentes producen proporcionalmente más forraje disponible para alimentación animal; sin embargo, las podas tienen un efecto negativo sobre la nodulación de los árboles.

Como una primera medida para el estudio de la fijación nitrogenada de esta especie, se han aislado y cultivado colonias de *Rhizobium* y se ha preparado un inoculante en un soporte de turba estéril para su conservación y manejo. La cepa de *Rhizobium* aislada "CATIE-DRNR/1" está siendo sometida a pruebas de evaluación y ha sido enviada al banco de cepas de *Rhizobium* del Niftal en Hawaii y distribuida a Universidades en Filipinas.

Estudios de propagación y establecimiento de estacas de esta especie han demostrado que la supervivencia es mayor (56%) cuando se utilizan estacas de 2,5 m de largo en comparación a estacas de 1,5 m, en las que la supervivencia es del 28 por ciento. Estos valores son posibles de aumentar considerando aspectos como: la edad de las estacas, el diámetro y el tipo de corte empleado en la base y el ápice de la estaca.

Otra especie en estudio es la *Gliricidia sepium*, en la cual se analiza el efecto de tres frecuencias de podas (3, 6 y 9 meses) en cercos vivos en la zona de San Carlos, Costa Rica. Los resultados han demostrado que la producción total de biomasa en una sola poda semestral es de 4,4 ton MS/km de cerco; en cambio es de solo 2,1 ton MS/km con dos podas trimestrales; sin embargo, la producción forrajera es muy parecida en ambos casos (1,45 vs 1,59 ton MS/km bajo dos podas trimestrales y una poda semestral respectivamente). Resultados similares se han obtenido con *Calliandra calothyrsus*.

En forma similar, para evaluar la variabilidad genética-ambiental del potencial productivo de *Gliricidia sepium* se ha plantado un ensayo de 17 procedencias en los terrenos del CATIE y en la estación biológica La Selva (OTS), en Sarapiquí, Costa Rica.

Áreas Silvestres y Cuencas

El programa asiste a los países de la región del Istmo Centroamericano en la planificación estratégica y desarrollo de los recursos naturales y culturales, particularmente aquellos que son vitales para áreas de concentración de pequeños finqueros debido a efectos productores y protectores. En colaboración con las instituciones nacionales, diseña, dirige y ejecuta proyectos de planificación y manejo integral de cuencas. Así mismo, lleva a cabo investigaciones para fortalecer los objetivos precedentes, particularmente de aquellos relacionados con el diseño, prueba y refinamiento de metodologías de planificación e inventario de recursos naturales que mejoren las técnicas de manejo de las áreas silvestres y cuencas.

En el programa de Áreas Silvestres se concluyeron tres estudios durante el año 1983 y se continuaron otros siete todos sobre las áreas silvestres en la región centroamericana. Los estudios concluidos fueron: Desarrollo y comprobación de una metodología para la identificación, selección y planificación estratégica de sistemas nacionales de Reservas de Biosfera; Clarificación y mejoramiento del marco conceptual sobre Reservas de Biosfera para promover una mejor planificación y operación de esta categoría de manejo; y,



En la gráfica aparecen el Hidrogeólogo Harmen Van Der Bilt colaborador del Departamento de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica y el Ing. Jorge Núñez estudiante de Posgrado del PASC, recolectando muestras en el cauce del río Tuis, La Suiza de Turrialba.

Estudio sobre el estrato y tendencias del comercio internacional y utilización local de la Vida Silvestre en Centro América.

Los siete estudios que están bajo ejecución son: Aplicación de una metodología para la elaboración de un plan estratégico para el subsistema de reservas forestales y categorías afines y elaboración de una metodología para la redefinición de límites de áreas naturales protegidas en Costa Rica; Diagnóstico de la educación ambiental en Costa Rica y elaboración de un plan para un centro nacional para la Educación Ambiental; Diseño y aplicación de una metodología para la planificación operacional del sistema de reservas forestales de Costa Rica; Diseño de una metodología para la planificación de refugios de vida silvestre en el trópico americano; Aplicación de una metodología de sistemas para analizar el consumo de recursos naturales por poblaciones humanas indígenas en áreas silvestres protegidas (Reserva de Biosfera Río Plátano, Honduras); y, Elaboración de una metodología para la planificación del proceso operativo del Servicio de Parques Nacionales de Costa Rica.

Uno de los aspectos importantes del subprograma de Áreas Silvestres es la Cooperación y asistencia Técnica; ésta ha sido ofrecida a todos los países de la región en el desarrollo y apoyo institucional así como en la planificación y manejo de sus áreas silvestres. La cooperación se brindó en diferentes formas, sin embargo, la principal estuvo relacionada con la elaboración y endoso de propuestas y solicitudes de financiamiento, para diferentes actividades y áreas protegidas, enviadas a instituciones internacionales y bilaterales.

Durante 1983 los países de la región recibieron aproximadamente US\$700.000 para el manejo y planificación de sus áreas silvestres, gracias a las propuestas elaboradas por el PASC.

Entre otras, las siguientes son algunas de las asesorías brindadas: en Belice, en el desarrollo de una estrategia nacional preliminar de conservación y manejo de la Reserva Biológica Half Moon Caye; en Honduras, en el manejo y desarrollo de la Reserva de Biosfera Río Plátano y en el manejo y desarrollo del Monumento Nacional Ruinas de Copán; en Nicaragua, en la elaboración del Plan de Manejo y Desarrollo del Parque Nacional Isla Zapatera, en el plan del Sistema Nacional de Áreas Silvestres, y en las acciones preliminares para la planificación y manejo de la propuesta de Reserva de Biosfera Bosawas; en Costa Rica, en la planificación, manejo y desarrollo para la Reserva de Biosfera La Amistad, en la elaboración del plan de manejo y desarrollo y otros planes técnicos para el Parque Nacional Braulio Carrillo y en la obtención del financiamiento para los mismos, en la elaboración del Plan de Manejo y Desarrollo para el Parque Nacional Tortuguero, en la elaboración del Plan de Interpretación y Educación Ambiental del Parque Nacional Cahuita, en la colaboración con la Fundación de Parques Nacionales en el inventario del patrimonio natural del país y en la elaboración de un plan estratégico para el subsistema nacional de reservas de biosfera; en Panamá, en la obtención del financiamiento y acciones preliminares para la elaboración del Plan de Manejo de la Comarca Kuna de San Blas, incluida la capacitación del equipo planificador, así como en el manejo del Parque Nacional y Reserva de Biosfera Darién, y finalmente, cooperando con la Fundación Nacional de Parques Nacionales en acciones preliminares para la planificación de la Reserva de Biosfera La Amistad.



Visita del grupo Indígena Kunas de Panamá y miembros del Programa de Áreas Silvestres a la Reserva Biológica de Monte Verde.

El subprograma de Manejo de Cuencas inició sus actividades durante el año 1983, con énfasis principal en el "Proyecto Regional en Manejo de Cuen-

cas" del convenio CATIE/AID/ROCAP. Al respecto, se ejecutó y colaboró en la preparación, prueba y ejecución de la encuesta a las instituciones relacionadas con el manejo de cuencas en Centro América, así como en el procesamiento de la encuesta y la revisión del trabajo de consultores de AID/ROCAP con participación directa en la elaboración inicial del Documento Proyecto en Manejo de Cuencas con el equipo contratado para la preparación del mismo.

En forma similar, se revisó el material preparado por el equipo de consultores así como la revisión de los documentos finales del Proyecto sobre Cuencas, el cual tendrá una duración de seis años. Dentro de esto se dió cumplimiento a las condiciones previas para el desembolso de fondos del convenio, incluyendo la negociación y preparación de los convenios entre el CATIE y las instituciones de enlace de los países, en Honduras, Costa Rica y Panamá.

Dado el reciente inicio del subprograma de Cuencas, sus otras actividades han estado dirigidas al apoyo y cooperación técnica con otras instituciones. De esta forma, se diseñó e instaló en el CATIE las parcelas de erosión—escurrimiento en colaboración con el proyecto cooperativo Universidad de Florida/CATIE sobre "La Sucesión como un Modelo para Nuevos Agroecosistemas". En forma similar, se colaboró, por medio del convenio IICA/CSU con la Corporación Dominicana de Electricidad y se preparó un documento sobre "Recomendaciones para la ejecución de un programa integrado de protección de las cuencas de influencia en el Proyecto Hidroeléctrico Río Blanco", en República Dominicana.

En Turrialba, Costa Rica, como parte de las actividades del proyecto de cooperación CATIE/DDA en el manejo de la Cuenca del Río Tuis, se colaboró con la Asociación de Desarrollo Comunal de La Suiza y con la Municipalidad de Turrialba sobre los problemas de deforestación y manejo de los recursos naturales de dichas cuencas. En igual forma, se participó en las etapas iniciales del proyecto sobre bosque nublado entre CATIE y UNU y del convenio entre el CATIE y la Universidad del Estado de Nuevo México relacionado con el uso de las fincas en la cuenca del Río Tuis.

Dada la importancia del manejo de cuencas se preparó un guión para un audiovisual sobre el tema, el cual está en proceso de preparación en la Universidad Estatal a Distancia, en Costa Rica.

Capitulo II
RESULTADOS DE LA
ENSEÑANZA

Previous Page Blank

El CATIE desarrolla acciones de enseñanza por medio de sus Departamentos de Producción Animal, Producción Vegetal, Recursos Naturales Renovables y Desarrollo de Recursos para la Investigación y la Docencia.

Dentro del Departamento de Desarrollo de Recursos para la Investigación y la Docencia, se tiene el Programa de Formación de Recursos Humanos, el cual tiene como finalidad, entre otras, el proporcionar apoyo a las áreas de enseñanza del CATIE.

De esta manera se efectuó una reestructuración del Proyecto "Agricultural training in critical areas in the American Tropics", para su presentación a la Fundación W. K. Kellogg, lográndose el apoyo de los países del área, a nivel de Ministros o Secretarios de Agricultura y Ganadería; posteriormente, se recibió la visita del Director del Programa Agrícola de la Fundación, con quien se discutió el Proyecto que, según todo parece indicar, comenzará en marzo de 1984 por un período de 33 meses, como una segunda fase del Proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano.

En forma similar, se establecieron contactos con FAO para realizar, en el año de 1984, dos cursos intensivos de cuatro a seis semanas de duración; el primero sobre bibliotecología y documentación en pequeñas bibliotecas agrícolas de América Latina y el segundo en aspectos de nutrición de rumiantes en el trópico. En ambos casos, se trata de cursos a nivel latinoamericano en los que el CATIE interviene por medio de su Proyecto de Capacitación. Así mismo, se comenzó una fase previa de planificación para realizar eventos de capacitación sobre Administración de la Investigación, esta acción sería realizada con la colaboración del ISNAR.

En apoyo a la Dirección del Centro, en la búsqueda de recursos para la enseñanza de posgrado, se logró el respaldo económico del IICA con una beca para el año 1983 y dos para 1984. También se establecieron contactos con AID (Washington) para la posible inclusión del CATIE (vía BIFAD) en los programas financiados por el Título XII, los que implicarían la base para la reapertura del programa de enseñanza de posgrado en socioeconomía (extensión/transerencia), solicitado por el Consejo Directivo del CATIE. Así mismo, se adelantaron gestiones con el Instituto Superior de Agricultura de Santiago, República Dominicana, para que, en asocio con la Universidad Católica Madre y Maestra (UACAMAIMA) y el CATIE, se puede diseñar un Programa de Posgrado en el área de la Administración Rural (Desarrollo Rural) en el ISA. Actualmente estas gestiones se encuentran en la etapa de discusión de posibles reglamentos.

En los aspectos específicos de enseñanza, éstos continuaron durante 1983 orientados en dos niveles: Estudios de posgrado y capacitación de ciclos cortos y especialización. Además se incrementó la capacitación interna del personal.

En este último aspecto, el Proyecto de Capacitación interna ha tenido un notable impacto en la capacitación de personal de apoyo del Centro. Dentro de este se ha concedido ayuda económica a 30 profesionales, que han podido así continuar o consolidar estudios de: Contabilidad, Inglés, Cómputo, Programación y Estadística. En esta última disciplina cabe mencionar la completitud de recursos en el financiamiento de un funcionario del CATIE que viajó a Oxford, Inglaterra, becado por ODA, para seguir un curso de tres meses en aspectos de estadística forestal. En otro aspecto, se estableció contacto con la Fundación W. K. Kellogg, para la presentación de candidatos del

CATIE que intentan continuar estudios de posgrado en los EEUU u otros países; en esta acción se obtuvo la ayuda económica para tres profesionales, dos de ellos financiados por la W. K. Kellogg y uno por la D.S.E. Alemania.

Estudios de Posgrado

El Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales continuó desarrollándose durante este período en el CATIE, Turrialba, en las tres áreas de orientación académica: Producción Vegetal, Producción Animal y Recursos Naturales Renovables, en convenio con la Universidad de Costa Rica.

En marzo de 1983 ingresaron al Programa de Posgrado 34 nuevos estudiantes provenientes de: Argentina 1, Belice 1, Colombia 3, Costa Rica 12, Chile 1, Guatemala 3, Honduras 4, México 4, Nicaragua 1, Panamá 2, República Dominicana 1, Venezuela 1, con los cuales se integró los tres grupos de estudiantes que están participando de la enseñanza de posgrado, cuya distribución se observa en el Cuadro 16. De los 74 estudiantes, la población estable es la de los grupos 1982 y 1983, los 11 restantes corresponden a los que no habían concluido los requisitos de graduación a la fecha. Para los estudiantes ingresados como promoción 1983-85 el CATIE continuó, en forma similar a los años anteriores, dándoles la ayuda económica que administra; estas corresponden a las becas proporcionadas por: Gobierno del Reino Unido 4; Proyecto ROCAP-Leña (USA) 4; FIDA 1; DSE-Alemania 2; IICA 1; y Gobierno de Holanda 13.

Durante el período académico de 1983, el Programa de Posgrado recibió 219 solicitudes de candidatos para 1984, de ellos 92 solicitan admisión al Departamento de Producción Vegetal, 54 al Departamento de Producción Animal y 73 al Departamento de Recursos Naturales Renovables. A los candidatos de Centroamérica, Panamá y República Dominicana se les practicó la Prueba de Admisión para Estudios Graduados PAEG (105 en total). Sin em-

Cuadro 16. Estudiantes graduados en el Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales Renovables, CATIE/UCR.

Area de especialización o Departamento	Años de Ingreso al Programa			Total
	Antes de 1982	1982	1983	
Producción Animal	2	7	6	15
Producción Vegetal	6	12	17	35
Recursos Naturales Renovables	3	10	11	24
TOTAL	11	29	34	74

bargo, la carencia de infraestructura necesaria, así como de un mayor financiamiento externo para becas, impedirá que inicie estudios, en 1984, un porcentaje elevado de los admitidos.

Profesores. Un total de treinta y ocho profesores participaron dictando cursos a nivel de posgrado; de estos 29 son del CATIE y 9 de la Universidad de Costa Rica.

Por otra parte un número mayor de profesionales de ambas instituciones ha participado como profesores consejeros de tesis de grado, miembros de Comités Asesores de estudiantes o como miembros de la Comisión del Programa de Posgrado y del Comité de Admisiones.

Cursos Ofrecidos. Durante el período 1983, los profesores dictaron 48 cursos de posgrado, a los cuales hay que adicionar los cursos por tutoría, problemas especiales y las investigaciones dirigidas. Los cursos fueron programados y distribuidos en la siguiente forma:

I Trimestre. (21 de marzo – 12 de junio de 1983). SP-6368 Fisiología de la Producción Animal II (crecimiento y de la lactancia); SP-6345 Entomología Agrícola; SP-6333 Fitomejoramiento; SP-6304 Técnicas de Vivero y Plantaciones; SP-6311 Dosimetría; SP-6319 Economía y Recursos Naturales (por tutoría); SP-6309 Sistemas Agro-Silvo-Pastoriles; SP-6390 Bioquímica; SP-6394 Seminario Proyecto de Tesis; SP-6372 Matemática General; SP-6376 Inglés Técnico; SP-6377 Utilización de la Literatura Científica Agrícola.

II Trimestre. (Junio 20 a setiembre 11, 1983). SP-6357 Fisiología de la Reproducción; SP-6367 Fisiología de la Producción Animal I (fisiología digestiva); SP-6358 Manejo de Ganado I; SP-6359 Manejo de Ganado II; SP-6366 Seminario de Producción Animal; SP-6365 Problemas especiales en Producción Animal; SP-6327 Agroecosistemas (Sistemas de Producción Agrícola) I; SP-6342 Microbiología de suelos; SP-6341 Seminario de cultivos (Variedades en Sistemas de Cultivos); SP-6330 Química de suelos; SP-6340 Problemas especiales en Cultivos Tropicales; SP-6313 Problemas Especiales en Recursos Naturales; SP-6305 Introducción a la Hidrología Forestal; SP-6303 Dendrología; SP-6308 Silvicultura de plantaciones; SP-6380 Estadística; SP-6395 Investigación Dirigida I; SP-6396 Investigación Dirigida II; SP-6397 Investigación Dirigida III; SP-6398 Investigación Dirigida IV; SP-6302 Bases Ecológicas.

III Trimestre. (19 setiembre al 11 de diciembre, 1983). SP-6354 Producción y Utilización de Pastos; SP-6356 Nutrición de Rumiantes; SP-6360 Manejo de Ganado III; SP-6395 Problemas Especiales en Producción Animal; SP-6327 Agroecosistemas II (Sistemas de Producción Agrícola); SP-6328 Ecofisiología; SP-6334 Combate de Malezas; SP-6344 Manejo y Física de Suelos; SP-6313 Problema Especial: Aspectos Edafológicos en los Sistemas de Producción Agroforestales; SP-6314 Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas; SP-6316 Suelos Forestales; SP-6319 Economía de Recursos Naturales; SP-6320 Silvicultura de Bosques Naturales; SP-6313 Problemas



En 1983 ingresaron al Programa de Estudios de Posgrado 34 nuevos estudiantes, procedentes de Argentina, Belice, Colombia, Costa Rica, Chile, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela.

Especiales en Recursos Naturales Renovables; SP-6381 Diseño y Análisis de Experimentos; SP-6389 Fitoclimatología; SP-6395 Investigación Dirigida I; SP-6396 Investigación Dirigida II; SP-6397 Investigación Dirigida III; SP-6398 Investigación Dirigida IV; SP-6399 Investigación Dirigida V; SP-6352 Genética Cuantitativa.

IV Trimestre. (6 - 24 diciembre 1982; 3 enero - 27 febrero 1983)
 SP-6395 Problema Especial en Producción Animal; SP-6337 Génesis y Clasificación de Suelos; SP-6339 Recursos Genéticos en Plantas Cultivadas; SP-6336 Combate de enfermedades de Plantas; SP-6306 Manejo de Bosques Naturales; SP-6307 Manejo de Áreas Silvestres; SP-6394 Seminario Proyecto de Tesis; SP-6385 Economía de la Producción.

Graduados. Durante el año académico 1983 (enero a diciembre, 1983) se graduaron 21 estudiantes con el título de *Magister Scientiae*. A continuación se indica la lista de graduados en el referido lapso:

Producción Animal. Jorge E. Benavides Grutter (Costa Rica); Carlos Roger Guillén Bustos (Costa Rica); Federico Franco Cordón (Guatemala); Froilán R. Tejos Maza (Guatemala); Carlos Julio del Rosario Lugo (República Dominicana); Jesús R. Espinoza Andrade (México); Alberto Lescano Rivero (Perú); Juan Carlos Avendaño Montero (México); Humberto Navarro Delgado (Chile); Walter Gutiérrez Arrese (Perú); Edwin Pérez Gutiérrez (Costa Rica).

Producción Vegetal. Gerardo Rodríguez (Bolivia); Guillermo Alfredo Ramos Oliva (El Salvador); Eduardo Arturo López Cabrera (Guatemala); Eduardo José Ortega Cartaya (Venezuela); Oscar Enrique Brenes Gámez (Costa Rica).

Recursos Naturales Renovables. Eduardo Somarriba Chávez (Nicaragua); Jorge Arturo Mendieta Bonilla (Panamá); Ricardo Omar Russo Andrade (Argentina); Liana Inés Babbar Amighetti (Costa Rica); Miguel Cifuentes Arias (Ecuador).

Exámenes de Candidatura. Los 28 estudiantes que se anotan a continuación, presentaron y aprobaron el examen de candidatura para obtener el grado de *Magister Scientiae*.

Producción Animal. Miguel Bravo Santillán (Perú); Ernesto Ducca Durán (Costa Rica); Jorge E. Espinoza Bran (Guatemala); Ricardo Gutiérrez Alemán (Nicaragua); Jorge Rodríguez (Perú); César Samur Ribero (Bolivia); Arturo Vargas Fournier (Costa Rica).

Producción Vegetal. Renán Agüero Alvarado (Costa Rica); Jorge Aldunate Deromedis (Bolivia); Jorge Arce Portuguez (Costa Rica); Uriel Barrantes Cartín (Costa Rica); Georges Bruno Bolívar (Haití); José Nilson de Melo (Brasil); Orlando López Báez (México); Pedro Martín Ramírez (Nicaragua); Milton Geraldo Ramos (Brasil); Eleonor Vargas Aguilar (Costa Rica); Mary Quinlan (Estados Unidos de América).

Recursos Naturales Renovables. Walter Araya Naranjo (Costa Rica); Carmel André Beliard (Haití); Gustavo E. Bronstein Buyatti (Argentina); José J. Campos Arce (Costa Rica); Ben Yao Chang Ti (Taiwán); Juan Carlos Godoy Herrera (Guatemala); Francisco Lega Rounda (Costa Rica); Alonso Matamoros Deigado (Costa Rica); Luis Ortiz Castillo (Guatemala); Alix Richmond (Haití).

Capacitación de ciclos cortos y especialización

Este tipo de capacitación constituye un proceso de gran importancia en la transferencia de tecnología, ya que la formación de personal técnico con conocimientos y metodologías desarrolladas a través de la investigación agrícola, pecuaria y forestal, determina una capitalización técnica en cada institución nacional y garantiza, a la vez, la ejecución de la multiplicidad de actividades que se efectúan para el desarrollo agropecuario de América Latina, especialmente en el trópico americano.

El CATIE, conciente de las necesidades de educación acelerada coordina, por medio de la Unidad de Capacitación, del Programa de Formación de Recursos Humanos, los eventos de capacitación de ciclo corto y especialización programados por los Departamentos técnicos del Centro; el fin de estos eventos es de informar, divulgar y preparar a los técnicos de las diferentes instituciones nacionales en los avances tecnológicos, especialmente de aquellos generados por el Centro.

Desde el año 1979, las actividades de capacitación de ciclo corto se han incrementado gracias al decidido apoyo de instituciones internacionales, las que concientes de su importancia han favorecido estas acciones. Este hecho ha permitido ampliar y acondicionar esquemas específicos de capacitación de acuerdo con la capacidad técnica del Centro. Dentro del tipo de eventos programados se tienen: seminarios, adiestramientos en servicio y cursos cortos intensivos de cobertura nacional, regional o internacional; todos ellos ejecutados por cada Departamento del Centro. Así, en el Departamento de Producción Animal se desarrollan aspectos específicos que forman y explican un sistema pecuario; en el Departamento de Producción Vegetal, se enfatiza la capacitación en la investigación de sistemas agrícolas en cultivos anuales, lo que ha favorecido la aplicación de los resultados de la investigación, previa caracterización de áreas con el objetivo de detectar y afrontar los problemas agrícolas específicos; en el Departamento de Recursos Naturales Renovables, se desarrolla e informa sobre la tecnología en agroforestería y la metodología para planificar la mejor utilización de los parques nacionales y áreas silvestres; en el Departamento de Desarrollo de Recursos para la Investigación y la Docencia, se complementan las acciones y se refuerzan las técnicas generadas en cada Departamento con eventos que están orientados a adiestrar personal técnico en áreas específicas tales como: análisis de suelos agrícolas y tejidos vegetales; orientación, formación y control de bibliotecas agrícolas; manejo de datos de investigación; y en técnicas y medios de comunicación agrícola y transferencia de tecnología.

Durante el año de 1983, un total de 992 técnicos participaron en los eventos de ciclo corto y especialización programados. Esta cifra fue mayor en un 22 por ciento y menor en un 4,8 por ciento con relación a los años de



Un total de 992 técnicos participaron en los eventos de ciclo corto y especialización programados en 1983. Estos cursos se han incrementado gracias al decidido apoyo de instituciones internacionales.

1981 y 1982 respectivamente; se obtuvo un 19 por ciento por encima del número de participantes esperados para 1983. Esta importante acción fue posible ejecutarla, principalmente, por la colaboración de la Fundación W. K. Kellogg, la cual financia el "Proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano"; dicho Proyecto realizó el 61 por ciento del total de actividades programadas para el año de 1983; el otro 39 por ciento se ejecutó dentro de proyectos específicos, tales como el de "Técnicas de Agroforestería", financiado por ROCAP/AID y UNU; y el de "Investigación en Sistemas Agrícolas", financiado por el CIID.

Cursos Cortos Nacionales

Nutrición de rumiantes en el trópico. 28 participantes. (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Investigación y desarrollo de tecnología para sistemas de producción de cultivos. 16 participantes. (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Producción de cacao. 20 participantes. (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Manejo y administración de la documentación agrícola. 30 participantes. (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Técnicas en ingeniería genética. 13 participantes (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Sistemas de producción caprina en el trópico. 25 participantes (AID/ROCAP), en Costa Rica, 1983.

Técnicas de agroforestería. 24 participantes (AID/ROCAP), Costa Rica, 1983.

Cursos Cortos Regionales

Manejo y análisis de datos de investigación agrícola. 20 participantes. (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Taxonomía de suelos. 15 participantes. (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Cursos Cortos Internacionales

Manejo y análisis de datos de investigación. 24 participantes (W. K. Kellogg), República Dominicana, 1983.

Sistemas de producción animal en el trópico. 52 participantes (W. K. Kellogg), República Dominicana, 1983.

Sistemas de producción caprina en el trópico. 23 participantes (AID-ROCAP), Guatemala, 1983.

Sistemas de producción caprina en el trópico. 18 participantes (AID-ROCAP), Honduras, 1983.

Sistemas de producción bovina en el trópico. 39 participantes (W. K. Kellogg), República Dominicana, 1983.

- Producción de cacao. 22 participantes. (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.
- Validación y metodología de extensión en transferencia de tecnología. 28 participantes (W. K. Kellogg y AID-ROCAP), Honduras, 1983.
- Validación y metodología de extensión en transferencia de tecnología. 33 participantes (W. K. Kellogg y AID-ROCAP), El Salvador, 1983.
- Validación y metodología de extensión en transferencia de tecnología. 19 participantes (W. K. Kellogg y AID-ROCAP), Costa Rica, 1983.
- Validación y metodología de extensión en transferencia de tecnología. 30 participantes (W. K. Kellogg y AID-ROCAP), Guatemala, 1983.
- Programación y análisis de la investigación en sistemas agrícolas. 24 participantes (W.K. Kellogg), Panamá, 1983.
- Análisis y resultados de investigación en sistemas de cultivos. 32 participantes (W. K. Kellogg), Nicaragua, 1983.
- Análisis y evaluación de cultivos. 27 participantes (W. K. Kellogg), Nicaragua, 1983.
- Metodología de investigación y técnicas de producción de leña. 33 participantes (AID/ROCAP), Guatemala, 1983.
- Técnicas agroforestales para producción de leña. 39 participantes (AID/ROCAP), Guatemala, 1983.
- Técnicas de producción y planificación de viveros forestales. 15 participantes (AID-ROCAP), Costa Rica, 1983.
- Técnicas agroforestales. 43 participantes (INAFOR-AID/ROCAP), Guatemala, 1983.
- Viveros para producción de especies de leña. 51 participantes. (INAFOR-AID/ROCAP), Guatemala, 1983.

Seminarios

- Producción de achiote. 23 participantes (G.T.Z.), Costa Rica, 1983.
- Taro y otras aroides. 10 participantes (G.T.Z.), Costa Rica, 1983.
- Importancia de plantas medicinales y especies. (G.T.Z.), Costa Rica, 1983.
- Aplicación de metodología de investigación en sistemas. 21 participantes, (CIID), Costa Rica, 1983.
- Fomento de la producción lechera en zonas bajas de Costa Rica. 30 participantes (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.
- Agroforestería. 24 participantes (UNU), Colombia, 1983.
- Leña y fuentes alternas de energía. 22 participantes. (AID/ROCAP), Nicaragua, Honduras, Guatemala, 1983.

Durante 1983 se programaron diversos eventos de capacitación, como seminarios, adiestramientos en servicio y cursos cortos intensivos de cobertura nacional, regional e internacional.



Adiestramiento en Servicio

Introducción a la bibliotecología agrícola. 1 participante (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Manejo y análisis de datos de investigación. 1 participante (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Manejo y análisis de datos de investigación. 1 participante (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Análisis de suelos y tejidos vegetales. 9 participantes. (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Sistemas de producción caprina en el trópico. 8 participantes (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Sistemas de producción caprina en el trópico. 1 participante (W. K. Kellogg), Honduras, 1983.

Recursos Fitogenéticos. 1 participante (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Investigación en sistemas de producción de leche. 1 participante (EMBRAPA), Costa Rica, 1983.

Producción de cacao. 3 participantes, (PERSONAL), Costa Rica, 1983.

Producción de cacao. 1 participante (PERSONAL), Costa Rica, 1983.

Producción de cacao. 1 participante (PERSONAL), Costa Rica, 1983.

Producción de cacao. 1 participante (G. Británico), Costa Rica, 1983.

Producción de cacao/Moniliasis en cacao. 1 participante, (IICA/MEXICO), Costa Rica, 1983.

Análisis de sistemas agrícolas y cultivos en El Salvador. 1 participante, (FIDA), Costa Rica, 1983).

Análisis de sistemas agrícolas tuberosas andinas. 1 participante, (CIID), Costa Rica, 1983.

Planificación de áreas silvestres. 20 participantes, (W. K. Kellogg), Costa Rica, 1983.

Investigación de huertos familiares. 2 participantes. (PERSONAL), Costa Rica, 1983.

Aspectos físicos del suelo de bosque húmedo tropical. 1 participante, (PERSONAL), Costa Rica, 1983).

Sistemas agro-silvo pastoriles. 1 participante. (PERSONAL), Costa Rica, 1983.

Sistemas agro-silvo pastoriles/Introducción legum'osa forrajes. 1 participante, (PERSONAL), Costa Rica, 1983.

Técnicas de agroforestería. 4 participantes, (UNU), Costa Rica, 1983.

Además de los eventos de capacitación listados, el personal técnico del CATIE ofreció conferencias y participó en numerosas reuniones técnicas y en cursos programados por las instituciones nacionales, contribuyendo con ello a la preparación y formación de sus profesionales. Así mismo, son de mencionar las acciones realizadas con extensionistas y productores en los diferentes países, por medio de días de campo y reuniones, en las cuales se presentó metodologías y técnicas tanto en sistemas de producción agrícola como en Recursos Naturales Renovables.

Para complementar y mantener al día la información sobre los eventos de capacitación que el CATIE realiza, se inició durante el año 1983, el banco de datos de capacitación de ciclos cortos y especialización, en el cual se está almacenando toda la información referente a esta acción. Así mismo, en la Sección de Producción de Medios Educativos, del Programa de Formación de Recursos Humanos se efectuó la preparación de material técnico educativo, complemento de gran utilidad que contribuye a difundir los conocimientos técnicos que se generan en el CATIE. De esta manera se prepararon 17 documentos como material educativo de las actividades de capacitación programadas; también se colaboró, con los departamentos técnicos del Centro, en la producción de 19 publicaciones técnicas y con la Dirección del Centro en aspectos de divulgación de la acción, produciéndose el Informe de Progreso 1982; el Boletín Trimestral de Actividades en Turrialba (4 números); y un folleto divulgativo en español e inglés, así como la actualización del audiovisual institucional.



La preparación de material técnico educativo es complemento de gran utilidad para difundir los conocimientos técnicos que se generan en el CATIE.

Capitulo III
RECURSOS
PARA LA INVESTIGACION
Y LA ENSEÑANZA

Previous Page Blank

Para el cumplimiento de sus funciones, el Centro dispone de una serie de unidades y servicios que complementan y refuerzan el trabajo de investigación y enseñanza que realizan los Departamentos.

En el Departamento de Desarrollo de Recursos para la Investigación y la Docencia se integran las siguientes áreas: El Programa de Formación de Recursos Humanos con la Unidad de Capacitación de Ciclos Cortos y la Sección de Producción de Medios Educativos; la Unidad de Metodología Experimental y Procesamiento de Datos; la Unidad de Recursos Fitogenéticos; el Laboratorio de Suelos; el Laboratorio de Cultivo de Tejidos; la Biblioteca Conmemorativa Orton; la Estación Agrometeorológica; y dos fincas comerciales, una de café y caña de azúcar en Turrialba y otra de cacao en La Lola.

En el Departamento de Producción Vegetal se mantiene un área de Documentación en Sistemas de Producción de Cultivos y la Estación Experimental Agrícola "La Montaña" en Turrialba. El Departamento de Recursos Naturales tiene un servicio de Información y Documentación Forestal (INFORAT) y el Banco Latinoamericano de Semillas Forestales (BLSF); además, posee áreas de bosques para experimentación forestal. El Departamento de Producción Animal posee una Estación Experimental de Producción Animal y un Laboratorio de Nutrición y Pastos.

A continuación, se ofrece una descripción de la labor de cada una de estas áreas:

Metodología experimental y procesamiento de datos

Las actividades de la Unidad son de asesoría y servicio a los Departamentos y Programas del CATIE en las áreas de Procesamiento de Datos, Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información y Metodología Experimental.

Procesamiento de Datos. Durante 1983, se ha continuado ofreciendo los siguientes servicios de procesamiento: grabación y verificación de datos experimentales, encuestas e información básica; análisis de datos experimentales; mantenimiento de archivos; y bancos de información. En el transcurso del año se notó un aumento de la demanda en estos servicios, no sólo de los Departamentos, sino de los países del área, procesándose un total de 500 experimentos, 115 encuestas con información agro-socioeconómica y se mantuvo y recuperó información de 12 bancos de datos.

Como complemento a la actividad de procesamiento de datos se desarrollaron las siguientes rutinas de análisis: Actualización del sistema de análisis estadístico PSP (Palmer's Statistical Package), incluyendo rutinas sobre análisis de varianza para bloques incompletos balanceados; análisis de covarianza para experimentos factoriales, análisis de varianza jerarquizado; análisis de factores principales; y análisis de agrupamiento. En forma similar se actualizó la versión del SAS (Statistical Analysis System), instalándose la versión 82,3 así como rutinas para programación dinámica, como el MPSX; manejo de documentos (ISIS); y análisis de modelos lineales.

Las acciones señaladas permitieron dar un mejor apoyo en manejo de datos y análisis de experimentos a entidades de investigación en Nicaragua, Honduras, El Salvador, República Dominicana y Guatemala.



La demanda por los servicios que ofrece la Unidad de Metodología experimental y procesamiento de datos, aumentó en este año, procesándose información de 500 experimentos y 115 encuestas con información agroeconómica y se mantuvo y recuperó información de 12 bancos de datos.

Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información. Debido a los compromisos adquiridos para mantener información actualizada y disponible se hizo énfasis en el desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. Durante el año, continuó el mantenimiento del sistema de información EXTRAP, que contiene información geográfica, experimental y socioeconómica sobre actividades de experimentación en sistemas de cultivos.

Así mismo se creó el sistema de información para manejo de datos en validación de resultados experimentales en sistemas de cultivo y se desarrolló el sistema EXP que contiene información sobre experimentos desarrollados en sistemas de cultivo.

Se dió apoyo a los países, como en los casos de Guatemala y El Salvador, para el mantenimiento y manejo de información de suelos, clima y cultivos con el fin de crear un banco de recursos para planeamiento de experimentación y actividades de desarrollo. En forma similar se asesoró en el mantenimiento de información para recursos genéticos y forestales.

Metodología Experimental. El objetivo principal en los aspectos de Metodología Experimental es asesorar en metodologías de análisis y en el planeamiento de investigaciones para los países del área. Dentro de esta acción se ofreció cursos a nivel de posgrado sobre Estadística Experimental y Diseño de Experimentos. Igualmente, se ofrecieron cursos cortos sobre manejo de datos y se impartió un curso a nivel internacional sobre manejo de datos de investigación; un importante apoyo didáctico en ellos fue la elaboración de documentos metodológicos sobre análisis de datos y metodología estadística para experimentación en sistemas.

Recursos fitogenéticos

La Unidad de Recursos Fitogenéticos inició sus actividades en julio de 1976, gracias a un convenio suscrito entre el gobierno de la República Federal de Alemania, por medio de la Agencia de Cooperación Técnica Ltda. GTZ, y el CATIE. Tiene como objetivos básicos la exploración, recolección, introducción, conservación, multiplicación, documentación, evaluación, utilización y envío de materiales vegetales que presentan valor potencial desde el punto de vista agronómico. Para la organización y realización de sus actividades contó, durante 1983, con el apoyo técnico y financiero de la GTZ.

En el transcurso del año, la Unidad orientó sus esfuerzos hacia diferentes campos de trabajo entre los que se destacó el establecimiento de grupos de cultivos prioritarios. En aspectos de material genético se introdujo 1300 nuevas muestras de diferentes cultivos, los cuales contribuyen a incrementar las colecciones vivas y de semillas, especialmente las de los géneros *Coffea*, *Theobroma*, *Bactris*, *Capsicum* y *Cucurbita*. Así mismo se evaluó y multiplicó las especies de interés con potencial agronómico, tales como *Bixa orellana*, *Solanum* spp, *Physalis ixocarpa*, *Bactris gasipaes*, *Coffea* spp, *Manihot esculenta* y *Cucurbita* spp. En forma similar se envió 3 860 muestras de diferentes especies a varios países del Istmo Centroamericano y fuera de él, principalmente de los géneros *Coffea*, *Theobroma*, *Bactris*, *Capsicum* y *Cucurbita*.

Cabe mencionar que durante el año 1983 se instaló el laboratorio de Cultivo de Tejidos, cuyos propósitos básicamente se orientarán hacia la obten-



La Unidad de Recursos Fitogenéticos envió 3.860 muestras de diferentes especies a países del Istmo Centroamericano y fuera de él.

ción de materiales vegetales libres de patógenos (hongos, virus y bacterias), micropropagación clonal de algunas especies de interés económico, almacenamiento de materiales en condiciones de crecimiento limitado e intercambio de materiales con diferentes instituciones nacionales e internacionales.

En la sección de información y manejo de datos se adoptó el sistema de documentación electrónico, a fin de hacerlo más eficiente y accesible a los usuarios. Además, se llevó a cabo la estructuración de una base de datos con características comunes en todos sus componentes y se actualizó y creó nuevos archivos de datos para dar inicio a la elaboración de un *Thesaurus*, con el fin de establecer una base común para la comunicación intra e interinstitucional en relación con los recursos fitogenéticos. Con esta información se seguirá colaborando con los técnicos e instituciones de investigación, especialmente de la región centroamericana, en la realización de trabajos de interés mutuo.

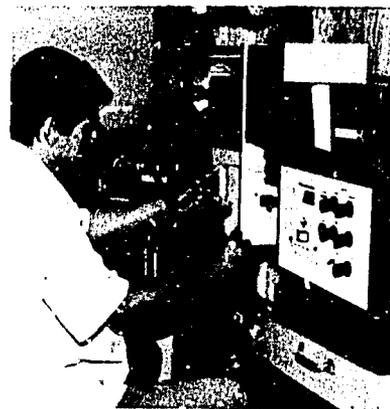
Durante el año, se organizó dos seminarios con el propósito de conocer la situación actual y potencial de algunos cultivos de interés económico para Costa Rica. Uno de ellos versó sobre el cultivo del achiote (*Bixa orellana*) y el otro estuvo relacionado con plantas medicinales y especias. También se publicaron folletos sobre cultivos de interés potencial, tales como aguacate (*Persea americana*), madero negro (*Gliricidia sepium*) y zapote (*Manilkara zapota*).

Suelos y tejidos vegetales

El laboratorio de suelos y tejidos vegetales realiza análisis físico-químicos de suelos y análisis químicos de tejido vegetal, en apoyo a los trabajos de investigación y enseñanza que llevan a cabo técnicos y estudiantes graduados de los diferentes Departamentos del Centro. En forma similar, caracteriza perfiles de suelos con fines taxonómicos, detecta problemas específicos de deficiencias o toxicidades de nutrimentos en el suelo y estudia la fijación o retención de nutrimentos en el suelo, principalmente de fósforo y azufre. Se analizaron 4473 muestras de suelos en las cuales se realizaron 38169 determinaciones, incluyendo análisis específico para la realización de ensayos de invernadero. Así mismo, se analizaron 2995 muestras foliares a las cuales se les hicieron 12271 determinaciones.

Además, se colaboró con el servicio de ayuda en manejo de suelos (SMSS) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, en el muestreo de cinco perfiles de suelos de la zona de Guanacaste, los cuales están siendo preparados en el laboratorio para los análisis respectivos; en forma similar se analizaron tres perfiles recolectados en la zona de San Isidro del General.

Estudios de Invernadero. Se realizaron ensayos de invernadero en 13 suelos, con el fin de evaluar la fertilidad de suelos de diferentes zonas de Costa Rica, que corresponden a: cuatro suelos en Puriscal, cuatro en Santa Ana, tres en San Carlos, dos en Parrita—Quepos y tres en la Estación Experimental La Montaña, en Turrialba, CATIE. Los resultados mostraron que hubo respuesta al nitrógeno y al fósforo en todos los suelos. Además se encontró respuesta a las aplicaciones de zinc en las áreas de La Gloria y Naranjal, así como una respuesta leve de magnesio en la zona de San Carlos. En la zona de Parrita—Quepos, se encontró respuesta positiva al azufre, respuesta que fue



El Laboratorio de Suelos y Tejidos Vegetales realiza análisis físico-químicos de suelos y análisis químicos de tejidos vegetales, en apoyo a los trabajos de investigación y enseñanza del Centro.

aún mayor que las de nitrógeno y fósforo. Con base en los resultados obtenidos en estos ensayos se realizó un experimento en los suelos de Parrita—Quepos, en el que se probaron diferentes dosis de azufre; este ensayo se encuentra en análisis estadístico, pero es de mencionar que se confirmó la respuesta a la aplicación de azufre y se observó que, para eliminar los síntomas visuales, se requieren más de 70 kg. de azufre por hectárea, aún cuando el rendimiento aumenta considerablemente sobre el testigo con esta dosis.

Cultivo de tejidos

A comienzos de 1983 se inició el traslado del laboratorio a un nuevo edificio, construido específicamente para cultivo de tejidos. Durante los primeros meses se efectuaron las instalaciones de los equipos y aparatos, para que el laboratorio pueda funcionar adecuadamente; el edificio, además de oficinas, consta de una sala de laboratorio general para la preparación de material vegetal, un cuarto estéril con dos campanas de flujo laminar, un cuarto para lavar cristalería y otro para preparación de medios. Además, existe una sala para las cámaras de crecimiento e incubadoras, lo mismo que tres cámaras grandes con temperatura y luz controlada. También fue posible montar un invernadero con láminas plásticas transparentes para aclimatación de las plántulas producidas en medio aséptico.

Trabajos Experimentales. El trabajo experimental continuó en las dos áreas de énfasis: propagación clonal masal de cafetos y cultivo de tejidos de plátano.

En el caso del café, se trabajó con cuatro semillas de 30 híbridos (F^1) de 'Catimores', supuestamente de muy alto rendimiento y comprobada resistencia a la roya amarillenta. De estas semillas se excisionaron los embriones, los cuales se cultivaron en medio aséptico hasta la completa extensión de los dos cotiledones. Luego se seccionaron en tres partes, epi—meso e hipocotilo, las cuales fueron sembradas en un medio con citocininas. Debido a la regeneración mediante múltiples embrioides somáticos fué posible obtener varios vástagos de cada explante los que, una vez desarrollados hasta un tamaño apropiado, fueron seccionados en microestacas, las que se cultivaron en un medio con auxinas para la regeneración de un nuevo vástago. De esta manera fue posible obtener alrededor de 30 plántulas a partir de cada semilla. Después de una fase de adaptación, éstas se sembraron en invernadero y luego en el campo para su evaluación agronómica.

En forma similar se inició también el trabajo de embriogénesis somática en segmentos de hojas de café, siguiendo la metodología desarrollada por Dublín; ésta es una técnica en que se acondiciona el material en la oscuridad y luego se transfiere a un medio de bajo contenido de auxinas, pero alto en citocininas. Posteriormente, en las cámaras de crecimiento con termo y foto periodicidades adecuadas, se inician los embrioides somáticos que se desarrollan gradualmente en pequeñas plántulas.

Mediante microestacas se efectuó la propagación asexual de 'arabustas', material introducido asépticamente de Francia (GERDAT). Estos son híbridos interespecíficos entre *Coffea canephora* y *Coffea arabica*, de padres conocidos y seleccionados en el África. Estos cruzamientos servirán de base para futuros trabajos de mejoramiento genético mediante retrocruces.



Al iniciarse 1983, se trasladó el Laboratorio de Cultivo de Tejidos a un nuevo edificio construido con el aporte financiero de AID/ROCAP y PROMECAFE. En la gráfica el Dr. Peter Lopera durante la inauguración.

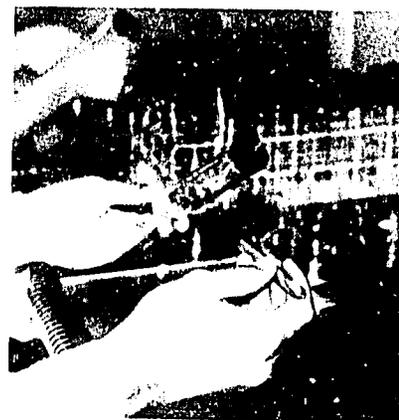
En plátano se perfeccionó la metodología de su cultivo aséptico para su multiplicación clonal rápida. De este modo fué posible obtener un número considerable de plántulas de los dos cultivares resistentes a la sigatoka negra: 'Pelipita' y 'Sabá', introducidas de La Lima, Honduras, en forma de una yema apical. Una alta concentración de citocininas en el medio de iniciación permitió la formación abundante de yemas adventicias en una yema apical, lo que origina la alta tasa de propagación asexual.

Además de los dos cultivares resistentes se comenzó con el cultivo de otras variedades como 'Curraré', 'Dominico' y las especies *M. balbisiana* y *M. acuminata*.

Así mismo, se cultivaron otros tejidos de plantas de plátano, como pseudotallo, raíz, óvulos, frutos no maduros, inflorescencias masculinas y yemas axilares con miras a la producción de callo, como primer paso en la obtención de cultivos de células y protoplastos. Solamente en el caso de las inflorescencias masculinas fue posible obtener una producción de callo; sin embargo, las pruebas de regeneración con este tejido no dieron resultado hasta ahora.

De Nicaragua se introdujeron, en cultivo aséptico, 23 cultivares de plátano para su evaluación agronómica y resistencia a la sigatoka negra.

Del material resistente de las variedades 'Pelipita' y 'Saba' se comenzó a producir plántulas para su distribución y experimentación en el campo. Así se sembraron cuatro ensayos en Costa Rica, dos en Panamá y uno en Nicaragua; en total fueron 3 050 plántulas que se aclimataron y sembraron en estos ensayos y se espera los resultados de la evaluación en el transcurso del año 1984.



El trabajo experimental continuó con dos áreas de énfasis: propagación clonal masal de cafetos y cultivo de tejidos en plátano.

Banco de semillas forestales

Durante el año 1983, el Banco Latinoamericano de Semillas Forestales, mediante el apoyo del Proyecto Leña, envió 849 lotes de semillas de 102 diferentes especies a 41 países (14 en América Latina, 6 en las Islas del Caribe, 10 en África, 8 en Asia y 3 en Europa), previo control de la calidad de las semillas. Los envíos más sobresalientes fueron: *Eucalyptus camaldulensis*, *Gmelina arborea*, *Leucaena leucocephala* (K -8, K -28 y K -27), *Mimosa scabrella*, *Schirolobium*, *Calliandra calothyrsus*, *Gliricidia sepium*, *Azadirachta indica*, *Casuarina equisetifolia*, *Parkinsonia aculeata*, *Eythrina poeppigiana*, *Pinus caribaea*. Además, se hicieron ensayos de tratamientos para acelerar la germinación de las semillas para 70 especies forestales. Actualmente se realiza un ensayo de germinación para determinar el tamaño de la muestra adecuada y la calidad de las semillas.

Biblioteca

La Biblioteca Conmemorativa Orton actúa como un mecanismo de apoyo al CATIE, IICA y países en cuanto al suministro de información producida en el campo agropecuario y forestal, centralizando actividades de: documentación, servicios bibliográficos, normalización de procedimientos, reproducción de documentos y cursos de organización y operación de bibliotecas agrícolas. Está administrada conjuntamente por el CATIE y el Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola (CIDIA) del IICA.

La colección bibliográfica consiste aproximadamente de 80 000 monografías y 11 000 títulos de publicaciones periódicas y seriadas especializadas en agricultura tropical, ciencias forestales y producción animal. Por consiguiente, la Biblioteca posee la colección más representativa de la región, lo que permite prestar eficientes servicios de información.

El Gobierno de Gran Bretaña, por medio de la Overseas Development Administration, ha dotado a la Biblioteca de un moderno y funcional edificio con la estantería y mobiliario necesario. Este nuevo edificio brinda la oportunidad de contar con la infraestructura ideal para mejorar sustancialmente sus servicios. El traslado a su nuevo local (primera etapa) se realizó en setiembre de 1983, debiendo estar totalmente terminado en marzo de 1984.

Durante este mismo año, el acervo bibliográfico se vió incrementado con la adquisición de 3 711 documentos por donación, 316 libros por compra y 21 314 publicaciones periódicas. Así mismo, se llevó a cabo el procesamiento técnico de 3 746 documentos, utilizando 15 573 fichas para formar y mantener el fichero público para facilitar su identificación y localización en los estantes. Se reclasificaron 1 084 documentos y se encuadernaron 860 volúmenes.

Con el interés de contribuir al fortalecimiento de las colecciones de otras bibliotecas agrícolas, se despacharon 52 envíos de publicaciones duplicadas y se distribuyó 6 publicaciones, editadas por el CATIE a 194 bibliotecas.

El total de lectores atendidos fue de 16 246 de los cuales 3 866 fueron visitantes. Se facilitó la consulta de 76 397 documentos y se atendieron 6 171 consultas, generadas principalmente por los estudiantes de universidades, institutos tecnológicos y colegios agropecuarios. Para facilitar el acceso a la literatura existente en la Biblioteca se produjeron y enviaron 290 979 fotocopias.

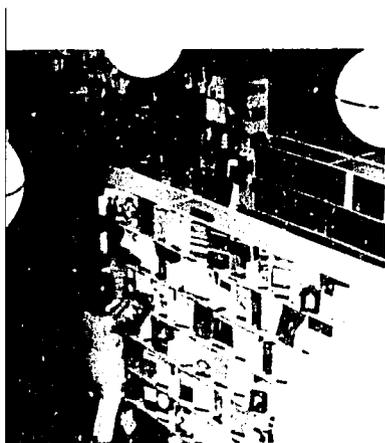
Se compilaron 133 bibliografías cortas con un total de 2 720 referencias; además, se despacharon 603 bibliografías cortas, previamente compiladas, con un total de 17 236 referencias.

Por solicitud del CATIE, se hizo una revisión, actualización y clasificación de la Bibliografía sobre Hortalizas en América Central y el Caribe, con aproximadamente 2 200 citas bibliográficas, así como la revisión de la Bibliografía sobre San Carlos, Costa Rica, con aproximadamente 300 referencias. Además se actualizó y clasificó la Bibliografía sobre Cacao (aproximadamente 4 600 referencias), que abarca un período de 10 años; la bibliografía, parcialmente anotada, sobre pejibaye (292 ref.); cabras (295 ref.); y la bibliografía sobre formulación y evaluación de proyectos de información y documentación agrícola (151 ref.).

Documentación en sistemas de producción de cultivos

Esta área proporciona apoyo a las actividades de investigación, cooperación técnica y docencia del Departamento de Producción Vegetal, por medio de la recolección, ordenamiento y distribución de publicaciones en sistemas de producción de cultivos. Se cuenta con una lista actualizada anualmente, de las publicaciones preparadas por los técnicos del Departamento, que sirven de material de intercambio con otras preparadas en diversos lugares del mundo.

Durante 1983 apoyó la investigación y divulgación científica mediante la elaboración de bibliografías, divulgación de documentos, búsqueda de litera-



El nuevo edificio de la biblioteca brinda la oportunidad de contar con la infraestructura ideal para mejorar sustancialmente sus servicios.

tura, asistencia a los técnicos en la elaboración de referencias bibliográficas, y enriquecimiento de bibliografías en ejecución. Entre las bibliografías tuvo importancia lo referente a: "Pellets" de yuca para alimento animal; Datos agronómicos sobre *Cajanus cajan*; control de malezas en arroz; Manejo del nivel freático en arroz, maíz y frijol; y yuca asociada con otros cultivos.

Entre las Literaturas proporcionadas se tuvo: Apicultura y alimentación de cerdos; Cultivo del pejibaye (prácticas agronómicas); y Fertilidad de tiquisque.

La distribución de documentos se basó en la demanda de publicaciones provenientes de diversos países y en el Cuadro 17 se muestra el número de publicaciones solicitadas durante 1983.

El incremento, con respecto a 1982, en el número de destinatarios ha sido del 20 por ciento, mientras que el del número de documentos enviados ha sido del 43,5 por ciento.

Cuadro 17. Número de publicaciones solicitadas durante 1983.

PAIS	No. de destinatarios	No. de documentos enviados
Costa Rica	340	5329
El Salvador	18	338
Guatemala	28	450
Honduras	132	653
Nicaragua	30	655
Panamá	19	658
Rep. Dominicana	7	107
Otros países	206	3159
TOTAL	780	11346

Documentación forestal

El servicio de Información y Documentación Forestal para América Tropical, INFORAT, está patrocinado por el Centro y el Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo, DDA.

En la sección de publicaciones de INFORAT se preparan algunas de las publicaciones de los técnicos del Departamento de Recursos Naturales Renovables y se reproducen los documentos incluidos en las listas de distribución que se circulan.

Durante el año se publicaron los Resúmenes de las tesis de M.S. presentadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE (versión en inglés), la Bibliografía sobre Recursos Naturales Renovables y la Guía para el usuario de esta bibliografía. Además, se realizó una reimpresión de 600 ejemplares de los Resúmenes de las tesis de grado del Departamento de Recursos Naturales Renovables.

El servicio de envío de documentos distribuyó un total de 2 139 documentos, incluyendo mimeografiados, previa solicitud de 450 lugares; de estos 750 iban dirigidos a países centroamericanos, 1 030 a otros países de América Latina, 166 a EE.UU. y Canadá, 117 a Europa y 76 a otros países.

En relación al servicio de adquisición de información para técnicos y estudiantes del Departamento de Recursos Naturales Renovables, éste se continuó prestando de tal forma que se efectuaron 180 solicitudes de documentos, con 123 respuestas (68,33 %). En forma similar, el centro de documentación sobre agroforestería ha continuado operando y han ingresado nuevos documentos. El de fauna silvestre se viene utilizando internamente después de que se distribuyó, entre técnicos y estudiantes, la bibliografía preliminar sobre el mismo tema.

Divulgación y relaciones oficiales

Los aspectos de divulgación y relaciones oficiales, formaron parte del Programa de Formación de Recursos Humanos; en él se desarrollaron áreas sobre información institucional y divulgativa, información técnica, y relaciones públicas y visitantes.

En el área de la información institucional se preparó el Informe de Progreso del CATIE 1982, tomando en cuenta las necesidades de los países socios expresadas en las reuniones del Consejo Directivo. De acuerdo con esto, el Informe de Progreso, correspondiente a 1982, fue preparado con mayor anticipación que el año anterior e incluyó información pertinente a las actividades realizadas en los países. Al mismo tiempo, se le dio una presentación más dinámica y se le incluyó información adicional relevante. En este trabajo se contó con la colaboración de todas las dependencias del CATIE.

Simultáneamente, por mandato del Consejo Directivo, se preparó el documento titulado "Los diez primeros años del CATIE", que presenta, en forma narrativa, los orígenes, proceso de creación, objetivos, propósitos, resultados técnicos y administración del Centro en sus primeros diez años (1973-1983). Este documento fue aprobado por el Consejo Directivo, quien solicitó su ampliación para posteriormente convertirlo en un libro que deberá ser editado y distribuido en el curso de 1984. Por otra parte, por medio de la Unidad de Divulgación, se preparó el folleto sobre lo que es y lo que hace el CATIE, en versión en español e inglés, que se está distribuyendo con marcado éxito.

En los aspectos de Información divulgativa, el Programa, en asociación con su Unidad de Divulgación, preparó información sobre las actividades del Centro, por medio del boletín trimestral *Actividades en Turrialba*, el cual ha regularizado su aparición trimestral y se ha convertido en un medio institucional para hacer llegar a los diversos públicos que forman la clientela del Centro, las noticias más relevantes sobre la acción del mismo, tanto a nivel de Sede como de los países. También hizo énfasis en la preparación de comunicados de prensa y cuenta con un buen acceso a los medios de comunicación local y de los países socios, en los que con frecuencia aparece información relevante sobre las actividades del Centro. En relación a otros medios de comunicación se ha desarrollado una relación importante con los canales de televisión local, que con frecuencia llegan al CATIE para efectuar documentales que luego son transmitidos al público en general; especial relación se ha establecido con el



En el Programa de Formación de Recursos Humanos se prepara información institucional, divulgativa y técnica.

Canal cultural del país (Canal 13). Así mismo, con relación al apoyo de otras instituciones, se ha mantenido una relación permanente con las áreas informativas del IICA, quienes reproducen en su Boletín Interno dos páginas de noticias sobre el CATIE, cada quince días. Además, en asocio con el Programa de Formación de Recursos Humanos, los técnicos de información pública del IICA produjeron un video de 30 minutos de duración sobre el CATIE, el cual ha sido proyectado en los países de la región.

El Programa de Formación de Recursos Humanos por medio de su Sección de Producción de Medios Educativos, colaboró con otras dependencias de la institución en la preparación de publicaciones técnicas, ofreciendo la labor de edición gráfica, diseño, levantamiento de textos y montaje y preparación de artes finales. En estas labores se ha desarrollado un importante trabajo de apoyo a otras áreas, entre las que se puede contar la Dirección del Centro, el Departamento de Recursos Naturales Renovables, el Departamento de Producción Vegetal, el Departamento de Producción Animal, la Unidad de Recursos Fitogenéticos y otros.

Simultáneamente, la Sección de Producción de Medios Educativos, ha desarrollado importante labor para el Proyecto de Capacitación Agropecuaria, financiado por la Fundación W. K. Kellogg, preparando, editando y reproduciendo los materiales necesarios para el apoyo a los eventos de capacitación desarrollados en la Sede o en los países.

Durante el año de 1983, la sección procesó 312 órdenes de trabajo con 38 publicaciones; de las cuales 17 correspondieron al proyecto de capacitación.

Esta Sección constituye la base institucional para centralizar las actividades de información del CATIE, desde el punto de vista editorial y de preparación de medios de comunicación.

En el área del apoyo a los órganos directivos del Centro, el Programa de Formación de Recursos Humanos, por determinación de la Dirección del Centro, tomó a su cargo la Secretaría Técnica y Relatoría de las Reuniones del Consejo Directivo y Comité Ejecutivo del Centro y organizó sus reuniones; así mismo, preparó la mayoría de los documentos requeridos en ellas. Por otra parte, ha participado activamente en la revisión, preparación o redacción de los siguientes documentos: Actas de las reuniones del Comité Ejecutivo y Consejo Directivo; Reglamentos del CATIE; y Programa—Presupuesto 1984 (Proyecto).

La Oficina de Relaciones Oficiales, durante el año, atendió un total de 1 887 visitantes que llegaron al Centro para solicitar información sobre temas agrícolas, entrevistarse con personal técnico o realizar una visita general a las facilidades y campos experimentales del Centro. Además, se estima que un 10 por ciento de los visitantes establecen un contacto oficial de su visita. En el Cuadro 18 se observa el número de visitantes, clasificado en diferentes categorías, provenientes de 41 países de América, Europa, Asia y África. Entre los visitantes más distinguidos se puede mencionar la visita del Presidente de la República de Costa Rica, Lic. Luis Alberto Monge Álvarez y del General Rubén Darío Paredes de Panamá y su comitiva.

Entre las visitas oficiales destacan las dos misiones de AID/WASHINGTON; la primera integrada por el Dr. Wayne Nilsenstein, Dr. Kenneth Swanber y Dr. James Walker y la segunda misión integrada por el Dr. Robert

La Sección de Producción de Medios Educativos colabora con otras dependencias del CATIE en la preparación de publicaciones técnicas, ofreciendo edición gráfica, diseño, levantamiento de textos y preparación de artes finales.



La Oficina de Relaciones Oficiales atendió 1.887 visitantes entre los que se destacaron el Presidente de la República de Costa Rica, Lic. Luis Alberto Monge y el General Rubén Darío Paredes, de Panamá.



Cuadro 18. Número de visitantes que llegaron al Centro durante 1983.

CATEGORIAS	NUMERO
CIENTIFICOS	124
DIPLOMATICOS	18
EMPRESARIOS	19
ESTUDIANTES DE COLEGIOS	289
ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES	333
FUNCIONARIOS DE ORGANISMOS INTERNACIONALES	201
FUNCIONARIOS DE ORGANISMOS NACIONALES	200
PRENSA	27
PROFESORES DE COLEGIOS	23
PROFESORES DE UNIVERSIDADES	124
TURISTAS Y GRUPOS MISCELANEOS	529
TOTAL	1887

Craver, Srta. Leslie Miller, Dr. Ehrhardt Rupprecht, Dr. James Talbot y Dr. Philip Warnken que permanecieron en el CATIE para efectuar un análisis institucional.

En forma similar, una misión de FIDA visitó el CATIE y estuvo integrada por el Dr. Luis Marcano, Dr. Edgardo Moscardi, Dr. Ciro Villamizar y el Dr. Hubert Zandstra. Del AVRDC en Taiwan, se tuvo la visita del Dr. George Selleck, Director General. De otros organismos internacionales como GTZ, ODA, CIID, ICRAF, FAO, AID, IITA, DDA e ISNAR, también vinieron funcionarios para conocer el CATIE o discutir pormenores de proyectos cooperativos; dentro de estos aspectos cabe mencionar la visita del Dr. Anton—Robert Thybergin de la Fundación Universitaria Holandesa para la Cooperación Internacional (Netherlands Universities Foundation for International Cooperation), quien visitó el Centro con el propósito de evaluar el programa de posgrado, al cual el Gobierno Holandés proporciona un importante apoyo económico.

Fincas experimentales

Producción animal. Durante 1983 se continuaron los trabajos de reorientación técnica de la Estación Experimental de Producción Animal, planteados en 1982 y se lograron avances en la recopilación de datos básicos del ganado de carne y leche que se mantiene en la estación, reiniciándose, en el caso del ganado de leche, el programa de pruebas de proteínas en la leche a nivel de vacas individuales en toda su lactancia.

En el Cuadro 19 se presenta la producción mensual de leche obtenida de noviembre 1982 a noviembre 1983; esta información está subdividida por hatos e incluye información sobre el estado reproductivo y producción por hectárea.

Cuadro 19. Producción mensual de leche e índices de estado reproductivo en unidades del CATIE.

	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Establo Gral.						
Total	13005	14652	18131	17866	22185	23916
por ha.	434	488	604*	596	740	
Índice Rep.	68	77	80	82.4	97	95
Prototipo						
Total	2647	2350	2682	2515	3393	3987
por ha.	630	528	603	565	762	896
Índice Rep.	26	65	72	72.9	88	85
Doble Propósito						
Total	543	740	851	814	1005	1698
por ha.	91	123	142	135	183	309
Índice Rep.	100	.	83	84.7	100	85
Lechería Dem.						
Total						
por ha.						
Índice Rep.						

* No incluye animales de reposición.

(Continuación Cuadro 19...)

	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
Establo Gral.						
Total	12638	12638	16242	15767	13542	12571
por ha.						
Índice Rep.	92	96.5	98	96	84	76
Prototipo						
Total	3106	3367	4564	5043	5094	5278
por ha.	698	757	1026	1133	1144	1186
Índice Rep.	72	57.9	65	60	81	80
Doble Propósito						
Total	1898	1828	1908	1572	1158	1062
por ha.	316	316	318	262	193	180
Índice Rep.	81	77.0	73	24	0.2	-22
Lechería Dem.						
Total	13032	13286	13775	12475	11018	10055
por l.	1003	1107	1148	1040	913	838
Índice Rep.	91	84.7	85	86	92	90

Cacao. En la finca experimental "La Lola", situada en la zona Atlántica de Costa Rica a 55 km de Turrialba, se llevan a cabo trabajos de investigación y enseñanza sobre el cultivo de cacao.

Durante el año 1983 se continuaron las observaciones sobre rendimiento en las plantas de los experimentos sobre Herencia de la resistencia a *Ceratocystis fimbriata*, Comparación de clones de Costa Rica y Ecuador; y Herencia de la resistencia a *Phytophthora palmivora*.

Los experimentos nuevos con otros híbridos, están en la fase de establecimiento; en estos se determinará los mejores cruces con resistencia a *Phytophthora* y a *Ceratocystis*.

En forma similar se estableció experimentos en clones para el control de Monilia. Asimismo, un experimento sobre "Concentración de genes" se ubicó bajo la sombra de árboles viejos de cacao, los que serán eliminados progresivamente; como sombra transitoria se ha previsto la siembra de plátano e Ingas para sombra permanente. En el estudio de la polinización del Cacao se inició, en cooperación con el Departamento de Zoología del Museo de Milwaukee, E.E.U.U., un estudio sobre el rol de los insectos polinizadores en cacao. Además, hay dos experimentos de campo con árboles de "Matina" para medir el efecto de la sombra junto con materiales como hojas secas, conchas de cacao y vástago de banano en la reproducción de los polinizadores (Forcipomyia) y su efecto en la cosecha.

En otros aspectos relacionados al cultivo del cacao, se terminó el experimento sobre el efecto de herbicidas en el crecimiento de epífitas del tronco (musgos y líquenes), los que disminuyen el normal desarrollo de las flores de cacao; en forma similar se completó los estudios sobre la producción de flores por árbol en un experimento de híbridos (fenología).

La Producción de semillas mejoradas de cacao durante 1983 fue de 720 205 semillas híbridas y 8 350 semillas de polinización abierta; las hibridaciones hechas a mano fueron del orden de 535 211 y dieron 24 007 frutas.

En el área comercial, la producción de cacao fermentado fue de 13 439,25 kg en 75,36 ha y en cacao se vendió 4 892,00 kg, perdiéndose un total de 743 296 frutos por Monilia.

El efecto de la Monilia y Cherville Wilt en los jardines clonales de La Lola, en 1983, fue de 142 056 mazorcas perdidas: 127 936 por Monilia y 14 120 por Cherville Wilt.

Fincas comerciales

Café. Durante el año 1983 se cosecharon 1 315 fanegas de café en una área de 75 manzanas; sin embargo, la cosecha 83/84 bajó, con relación al año anterior, en un 30 a 50 por ciento. Asimismo, el área de la Finca se redujo en 25 manzanas, por áreas cedidas a la construcción del beneficio de Café, construcciones de forestales, construcción del edificio de la biblioteca, Departamento de Ganadería y también por renovación de plantaciones viejas.

A la plantación actual se le dió el manejo acostumbrado: podas de renovación y saneamiento, control de sombra, aplicación de fungicidas y fertilizantes (una aplicación de fuente nitrogenada y dos de fórmula completa) y



La producción de semillas mejoradas de cacao fue de 720.205 semillas híbridas y 8.350 semillas por polinización abierta.

control de malezas; después de cuatro años de no usar herbicidas se volvió a tener un adecuado control de malezas y una apreciable economía de mano de obra.

Respecto a la ampliación de áreas de Siembras Nuevas y Resiembras, en una área cercana a Ganadería, se sembraron 4,10 manzanas (con 20 500 plantas). Del área por renovar, en la zona denominada "109" se sembraron 1,40 manzanas (con 7 000 plantas) y en resiembras y sustitución de plantas en cafetales establecidos, 7 500 plantas. En el almácigo del vivero hecho en 1982, quedan 30 000 plantas para las necesidades de 1984.

Caña. La zafra se efectuó del 1o. de febrero al 21 de mayo de 1983 y se entregaron al Ingenio 5 775 toneladas de caña, con un precio final de ingenio de \$911,32 por tonelada. Además, se usaron 140 toneladas como semilla.

La zafra provino de la corta de 4 205 toneladas de 39 hectáreas del área establecida y 1 570 toneladas en 21 hectáreas de La Laguna, recién establecidas. Se dejaron de cortar aproximadamente 1 100 toneladas de caña por haber entrado la época lluviosa; ésta se cortará en enero de 1984.

Durante el año, la asistencia a los canales fue normal y considerando remanga, mantenimiento, drenajes, control de malezas y fertilización. Además, se abrió 800 metros de canal hacia el canal principal de La Laguna y 800 metros de canales auxiliares.

En el aspecto de ampliación se sembró 11 hectáreas de caña en La Laguna, correspondiendo a tres de renovación y ocho de una área nueva.

Agrometeorología

El Centro tiene en su sede una estación agrometeorológica en la que se han realizado observaciones continuas por cerca de 40 años. Además, se cuenta con otra estación agrometeorológica de apoyo en el campo experimental La Montaña y una en la Finca Experimental de cacao, La Lola. La información se utiliza para relacionar el trabajo experimental con la interpretación de resultados, en la planificación de ensayos y en cursos de agrometeorología, tanto a nivel de graduados, como de corta duración.

Toda la información climática acumulada durante 40 años en la estación principal se encuentra archivada en un banco de datos climáticos, ordenada por hora, mes, día y año, lo que permite su uso en parte o en su totalidad. Así mismo, se cuenta con programas adecuados para el análisis agrícola y la actualización de toda la información climática acumulada.

El Clima en el CATIE. Durante el período de 1983, la precipitación total fue de 2 395 mm, cifra inferior en 250 mm al promedio de 42 años (2 645 mm). Octubre fué el mes más lluvioso, con 439 mm, mientras que en abril solamente se registraron nueve mm. Es importante destacar que al igual que en los dos años anteriores, la precipitación en noviembre y diciembre fue inferior a los promedios de esos meses. Otros aspectos importantes de mencionar son que, durante 1983, no ocurrieron lo que comúnmente se denomina "temporales" y que la máxima precipitación en 24 horas (106 mm) ocurrió en marzo.



La información climática acumulada durante 40 años en la estación de Agrometeorología, se encuentra archivada en un banco de datos climáticos, ordenada por hora, día, mes y año.

El promedio de temperaturas máximas durante 1983 fué de $27,5^{\circ}\text{C}$; el de mínimas de $18,9^{\circ}\text{C}$ y la media horaria de $22,4^{\circ}\text{C}$. Los valores de temperatura horaria y mínima son aproximadamente 1°C mayores que los promedios respectivos durante 24 años, mientras que el de máxima es de $0,5^{\circ}\text{C}$ mayor que el promedio acumulado. Junio, como se esperaba, fue el mes con temperaturas más altas, mientras que enero y diciembre presentaron menor temperatura. Las extremas absolutas durante el año fueron desde 32°C y $13,5^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

La humedad relativa promedio fue de 87,2 por ciento, valor que es muy similar al promedio de 24 años. En abril se presentó el promedio menor con 83,2 por ciento, mientras que en octubre el mayor, con 89,8 por ciento.

El promedio mensual de radiación solar para el año fue de 13 055 cal/cm^2 , valor muy similar al promedio de 19 años. El mes en que se registró el valor total más alto fue abril con 16 179 cal/cm^2 , mientras que en diciembre se tuvo el más bajo con 10 885 cal/cm^2 . La distribución mensual de la radiación solar durante este año siguió un comportamiento muy semejante al promedio de 19 años y estuvo estrechamente relacionada con las horas de duración del brillo solar.

El promedio mensual de brillo solar fue de 133,5 horas; esta cifra es ligeramente inferior al promedio de 25 años (137,7 horas). El mes con mayor brillo solar fue abril, con 188 horas, mientras que diciembre fue el de menor, con solamente 107 horas. Se deduce de estos datos que la insolación no alcanza el 50 por ciento de lo teóricamente posible para esta zona y que durante gran parte del día la nubosidad es muy considerable, en el área.

La evaporación mensual promedio del tanque (A) fue de 107 mm. En abril, el mes en que se registró mayor radiación y brillo solar, también ocurrió la mayor evaporación (143,9 mm).

Capitulo IV
PUBLICACIONES

Publicaciones oficiales del CATIE

- ACTIVIDADES EN TURRIALBA, CATIE. Xinia Aguilar, ed. Boletín trimestral 10(4), 11(1-3). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. (16 p. en promedio individual).
- ASPECTOS EN LA UTILIZACION Y PRODUCCION DE FODRILLOS EN EL TROPICO. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Andrés Novoa, ed. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. v. 3, 136 p.
- ASPECTOS NUTRICIONALES EN LA PRODUCCION DE LECHE. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Andrés Novoa, ed. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. v. 1, 124 p.
- BIBLIOGRAFIA SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Humberto Jiménez Saa, ed. CATIE. Serie Bibliotecología y Documentación. Bibliografía No. 6. 1983. 513 p.
- CARACTERIZACION Y EVALUACION DE SISTEMAS DE FINCAS EN PRODUCCION DE LECHE. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Andrés Novoa, ed. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. v. 2, 76 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Xinia Aguilar y Carlos Molestina, eds. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 32 p. (También en inglés).
- EL COMPONENTE ARBOREO EN ACOSTA Y PURISCAL, Costa Rica. Jochen Heuvelodop y Leonardo Espinoza eds. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 122 p.
- EL CULTIVO DEL CACAO. Enríquez G.A. y Salazar, L.G. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Serie Materiales de Enseñanza No. 7. CATIE, 1983. 163 p.
- ENFERMEDADES FUNGOSAS Y BACTERIANAS DE LAS ARACEAS *Xanthosoma* spp. y *Colocasia esculenta* (L.) Schott, en Costa Rica. Laguna, I.G., Salazar, L.G. y López, J.F. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie Técnica. Boletín Técnico No. 10. 1983. 32 p. (También en inglés).
- GUIA PARA EL CULTIVO DEL TOMATE: El cultivar Santa Cruz en el Valle de Comayagua, Honduras. Montes A. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Serie Materiales de Enseñanza No. 20., 1983. 16 p.
- GUIA PARA EL USUARIO DE LA BIBLIOGRAFIA SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Humberto Jiménez, ed. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 30 + 21 p.
- INFORME DE PROGRESO 1982. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. León-Velarde, C.U. y Molestina, C.J. eds. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 103 p.
- MASTITIS EN BOVINOS. Mateus G. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 1983. 20 p.
- PARASITOS INTERNOS DE LOS BOVINOS. Su naturaleza y prevención con énfasis en doble propósito. Mateus G. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 32 p.

- PLAGAS DE CULTIVOS EN AMERICA CENTRAL: Una lista de referencia. Saunders, J., King, A.B.S. y Vargas, C.L. CATIE, Serie Técnica. Boletín técnico No. 9. 1983. 92 p.
- SALUD ANIMAL, MANEJO Y ADMINISTRACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Andrés Novoa, ed. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. v. 4, 112 p.
- SUMMARIES OF THE M.S. THESIS PRESENTED IN THE RENEWABLE NATURAL RESOURCES DEPARTMENT OF CATIE, 1952-1981. Humberto Jiménez, ed. CATIE. Comp. Serie Bibliotecología y Documentación. Bibliografía No. 7. 1983.

Contribuciones a revistas científicas y libros

- ESCOBAR, G. y SHENK, M. Validación de tecnología en control de malezas para pequeños agricultores: análisis de eficiencia económica relativa. *Desarrollo Rural en las Américas* 15(2):1-12. 1983.
- RUIZ, M. y RUIZ, A. Calf rearing in tropical environments. *In* Baker, F. H., ed. *Beef cattle science handbook*. Colorado, Westview Press, 1983. v. 19, pp. 950-971.
- . Fattening steers under grazing conditions. *In* Baker, F. H., ed. *Beef cattle science handbook*. Colorado, Westview Press, 1983. v. 19, pp. 962-971.
- . Sugar cane molasses for fattening steers. *In* Baker, F. H., ed. *Beef cattle science handbook*. Colorado, Westview Press, 1983. v. 19, pp. 937-949.
- . Supplementing dairy cows in the tropics. *In* Baker, F. H. ed. *Dairy science handbook*. Colorado, Westview Press, 1983. v. 15, pp. 337-348.
- TREMÍNIO, Ch. R. y NAVARRO, L.A. Producción y productividad de los recursos asignados a granos básicos en fincas pequeñas de Matagalpa, Nicaragua. Nota Técnica *In* *Desarrollo Rural de las Américas* 15(1):47-54. 1983.
- ### Tesis de grado
- ARGUELLO, R. Efecto de tres métodos de amamantamiento sobre el crecimiento de los terneros, producción y reproducción de sus madres. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 40 p.
- AVENDAÑO, J. Período de descanso y asignación de forraje en el crecimiento y la utilización de varias especies de una pradera naturalizada. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 65 p.
- BENAVIDES, J. Predicción de la composición química corporal y de los incrementos de peso en ganado de carne. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 53 p.
- CASTAING RIBA, A. Algunos factores edáficos y dasométricos relacionados con el crecimiento y comportamiento de *Cedrela odorata* L. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 123 p.

- CIFUENTES ARIAS, M. Reservas de biosfera; clarificación de su marco conceptual y diseño y aplicación de una metodología para la planificación estratégica de un subsistema nacional. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 209 p.
- ESPINOZA, J. Consumo y parámetros de digestión en rastrojos de maíz cultivado solo o en asocio con leguminosas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 71 p.
- GUILLEN, C. Análisis de sistemas de producción predominantes en las pequeñas fincas ganaderas en cuatro regiones de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 119 p.
- GUTIERREZ, W. Caracterización de los sistemas predominantes con énfasis en el componente bovino en fincas familiares de Cariari y Monteverde, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 120 p.
- LESCANO, A. Utilización integral del camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en la alimentación de vacas lecheras estabuladas en el inicio de su lactancia. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 77 p.
- MENDIETA BONILLA, J.A. Influencia del cultivo de papa y zanahoria, sobre la erosión de laderas en la región del Volcán Baru, Panamá. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 102 p.
- NAVARRO, H. Evaluación bioeconómica de sistemas de producción caprina semi-comercial en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 85 p.
- PEREZ, E. Efecto de la suplementación de bovinos con banana verde sobre la dinámica de su fermentación ruminal. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 61 p.
- ROSARIO, C. Evaluación de toros Jersey en un hato de Costa Rica y estimación del ingreso neto por uso de toros probados. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 66 p.
- RUSSO, R.O. Efecto de la poda de *Erythrina poeppigiana* (Walpers) O. F. Cook (poró), sobre la nodulación, producción de biomasa y contenido de nitrógeno en el suelo en un sistema agroforestal "café-poró". Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 108 p.
- TEJOS, R. Efecto de niveles de carbohidratos no estructurales totales en el rebrote de *Stylosanthes capitata* Vog. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 56 p.
- Documentos técnicos presentados en conferencias y reuniones técnicas**
- ALEGRIA, R.A. Evaluación de una alternativa tecnológica para el sistema maíz/sorgo en El Salvador. San Salvador, MAG/CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- ARZE BORDA, J. y BARRANTES, A. Luz solar disponible dentro del cultivo de maíz. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- BAUER, J. y CHANG, B. Principales temas de investigación silvicultural y algunas experiencias con la producción de plantas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 8 p.
- Presentado en Simposio del Grupo de Trabajo de IUFRO S1.07.09: El papel de las plantaciones forestales en los neotrópicos como fuente de energía, 2, Vicosá, Brasil, 1983.
- _____. Proyecto Centroamericano "Leña y Fuentes Alternas de Energía (ROCAP/CATIE-ICAITI-325-0089). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 16 p.
- Presentado en Simposio del Grupo de Trabajo en IUFRO S1.07.09: El Papel de las plantaciones forestales en los neotrópicos como fuente de energía, 2, Vicosá, Brasil, 1983.
- BEJARANO, W. *et al.* Metodología de investigación en fincas de agricultores: la experimentación en sistemas de producción de cultivos a base de arroz de secano en Progreso, Panamá. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- BUDOWSKI, G. Los árboles y sus posibilidades en una reorientación de la industria ganadera, con énfasis en las zonas húmedas y calientes de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 3 p.
- Resumen de Conferencia Ilustrada, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica, 1983.
- CAMARGO, I. *et al.* Logros de la investigación en control de malezas en arroz de secano Progreso - Panamá 1980-1981-1982. David, Panamá, IDIAP/CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- CIFUENTES, M., MACFARLAND, C. y MORALES, R. Strategic planning of national and regional systems of biospheres reserves: a methodology and case study from Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 18 p.
- Presentado a International Congress on Biosphere Reserves, 1, Minsk, USSR, 1983.
- COTO, T.D., SAUNDERS, J.L. y PEAIRS, F.B. Combate de babosas (Systellommatophora: veronicellidae) con extractos de plantas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- ENRIQUEZ, G.A. *et al.* Respuesta a cuatro intensidades de sombra de plátano: II. De cinco leguminosas de granos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.

- Presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- _____. *et al.* Respuesta a cuatro intensidades de sombra de plátano. III. De tres cultivos alimenticios maíz, yuca, tiquisque y de piña. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- _____. Resumen de las investigaciones de mazorca negra y el mal de machete del cacao en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 20 p.
- Documento presentado en: Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología – División Caribe, Panamá, 1983.
- _____. y MORA, A. Selección de F1 a partir de 13 cultivares de achote en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Seminario "El cultivo del achote y perspectivas futuras en Costa Rica", Turrialba, 1983.
- _____. y SALAZAR, L.G. Variabilidad genética del rendimiento y algunas otras características del achote (*Bixa orellana* L.). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Seminario "El cultivo del achote y perspectivas futuras en Costa Rica", Turrialba, 1983.
- ESCOBAR, G., HENAO, J. y SHENK, M. Adopción de tecnología en pequeñas fincas de Costa Rica, perfiles y factores de predicción. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- _____. HENAO, J. y SHENK, M. Assessing adoption of technology among small farmers; classification and profile analysis. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 16 p.
- Documento presentado en: Annual Farming Systems Research Symposium, Kansas, 1983.
- FUNES, M.R. *et al.* Ensayo comparativo de 17 cultivares de tomate en la Estación Experimental "La Tabacalera" de Comayagua época seca – 1982. Comayagua, Honduras, Investigación de Hortalizas/CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- GALINDO, J.J. y ENRIQUEZ, G.A. Investigaciones realizadas sobre la Moniliasis del cacao en Centro y Sur América. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 20 p.
- Documento presentado en: Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología – División Caribe, Panamá, 1983.
- HENAO, J. y ESCOBAR, G. Definición de estructuras de población en estudios de áreas para investigación de sistemas de cultivo. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- _____. y BEJARANO, W. Metodología de análisis para series dobles de experimentos en sistemas de cultivo. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- HERNANDEZ, R., BEJARANO, E. y FRANCO, B. Sensibilidad del sistema de cultivo arroz-maíz al control de la fertilización malezas, insectos y variedad en Guarumal-Soná-Panamá. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- HERRERA, F. y MENESES, R. Efecto de distancias de siembra sobre el rendimiento en tiquisque blanco (*Xanthosoma sagittifolium*). Turrialba, Costa Rica, MAG CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- ICAZA, J. Validación de dos alternativas tecnológicas en la Región de Estelí, Nicaragua, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- KASS, D.C.L., MIDENCE, J. y FUENTES, G. Influencia de fecha de aplicación, nivel de fertilidad y combate de malezas sobre el efecto de una cobertura de *Gliciridia sepium* en maíz. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- LAGUNA, I.G. y SALAZAR, L.G. Enfermedades fungosas y bacterianas de aráceas (*Xanthosoma sagittifolium* Schott y *Colocasia esculenta* (L.) Schott) en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- LARIOS, J.F. y JUAREZ, M.A. Caracterización de los sistemas de cultivos anuales en Candelaria de la Frontera, El Salvador. San Salvador, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- _____. Diagnóstico rápido de agroecosistemas; resultados de un estudio aplicado al sistema maíz/frijol en El Salvador. San Salvador, CATIE, 1983. s/p.
- Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.
- MACFARLAND, C., CIFUENTES, M. y MORALES, R. Biosphere reserves; an improved conceptual framework to promote better planning and practice. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 17 p.
- Presentado en: Workshop on Biosphere Reserves and other Protected Areas for Sustainable Development of Small Caribbean Islands, St. John, U.S. Virgin Islands, 1983.

MACFARLAND, C. Proposed revised draft of: the biosphere reserve and its relation to other protected areas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 52 p. (anexes).

Presentado en: International Congress on Biosphere Reserves, 1^o, Minsk, USSR, 1983.

———, BARBORAK, J.R. y MORALES, R. Training personnel for Biosphere Reserves and other managed wildlands and watersheds; CATIE's experience in Central America. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.

Presentado en: International Congress on Biosphere Reserves, 1^o, Minsk, USSR, 1983.

MENESES, R. y HENAO, J. Efecto de la fertilización con N y P₂O₅ en el rendimiento del sistema maíz/frijol en relevo—El Rosario, Comayagua, Honduras, 1982. Tegucigalpa, CATIE. 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

MORALES, R., BARBORAK, J.R. y MACFARLAND, C. Planning and managing a multi-category international Biosphere Reserve: the case of the La Amistad/Talamanca Range/Bocas del Toro wildlands complex of Costa Rica and Panama. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 21 p.

Presentado en: International Congress on Biosphere Reserves, 1^o, Minsk, USSR, 1983.

NAVARRO, L.A. Training for agricultural research and technology development in CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 30 p.

Documento presentado en: UNICA Seminar on Educational Development in the Schools of Agriculture in the Caribbean Region, Montego Bay, Jamaica, 1983.

PEAIRS, F.B. Asociación de maíz y yuca y su efecto sobre insectos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

QUESADA, C.A. Impacto de la sedimentación de embalses y la alteración de caudales en la generación de energía firme. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 28 p.

Trabajo presentado en: Simposio sobre Experiencias en el Desarrollo y Aplicación de Modelos Matemáticos en Hidrología y Recursos Hidráulicos en América Latina, Tegucigalpa, 1983.

QUIROZ, E., HERNANDEZ, R. y BEJARANO, W. Efecto de diferentes herbicidas en el control de malezas en el cultivo de arroz, Sur de Soná, 1982. Panamá, CATIE/IDIAP, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

REICHE, C.E. y CAMPOS, J.J. Informe preliminar sobre el consumo de leña en los beneficios de café en Costa Rica. Problemas y alternativas forestales. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 25 p.

Presentado en: Reunión sobre Uso de Combustibles en el Beneficiado de Café, Guatemala, 1983.

RODRIGUEZ, R.G. y ENRIQUEZ, G.A. Estudio preliminar del desarrollo de ramas y la biología floral en *Bixa orellana*. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 162 p.

Documento presentado en: Seminario "El cultivo de achiotte y perspectivas futuras en Costa Rica", Turrialba, 1983.

RODRIGUEZ MONTERO, W., KASS LIEBER, D.C. y OÑORO, P. Performance in association of cultivars of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and cowpea (*Vigna unguiculata* Walp) of different growth habits. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 16 p.

Documento presentado en: Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, 6th, Lima, Perú, 1983.

RUIZ, M. La acción del CATIE en Honduras; una experiencia en validación y transferencia de tecnología. In Reunión Anual de Producción Animal, 2a., Santo Domingo, 1983. Memoria. Santo Domingo, República Dominicana, CENIP, Secretaría de Estado de Agricultura, 1983. pp. 1—30.

SALGADO, J., MENESES, R. y NAVARRO, L.A. Comportamiento agronómico y económico de una recomendación técnica para el sistema maíz + maicillo validada en 30 fincas de Comayagua, Honduras. Comayagua, Honduras, CATIE, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

SARMIENTO, M., HERTENTAINS, L. y AVILA, M. Avances en la validación de alternativas tecnológicas en sistemas de producción bovina de doble propósito en Bigaba, Panamá. III. Comportamiento económico. Panamá, IDIAP/CATIE, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá.

SAUNDERS, J. *et al.* Desarrollo computarizado de sistema para manejo de información entomológica; utilización e inferencias. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

SHANNON, P. y RIOS, D. Estudio de las pérdidas en el cultivo de maíz en Progreso, Chiriquí, Panamá. Panamá, CATIE, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

———, DELGADO, A. y QUINTERO, A. El uso de insumos en el cultivo del sorgo; resultados de una encuesta en Progreso, Panamá. Panamá, CATIE, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

SOLANO, M., ARZE BORDA, J. y HOLLE, M. Asocio de maíz en surcos simples y dobles con ayote (*Cucurbita moschata*) y pipián (*Cucurbita mixta*). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

SOLANO, R.A., RODRIGUEZ, A. y ELVIRA, P. El Caulote (*Gliricidia ulmifolia*) para la producción de forraje y leña en Nueva Concepción, Guatemala. Guatemala, CATIE/ROCAP, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

_____, RODRIGUEZ, A. y ELVIRA, P. El madre cacao (*Gliricidia sepium*) para la producción de forraje y leña en Nueva Concepción, Guatemala. Guatemala, CATIE/ROCAP, 1983. s/p.

Documento presentado en: Reunión Anual del PCCMCA, 29a., Panamá, 1983.

SOTO ACOSTA, J. y ARZE BORDA, J. Effect of presence of the terminal bud, and size and type of sectioning of the corm on propagation of new cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium* Schott) and taro (*Colocasia esculenta* Schott). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 18 p.

Documento presentado en: Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, 6th, Lima, Perú, 1983.

Documentos técnicos presentados en actividades de capacitación

ARZE BORDA, J. Etapa experimental de la investigación en sistemas de cultivo. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal, 1983. 43 p. (mimeo).

Presentado en: Curso Corto en Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

AGROFORESTRY. Proceedings of a Seminar held in CATIE, Turrialba, Costa Rica, 23 feb. - march 3, 1981. Edited by J. Heuvelodop and J. Lagemann. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 102 p.

BEJARANO, W. Caracterización de suelos en áreas específicas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal, 1983. 35 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____, y SHANNON, P. Investigación en sistemas de producción de cultivos: un bosquejo de la metodología utilizada en Panamá. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal, 1983. 14 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Selección de áreas geográficas en Panamá para investigación agrícola aplicada. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal, 1983. 29 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

BURGOS, C.F. Ciclos biogeoquímicos importantes. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal, 1983. 11 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Como llenar los requerimientos nutricionales en sistemas de cultivos intensivos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal. 1983. 6 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Conceptos sobre metodología de investigación y desarrollo de tecnología para sistemas de producción de cultivos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal, 1983. 8 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Diseño de opciones tecnológicas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal, 1983. 19 p. (mimeo).

Presentado en: Curso Corto en Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

_____. Introducción al enfoque de sistemas y metodología de investigación para desarrollar tecnologías agrícolas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Producción Vegetal, 1983. 15 p. (mimeo).

Presentado en: Curso Corto en Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador Honduras y Guatemala, 1983.

CHAVARRIA, H. Colección de archivo de material fotográfico en parcelas de validación/transferencia. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 10 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Preparación de informes. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 25 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Técnicas de comunicación visual. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 65 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

ENRIQUEZ, G.A. Breve resumen de los resultados del experimento central de plantas perennes de La Montaña. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 13 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto Intensivo sobre Prácticas Agroforestales con Énfasis en la Medición y Evaluación de Parámetros Biológicos y Socioeconómicos, Turrialba, 1983.

ESCOBAR, G. y HERNANDEZ, I. Análisis económico en la investigación de sistemas de producción; aplicación y conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 62 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. y HERNANDEZ, I. Criterios para el análisis económico aplicado a la investigación en sistemas de finca. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 37 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso sobre Análisis Económico en Investigación y Extensión, Comayagua, Honduras, 1983.

FARGAS, J. Conceptos básicos sobre análisis del crecimiento de las plantas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 11 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

GUZMAN, H. Caracterización agroclimática de Candelaria de la Frontera y su aptitud para el cultivo del sorgo. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 18 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Información indispensable que debe contener la caracterización climática de un área. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 4 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Metodología para elaborar la caracterización climática de una zona determinada. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 4 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Los recursos naturales y la producción. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 9 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

HENAO, J. Conceptos sobre muestreo. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 67 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

LARIOS, J.F. Diseño de opciones tecnológicas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 19 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto de Validación /Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador y Honduras, 1983.

_____. Introducción al enfoque de sistemas; metodología de investigación para desarrollar tecnologías agrícolas. San Salvador, CATIE, 1983. 15 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto de Validación /Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

LEON-VELARDE, CARLOS U. Sistemas de producción animal; uso de la diagramación de fincas como herramienta de análisis y evaluación. 1983. 21 p. (mimeo).

Documento presentado en el curso corto sobre sistemas de Producción Animal en el Trópico. Santo Domingo, República Dominicana.

_____. Principios del mejoramiento genético aplicados a la producción de leche en el trópico. 1983. 26 p. (mimeo).

Documento presentado en los cursos cortos sobre Sistemas de Producción Animal en el Trópico, Santo Domingo y Santiago de los Caballeros en República Dominicana.

_____. El uso de los registros en los sistemas de producción de leche en el trópico. 9 p. 1983. (mimeo).

Documento presentado en el curso corto sobre Sistemas de Producción Animal en el Trópico, Santo Domingo y Santiago de los Caballeros, República Dominicana.

MANEJO Y ADMINISTRACION DE INFORMACION Y DOCUMENTACION AGRICOLA: Curso corto. Compendio. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 307 p. (mimeo).

MANEJO Y ANALISIS DE DATOS DE INVESTIGACION: Curso corto. Compendio. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 307 p. (mimeo).

MESEGUER, M. Caracterización socioeconómica de áreas como parte de la metodología de investigación para el desarrollo de tecnología agrícola. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 10 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

_____. Estudio de caso sobre diseño equipo prototipo — Los Santos, Panamá. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 19 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos. Turrialba, 1983.

MOLESTINA, C.J. y ARIAS, C.L. Fundamentos de redacción técnica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Programa de Formación de Recursos Humanos, 1983. 27 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos. Turrialba, 1983.

MORENO, R.A. Diseño de opciones tecnológicas para mejorar sistemas de producción de cultivos de pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 19 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo para Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

NAVARRO, L.A. Desarrollo de tecnología agrícola en áreas específicas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 10 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto en Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

———. Selección de áreas prioritarias para investigación y desarrollo técnico agrícola. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 23 p. anexo (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto en Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

———. Validación/Transferencia de opciones tecnológicas mejoradas para agricultores de un área definida. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 19 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto de Validación y Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

———, y SAENZ, M. Validación/Transferencia de tecnologías agrícolas y la extensión agrícola. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 10 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto de Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

NUTRICION DE RUMIANTES EN EL TROPICO: Curso corto. Compendio. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 751 p. (mimeo).

RODRIGUEZ, M. Caracterización suelos; fertilidad. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 11 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

———. Ciclo hidrológico. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 34 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

SALGADO, J. Análisis preliminar de los resultados obtenidos en la fase de Validación/Transferencia desarrollada en Comayagua—La Esperanza, Honduras en 1982. Comayagua, Honduras, CATIE, 1983. 22 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto en Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL EN EL TROPICO: Curso corto. Compendio. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 297 p. (mimeo).

SOLIS, E. *et al.* Guía de entrenamiento práctico para Validación/Transferencia. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 81 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

———. Introducción a los métodos de comunicación y su uso en desarrollo tecnológico a nivel de agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 20 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Corto en Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983.

VARGAS, E. Manejo de información; sistemas de análisis estadístico. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 36 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, Costa Rica, 1983.

———, y RAMIREZ, S. Manejo de información; sistemas de cómputo. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 25 p. (mimeo).

Documento presentado en: Curso Intensivo sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología para Sistemas de Producción de Cultivos, Turrialba, 1983.

Documentos técnicos de carácter interno

ALPIZAR, L., FASSBENDER, H.W. y HEUVELDOP, J. Estudio de sistemas agroforestales en el experimento central del CATIE, Turrialba. I. Determinación de biomasa y acumulación de reservas nutritivas (n, P, K, Ca, Mg). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 27 p. (mimeo).

———, *et al.* Estudio de sistemas agroforestales en el experimento central del CATIE, Turrialba. II. Producción agrícola maderable. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 26 p. (mimeo).

———, FASSBENDER, H.W. y HEUVELDOP, J. Estudio de sistemas agroforestales en el experimento central del CATIE, Turrialba. III. Producción de residuos vegetales. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 14 p. (mimeo).

BANCO LATINOAMERICANO de Semillas Forestales; lista de semillas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 10 p. (mimeo).

BARBORAK, J.R. *et al.* Status and trends in international trade and local utilization of wildlife in Central America. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 68 p. (mimeo).

- BRONSTEIN, G. Los árboles en la producción de pastos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 8 p. (mimeo).
- BUDOWSKI, G. Forestry—need for new approaches and techniques for avoiding the deforestation trap policy and practical considerations. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 10 p. (mimeo).
- . Human and tropical forest interactions (summary). Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 3 p. (mimeo).
- . La reorientación de la industria ganadera en las zonas tropicales húmedas de América Latina; resumen. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 1 p. (mimeo).
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Departamento de Recursos Naturales Renovables. Plan operativo 1983–1988 para el Programa de Áreas Silvestres y Cuencas. Turrialba, Costa Rica, PASC/CATIE, 1983. 96 p. (mimeo).
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales 1983–1984. Catálogo; Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1983. 31 p. (mimeo).
- CIFUENTES ARIAS, M. *et al.*, eds. Plan de manejo y desarrollo de la Reserva Biológica Carara, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 205 p. (mimeo).
- CORDERO, A. Informe del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales UCR/CATIE. Período 1974–1983. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 35 p. (mimeo).
- DELGADILLO, J.F. y REYES, M. La importancia de la actividad forestal como línea económica preponderante. Nicaragua. IRENA–CATIE. Biomasa No. 1. 1983. 4 p. (mimeo).
- ENRIQUEZ, G.A. y SALAZAR, L.G. Cacao varietal resistance to *Phytophthora palmivora* and its inheritance at Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 14 p. (mimeo).
- FASSBENDER, H.W. Sistemas de producción agroforestales. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 150 p. (mimeo).
- FLORES PAITAN, S. Agroforestería en la Amazonía peruana. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 3 p. (mimeo).
- HAZLETT, D.L. Endangered ethnobotanical information and germplasm from the Talamanca mountains of Panamá and Costa Rica; final report. Turrialba, Costa Rica, CATIE/IBPGR, 1983. 43 p. (mimeo).
- LARIOS, J.F. Instructivo para el manejo de parcelas de validación del sistema maíz + sorgo en fincas de pequeños agricultores del área de Tejutla. San Salvador, MAG/CATIE, 1982. 11 p. (mimeo).
- MOLESTINA, C.J., ed. Los diez primeros años del CATIE (resumen analítico). Turrialba, Costa Rica, CATIE. Programa de Formación de Recursos Humanos, 1983. 112 p. (mimeo).
- . Propuesta de política y reglamento sobre licencias sabáticas en el CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 6 p. (mimeo).
- OTAROLA, A., REYES, M.A. y DELGADILLO, J.F. Energía renovable; guía de la investigación forestal en Nicaragua. Managua, IRENA/CATIE, 1983. 142 p. (mimeo).
- . y DELGADILLO, J.F. Estrategia para el mejoramiento del *Eucalyptus cameldulensis* en plantaciones forestales de Nicaragua. Nicaragua. IRENA–CATIE. Biomasa No. 2. 1983. 9 p. (mimeo).
- . y UGALDE, L.A. Productividad y tablas de biomasa en *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud, en bosques naturales de Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 29 p. (mimeo).
- . y DELGADILLO, J.F. Reforestación: introducción y ensayo de especies exóticas como labor previa a programas de repoblación forestal. Managua, IRENA/CATIE, 1983. 10 p. (mimeo).
- PRICE, N. The tropical mixed garden: an agroforestry component of the small farm. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 38 p. (mimeo).
- QUESADA, C.A. Estudio hidrológico del Parque Nacional Palo Verde. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 9 p. (mimeo).
- Informe presentado al Sr. Viceministro de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, Presidente de la Comisión de Estudio sobre la Escisión del Parque Nacional Palo Verde.
- ROJAS, M. *et al.* Plan general de manejo y desarrollo del Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 148 p. (mimeo).
- ROSE, D. y SALAZAR, R. Cuantificación de la producción de leña en un rodal de *Gmelina arborea* Roxb. en Nicoya–Guanacaste, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 17 p. (mimeo).
- SALAZAR, R. Efecto del número de ejes por árbol en la primera rotación y el número de rebrotes por tocón en la producción de leña. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 10 p. (mimeo).
- . y ROSE, D. Rendimiento de leña de árboles individuales de *Guazuma ulmifolia* Lam. en potreros en Hojancha, Guanacaste, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 12 p. (mimeo).
- SAUNDERS, J., PEAIRS, F. y HART, R. Componentes entomológicos dentro del concepto de sistemas de producción

para pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 13 p. (mimeo).

SMITH, F., QUESADA, C.A. y PAULET, M. Proyecto hidro-eléctrico Río Blanco. Recomendaciones para la Ejecución de un Programa Integrado de Protección de las Cuencas de influencia. Santo Domingo, República Dominicana. CSU/IICA, 1983. 30 p. (Convenio IICA/CSU, AID-47/83). (mimeo).

UGALDE, L.A. Comportamiento inicial de *Acacia auriculiformis*, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala* y *Sesbania grandiflora* en dos sitios en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1983. 20 p. (mimeo).

Capitulo V
RESUMEN FINANCIERO

Previous Page Blank

El presente resumen financiero muestra el uso de los recursos del CATIE durante la ejecución presupuestaria correspondiente al año de 1983. Los auditores externos (Price Waterhouse y Cía.) presentaron un completo informe, el que se encuentra disponible en la administración del Centro.

Presupuesto

El Consejo Directivo del CATIE en su Décima Reunión Ordinaria del mes de noviembre de 1982, aprobó el Programa Presupuesto para el año 1983 en sus Resoluciones Nos. 106, 107 y 108 respectivamente en donde los Recursos Regulares alcanzan una suma de US\$2,942.000, los provenientes de Convenios y Contratos que suman US\$6,539.600 y el Presupuesto Total que asciende a US\$9,481.800.

En estas resoluciones se autoriza al Director a efectuar transferencias entre los capítulos afectados siempre que el total de éstas no aumente ni disminuya en más de un 20 por ciento, así mismo, se autoriza al Director a realizar los ajustes correspondientes en los gastos, en los casos de que los ingresos del Centro resulten inferiores a los aprobados, informando lo pertinente al Consejo Directivo.

Activo

El efectivo en caja y bancos, tuvo un aumento con relación al año anterior en su mayoría debido a los ingresos de los últimos meses del año provenientes de entidades financiadoras de convenios y/o contratos con el Centro, los cuales obedecen a una programación de actividades en ejecución.

Los depósitos a plazo fijo se mantuvieron casi en la misma proporción que el año anterior, estos ahorros se encuentran depositados en el Banco Crédito Agrícola de Cartago, a vencimiento de 3 meses capitalizando los intereses devengados a la renovación de éstos; están destinados de preferencia para hacer frente a cualquier liquidación que hubiere en el año en el fondo de previsión del Personal Profesional Internacional. El aumento en las cuentas por cobrar se dió básicamente en el rubro de los Socios, por la política de considerar como ingreso del año el monto de la cuota con el correspondiente cargo a la cuenta por cobrar. Sin embargo, algunos países muestran atrasos importantes en el aporte de sus cuotas, habiéndose llegado en algunos casos a

establecer programas de pago, para esos países, que involucran períodos que van incluso más allá de un ejercicio económico. El resultado para las finanzas del Centro es una importante reducción en la liquidez de sus reservas las que se respaldan en parte por esas cuentas por cobrar.

Las cuentas por cobrar a los convenios y contratos son producto de los ajustes normales de fin de año (Registro de Operaciones) de los cuales no se tenía información oportuna para su correspondiente cobro en los últimos meses del año, quedando así un monto mayor al año anterior.

Los inventarios de materiales, suministros y otros, se mantuvieron con un stock normal en el transcurso del año, siempre comprando lo indispensable y necesario de los materiales más utilizados en el CATIE.

El café en beneficio se estimó más conservador teniendo en cuenta los ingresos de años anteriores y los precios fluctuantes del café.

Pasivo y fondo general de trabajo

Podemos decir en general que existió una tendencia normal en el desarrollo de las transacciones en el pasivo corriente; en las provisiones legales aumentaron en algunos rubros producto del movimiento de salidas y entradas de funcionarios al Centro.

Lo más saltante del Pasivo radica en los Fondos en Custodia que tienen los Convenios y Contratos en poder del CATIE que quedaron al finalizar el año sin gastarse en las operaciones propias del Proyecto, por haber ingresado en los últimos meses del año; esto se relaciona en parte con el disponible de caja y bancos y que ya anteriormente nos hemos ocupado de este asunto.

A esto se suma la política de hacer compras para operaciones de Recursos de Convenios y de Recursos Regulares, hasta la primera quincena de diciembre en lo que corresponde a los locales; y, un mes antes para las compras del exterior, esto con la finalidad de reunir la mayor parte de la documentación del año y que nos permita tener el cierre contable y los Estados Financieros a la mayor brevedad posible.

El fondo general de trabajo se logró mantener en una cifra parecida al del año anterior, esta situación nos demuestra que mantuvimos un adecuado control en la ejecución financiera del Centro.

Ingresos y egresos

La diferencia que existe entre los Ingresos y Egresos del CATIE en el año 1983 da como resultado el superavit del año, a esto se agrega el superavit acumulado que proviene básicamente del año anterior en donde tuvimos la recuperación financiera contable, pasando de un resultado deficitario a un superavit modesto el cual se mantiene en proporción parecida al del año 1982.

Cuadro 20. Estados del Activo, Pasivo y Fondo General de Trabajo, expresados en dólares estadounidenses.

	Año que terminó el 31 de diciembre de	
	1983	1982
Activo		
Efectivo en caja y bancos (incluye \$148,273 en 1983 y \$175,643 en 1982 en fondos condicionados)	\$ 766,187	\$ 431,580
Inversiones transitorias	559,154	503,030
Cuentas por cobrar		
Socios de CATIE	450,000	308,000
Comerciales	62,620	41,438
Funcionarios, empleados y estudiantes	21,363	43,324
Anticipos a proveedores	30,107	24,238
Diversas	79,716	77,544
Inventarios		
Materiales y suministros	77,271	62,777
Café en beneficio	88,281	109,393
Gastos pagados por anticipado	-	5,464
Fondos especiales		
Convenios y contratos	309,340	237,834
	<u>\$2,444,039</u>	<u>\$1,844,322</u>
Pasivo y Fondo General de Trabajo		
Cuentas por pagar	\$ 17,417	\$ 62,370
Gastos acumulados por pagar		
Cargas sociales por pagar	25,897	15,226
Aguinaldos por pagar	10,050	7,461
Otros	-	25,000
Reservas	1,011,275	882,505
Fondos especiales		
Convenios y contratos	1,227,424	722,402
Fondo general de trabajo		
Excedente	151,976	17,658
	<u>\$2,444,039</u>	<u>\$1,844,622</u>

Cuadro 21. Estados combinados de actividades y cambios en el Fondo General de Trabajo, expresados en dólares estadounidenses.

	Año que terminó el 31 de diciembre de			
	1983			1982
	Actividades Básicas	Fondos Especiales	Combinado	Combinado
Ingresos				
Socios del CATIE	\$1,211,000		\$1,211,000	\$ 990,110
Administración de bienes y servicios	689,916		689,916	482,243
Administración de convenios y contratos	580,040		580,040	654,389
Aportes para ejecución de convenios y contratos	—	\$5,461,453	5,461,453	5,377,525
Donaciones	46,186		46,186	141,348
Otros ingresos	178,283		178,283	289,491
	<u>2,705,425</u>	<u>5,461,453</u>	<u>8,166,878</u>	<u>7,935,096</u>
Costos y gastos				
Gastos de la dirección general	122,994		122,994	153,174
Gastos de planificación	69,550		69,550	—
Gastos de programas técnicos	927,413		122,994	691,940
Gastos de desarrollo de recursos para la investigación y docencia	433,209		433,209	283,937
Gastos de administración	698,448		698,448	590,981
Gastos de operaciones de campo	354,913		354,913	179,310
Gastos en ejecución de convenios y contratos	—	5,461,453	5,461,453	5,377,525
Gastos imprevistos	18,868		18,868	—
Gastos financieros	35,840		35,840	39,376
Diferencias cambiarias	21,872		21,872	27,436
Equipo de computación	—		—	131,724
	<u>2,683,107</u>	<u>5,461,453</u>	<u>8,144,560</u>	<u>7,430,403</u>
Exceso de ingresos sobre costos y gastos	\$ 22,318	\$ —	22,318	504,693
Fondo General de Trabajo				
Excedente (déficit) al inicio del año			129,658	(375,035)
Excedente al final del año			<u>\$ 151,976</u>	<u>\$ 129,658</u>

Cuadro 22. Estados de cambios en la Situación Financiera, expresados en dólares estadounidenses.

	Año que terminó el 31 de diciembre de	
	1983	1982
Los recursos financieros fueron provistos por o (usados para):		
Exceso de ingresos sobre costos y gastos	\$ 22,318	\$504,693
Más - Partidas que no requieren el uso de recursos	432,201	389,837
Recursos financieros excedentes de actividades básicas	454,519	894,530
Variaciones en fondos especiales --		
Deudores - \$(71,506) en 1983 y \$65,182 en 1982 y Acreedores - \$505,022 en 1983 y \$ (79,234) en 1982	433,516	(14,952)
(Aumento) disminución en gastos pagados por anticipado	5,464	(4,853)
Disminución en cuentas por pagar y gastos acumulados	(56,693)	(739,271)
Aumento en inversiones transitorias	(56,124)	(368,030)
Aumento en cuentas por cobrar	(149,262)	(31,614)
Disminución en inventarios	6,618	74,873
Pagos efectuados con cargo a provisiones	(303,431)	(175,970)
Aumento (disminución) en efectivo en caja y bancos	334,607	(367,387)
Saldo de efectivo al principio del año	431,580	798,967
Saldo de efectivo al final del año	\$766,187	\$431,580

APENDICES

Previous Page Blank

Organismos de cooperación

La cobertura de acción del CATIE en los países se ha visto ampliada grandemente gracias a la cooperación de instituciones internacionales, regionales y nacionales; con ellas se lleva a cabo actividades orientadas al desarrollo de la investigación agrícola, pecuaria y forestal del Trópico Americano, con miras a obtener sistemas de producción más ventajosos para el pequeño productor.

El Centro considera dos formas de cooperación: la técnico-financiera y la técnica recíproca. En la primera, el CATIE canaliza recursos de una institución para llevar a cabo proyectos de investigación en su sede y en los países; en la segunda, los esfuerzos son compartidos entre el CATIE y la entidad cooperadora. A continuación se presentan los organismos que, en una u otra forma, contribuyen al desarrollo de las actividades de nuestra institución.

Cooperación Técnico—Financiera

AEK Asociación de Empleados Kunas. Con financiación de la Fundación Interamericana (FIA) contribuye con el manejo y desarrollo del área silvestre de la comarca de San Blas, Panamá.

ACRI Instituto Americano de Investigación en Cacao. Contribuye en el desarrollo del programa de investigaciones sobre producción de cacao, con énfasis en las enfermedades.

AID Agency for International Development. A través de su Oficina Regional para Programas Centroamericanos y Panamá, ROCAP, contribuye en el desarrollo de Sistemas de Producción para fincas pequeñas, el aumento de la producción de leña y energéticos de bajo costo para el consumo de comunidades pequeñas y el manejo de cuencas tropicales y medio ambiente.

BCH Banco Central de Honduras. Financió un programa de asistencia técnica en producción animal. Finalizó en julio de 1983.

BID Banco Interamericano de Desarrollo. Apoya y financia el desarrollo de un proyecto de investigación aplicada en producción de leche, para beneficio de campesinos centroamericanos de bajos ingresos.

CEE Comunidad Económica Europea. Contribuye al desarrollo de actividades de investigación, capacitación y transferencia de tecnología, así como el análisis del balance energético en comunidades rurales.

CIID Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Contribuye en el desarrollo de sistemas de cultivos, sistemas de producción animal y desarrollo de técnicas silviculturales.

DDA Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo. Cooperera en el desarrollo de los recursos naturales renovables y en la información forestal.

FIDA Fondo Internacional para el Desarrollo de la Agricultura. Financia la investigación de sistemas de producción de cultivos anuales y apoya al fortalecimiento de la infraestructura básica de investigación del CATIE.

GPB Gobierno de los Países Bajos. Contribuye en la formación de recursos humanos por medio de ayuda económica para el programa de posgrado y apoya otras actividades con técnicos residentes localizados en el Centro.

GTZ Agencia Alemana de Cooperación Técnica. Proporciona recursos para el desarrollo y conservación de material genético vegetal y aspectos relacionados con la agroforestería. Así mismo, contribuye en la ampliación de la infraestructura del CATIE.

IBM International Business Machines. Contribuye al mejoramiento de la capacidad de experimentación e investigación en sistemas de fincas pequeñas.

IBPGR *Comisión Internacional para los Recursos Genéticos Vegetales.* Contribuye en el desarrollo y utilización de los recursos genéticos de cultivos.

ICRAF *Consejo Internacional para Investigación en Agroforestería.* Cooperera en la creación de un inventario sobre sistemas agroforestales en América Latina.

IDA *Instituto de Desarrollo Agrario.* En Costa Rica contribuye en la distribución de semilla de cacao de alta producción.

IDIAP *Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.* Proporciona recursos para la caracterización de áreas para determinar su potencial para investigación agroforestal.

IHCAFE *Instituto Hondureño del Café.* Contribuye en el desarrollo diversificado de la producción de cacao en Honduras.

IICA *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.* Contribuye al Presupuesto básico, ofrece la infraestructura en usufructo y colabora en programas específicos.

IPPC *Centro Internacional de Protección Vegetal.* Cooperera y contribuye en el Proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano.

KELLOGG *Fundación W. K. Kellogg.* Colabora financiando el Proyecto de Capacitación de Ciclo Corto y Especialización en el Istmo Centroamericano. También proporciona becas a funcionarios del CATIE para estudios avanzados.

MAG *Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.* Contribuye al manejo del Sistema Nacional de Reservas Forestales y Categorías afines en Costa Rica.

NSF *Fundación Nacional de Ciencias.* Financia, a través de la Universidad de Florida, con la cooperación del CATIE, estudios sobre la sucesión vegetal natural y sobre agroecosistemas.

ODA *Gobierno del Reino Unido.* Apoya económicamente los estudios de posgrado; proporciona científicos residentes y contribuye en la ampliación de la infraestructura del Centro.

PROMECAFE *Programa Cooperativo para la Modernización de la Caficultura.* Mantiene una Unidad técnica en el Centro, con la colaboración del IICA y los países del área, así como AID.

UNU *Universidad de las Naciones Unidas.* Apoya el Programa de Recursos Naturales Renovables y la capacitación a corto plazo en técnicas agrosilvopastoriles.

WWF *Fondo Mundial para la Vida Silvestre.* Contribuye a proveer capacitación e información sobre planificación y manejo de áreas silvestres y cuencas hidrográficas.

Cooperación Técnica Recíproca

ACRI Instituto de Investigación en Cacao.

AVDRC Centro Asiático de Investigación y Desarrollo de Hortalizas.

BCH Banco Central de Honduras.

BCN Banco Central de Nicaragua.

BIRF Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

CACTU Centro Agrícola Cantonal de Turrialba, Costa Rica.

CBRD Instituto para la Investigación y el Desarrollo de la Agricultura en el Caribe.

CENIP Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, República Dominicana.

CENTA Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, El Salvador.

CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.

CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, México.

COHDEFOR Corporación de Desarrollo Forestal, Honduras.

CONSUPLANE Consejo Superior de Planificación Nacional, Honduras.

CUA Centro Universitario del Atlántico, Costa Rica.

DIGERENARE Dirección General de Recursos Naturales Renovables, El Salvador.

DGF Dirección General Forestal, Costa Rica.

DGG Dirección General de Ganadería, El Salvador.

ECAG Escuela Centroamericana de Ganadería.

ESNACIFOR Escuela Nacional de Ciencias Forestales, Honduras.

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

ICRISAT Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para los Trópicos Semi-Aridos, India.

ICTA Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Guatemala.

IDIAP Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

IITA Instituto Internacional de Agricultura Tropical, Ibadán, Nigeria.

INA Instituto Nacional Agrario, Honduras.

IRENA Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente, Nicaragua.

ISA Instituto Superior de Agricultura, Santiago, República Dominicana.

ITCR Instituto Tecnológico de Costa Rica.

JICA Agencia Internacional de Cooperación de Japón.

MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería, Nicaragua.

MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador.

MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

MIDA Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá.

NAS Academia Nacional de Ciencias, E.E.U.U.

NMSU Fundación de la Universidad de Nuevo México, E.E.U.U.

OEA Organización de los Estados Americanos.

OFIPLAN Oficina de Planificación Nacional y Política Económica, Costa Rica.

OTS Organización de Estudios Tropicales, Costa Rica.

PC Cuerpo de Paz, Estados Unidos de América.

PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

PROCAMPO Programas Campesinos, Nicaragua.

RBF Fundación de los Hermanos Rockefeller, E.E.U.U.

RENARE Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Panamá.

SEA Secretaría de Estado de Agricultura, República Dominicana.

SNR Escuela de Recursos Naturales de la Universidad de Michigan, E.E.U.U.

SPN Servicio de Parques Nacionales, Costa Rica.

SRN Secretaría de Estado de Recursos Naturales, Honduras.

STRI Instituto Smithsonian de Investigación Tropical, E.E.U.U.

UACH Universidad Autónoma de Chapingo, México.

UCR Universidad de Costa Rica.

UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, Ginebra, Suiza.

UMC Universidad de Missouri--Columbia, E.E.U.U.

UNA Universidad Nacional Autónoma, Costa Rica.

UNCTAD Junta de las Naciones Unidas para Comercio y Desarrollo.

UNED Universidad Nacional Estatal a Distancia, Costa Rica.

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UNET Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.

UP Universidad de Panamá.

UPEB Unión de Países Exportadores de Banano.

WWF Fondo Mundial para la Vida Silvestre.

Consejo Directivo saliente

El siguiente Consejo Directivo del CATIE estuvo vigente hasta el 1o. de agosto de 1983, fecha en que cambió su composición debido al nuevo contrato entre el IICA y el Gobierno de Costa Rica.

Dr. Francisco Morillo Andrade, Presidente

Dr. Gilberto Páez Bogarín, Secretario

Ing. Carlos J. Molestina Escudero, Secretario Técnico/Relator

Miembros titulares

IICA

Dr. Francisco Morillo Andrade

Director General del IICA

Dirección General del IICA

Apartado No. 55, San Isidro de Coronado

San José, COSTA RICA

Dr. Jorge Soria

Subdirector General Adjunto

Dirección General del IICA

Apartado No. 55, San Isidro de Coronado

San José, COSTA RICA

Costa Rica

Lic. Francisco Morales Hernández

Ministro de Agricultura y Ganadería

Ministerio de Agricultura y Gan. MAG

San José, COSTA RICA

Guatemala

Ing. Leopoldo Sandoval

Ministro de Agricultura, Ganadería

y Alimentación

Ministerio de Agricultura, Ganadería

y Alimentación

Ciudad de Guatemala, GUATEMALA

Honduras

Ing. Regino Quesada

Vice-Ministro de Recursos Naturales

Secretaría de Recursos Naturales

Tegucigalpa, HONDURAS

Miembros alternos

Dr. Quentin M. West

Subdirector General del IICA

Dirección General del IICA

Apartado No. 55, San Isidro de Coronado

San José, COSTA RICA

Dr. Humberto Rosado

Director de Recursos Humanos

Dirección General del IICA

Apartado No. 55, San Isidro de Coronado

San José, COSTA RICA

Lic. Cristina Rojas

Encargada de Cooperación Técnica

Internacional

Ministerio de Agricultura y Ganadería

San José, COSTA RICA

Ing. Oscar González

Coordinador U.S.P.A., Asesor Técnico

del Ministro

Ministerio de Agricultura

Ciudad de Guatemala, GUATEMALA

Ing. Celeo G. Osorio

Dirección General de Operaciones Agrícolas

Secretaría de Recursos Naturales

Tegucigalpa, HONDURAS

Nicaragua

Com. Jaime Wheelock Román
*Ministro de Desarrollo Agropecuario
y Reforma Agraria
Ministerio de Desarrollo Agropecuario
y Reforma Agraria
Managua, NICARAGUA*

Lic. Mario Duarte Zamora
*Consejero
Embajada de Nicaragua en Costa Rica
San José, COSTA RICA*

República Dominicana

Lic. Rafael Angeles Suárez
*Secretario de Estado de Agricultura
Secretaría de Estado de Agricultura
Santo Domingo, REPUBLICA DOMINICANA*

Ing. Isidoro Rodríguez
*Secretaría de Estado de Agricultura
Santo Domingo, REPUBLICA DOMINICANA*

Panamá

Ing. Carlos Salcedo
*Agregado Agrícola
Embajada de Panamá en Costa Rica
Apartado No. 94
San José, COSTA RICA*

Miembros independientes

Dr. Gabriel Macaya Trejos
*Vice-Rector de Investigación
Universidad de Costa Rica
Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio"
San José, COSTA RICA*

Dr. Leobardo Jiménez Sánchez
*Colegio de Posgraduados
Chapingo, MEXICO*

Ing. Mario Martínez
*8a. Ave. 29-42, Zona 11
Ciudad de Guatemala, GUATEMALA*

Dr. Edwin J. Wellhausen
*Asesor Fundación Rockefeller
Londres 40, Desp. 101
México 6, D.F., MEXICO*

Nuevo Consejo Directivo

El siguiente Consejo Directivo del CATIE está vigente a partir del 1o. de agosto de 1983, fecha en que cambió su composición debido al nuevo contrato entre el IICA y el Gobierno de Costa Rica, que le dió una extensión al Centro por veinte años más.

Lic. Francisco Morales Hernández, **Presidente**

Dr. Francisco Morillo Andrade, **Vice Presidente Ejecutivo**

Dr. Gilberto Páez B., **Secretario Ex-officio** (hasta el 31 de enero de 1984)

Ing. Carlos J. Molestina Escudero, **Secretario Técnico/Relator**

Miembros titulares

Lic. Francisco Morales Hernández
Ministro de Agricultura y Ganadería
Ministerio de Agricultura y Ganadería
San José, COSTA RICA

Dr. Francisco Morillo Andrade
Director General
Instituto Interamericano de Cooperación
para la Agricultura (IICA)
Oficina Central
San Isidro de Coronado, San José
COSTA RICA

Sra. Mirta Vanni de Barbot
Representante de la Junta Interamericana
de Agricultura (JIA)
Ministerio de Agricultura y Fisco
Montevideo, URUGUAY

Ing. Rodolfo Perdomo Menéndez
Ministro de Agricultura, Ganadería
y Alimentación
Ministerio de Agricultura, Ganadería
y Alimentación
Palacio Nacional
Ciudad de Guatemala, GUATEMALA

Com. Jaime Wheelock Román
Ministro de Desarrollo Agropecuario
y Reforma Agraria
Ministerio de Desarrollo Agropecuario
y Reforma Agraria
Managua, NICARAGUA

Miembros alternos

Lic. Ricardo Dysli
Viceministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Ministerio de Agricultura, Ganadería
y Alimentación
Palacio Nacional
Ciudad de Guatemala, GUATEMALA

Lic. Mario Duarte Zamora
Consejero
Embajada de Nicaragua en Costa Rica
San José, COSTA RICA

Ing. Bayardo Serrano
Ministerio de Desarrollo Agropecuario
y Reforma Agraria
Managua, NICARAGUA

Países Miembros Observadores

Ing. Miguel Angel Bonilla
Secretaría de Estado en el
Despacho de Recursos Naturales
Secretaría de Estado de Recursos
Naturales
Tegucigalpa, HONDURAS

Ing. Alexis Calderón P.
Representante Permanente ante el CATIE
Embajada de Panamá en Costa Rica
San José, COSTA RICA

Lic. Rafael Angeles Suárez
Secretario de Estado de Agricultura
Secretaría de Estado de Agricultura
Santo Domingo, REPUBLICA DOMINICANA

Ing. Céleo G. Osorio
Director General de Operaciones Agrícolas
Secretaría de Estado de Recursos Naturales
Tegucigalpa, HONDURAS

Ing. Isidoro Rodríguez
Secretaría de Estado de Agricultura
Santo Domingo, REPUBLICA DOMINICANA

Personal técnico

Dirección

Gilberto Páez B., PhD
Director

Jefes de Departamento

Gerardo Budowski W., PhD
Recursos Naturales Renovables

Jorge de Alba M., PhD
Producción Animal

Carlos Burgos R., PhD
Producción Vegetal

Jorge León A., PhD
*Desarrollo de Recursos para la
Investigación y la Docencia*

En la sede: Turrialba

Xinia Aguilar R., Br. C.C.
Divulgador asistente/periodista

Luis A. Alpízar O., Ing. Agr. (hasta marzo/83)
Asistente de investigación

Juan O. Anderson G., Dr.
Médico de empresa

Rolando Araya M., Agr.
Especialista en protección vegetal

Jorge A. Arce P., Ing. Agr.
Especialista en tecnología de semillas

José A. Arze B., MS
Fisiólogo de cultivos

Carlos Astorga D., Ing. Agr.
Documentalista

Marcelino Avila T., PhD (hasta setiembre/83)
Economista agrícola

Liana I. Babbbar A., MS
Coordinador cursos agroforestales

James R. Barborak H., MS (desde diciembre/83)
Especialista Areas Silvestres

Jan A. Bauer, MS
Coordinador Proyecto ROCAP/Leña

Alberto J. Beale C., PhD (desde octubre/83)
Especialista Manejo Malezas

John Beer, MS
Investigador Agroforestal

Jorge E. Benavides G., MS
Asistente de investigación

Helga Blanco M., Ing. Agr.
Documentalista

Jurgen Blaser S., Ing. For. (desde mayo/83)
Silvicultor

Alfredo Bolaños H., Ing. Agr. (desde mayo/83)
Asistente Flujos de Energía

Polain Borel V., Dr. Sc.
Jefe Programa Sistemas Agroforestales

David Boshier, MS
Genética forestal

Stillman Bradfield, PhD (desde setiembre/83)
*Asesor Sistemas Producción para
Pequeños Agricultores*

- Charles B. Briscoe, PhD
Jefe del Programa de Silvicultura
- Michael Bristow, PhD (hasta marzo/83)
Especialista en malezas
- Carlos E. Calvo P., Ing. Agr.
Agrónomo asistente de sistemas mixtos
- Manuel Carballo V., MS
Asistente de capacitación
- Roberto Cerdas R., MS (hasta junio/83)
Coordinador asistente
- Alvaro Cordero, PhD*
Coordinador Convenio CATIE/UCR
- Teodoro D. Coto A., Ing. Agr. (desde julio/83)
Asistente de Entomología
- Ben Yao Chang Ti, Ing. For.
Encargado Banco de Semillas
- Héctor Chavarría M., Lic.
Especialista en comunicación audiovisual
- José G. Chaverri J., Econ. Agr. (hasta febrero/83)
Asistente Manejo Proyectos
- Bertha De la Fuente M., Ing. Zoo.
Asistente de laboratorio
- Roberto Díaz R., MS
Jefe Unidad Análisis de Suelos
- Jorge E. Echeverri, MS
Especialista Investigación Agrícola
- Gustavo Enríquez C., PhD
Fitomejorador
- Arnold L. Erickson, MS
Jefe de Relaciones Oficiales
- Germán Escobar P., PhD
Economista Agrícola
- Marco A. Esnaola L., PhD
Coordinador Estudios de Sistemas Mixtos
- Leonardo Espinoza P., Ing. For. (hasta marzo/83)
Asistente Proyecto GTZ/Agroforestal
- José Fargas A., PhD
Fitofisiólogo
- Dora M. Flores M., Ing. Agr. (desde setiembre/83)
Agrónomo en Producción de Cultivos
- José J. Galindo L., PhD (desde junio/83)
Fitopatólogo de Cacao
- Guillermo Gómez G., PhD (desde noviembre/83)
Nutricionista, Encargado Proyecto Nutrición y Forrajes
- Humberto Gómez P., Ing. Agr. (desde abril/83)
Investigador Adjunto
- William González Ch., Lic. Econ. Agr. (desde setiembre/83)
Economista Agrícola Asistente
- Rodolfo González F., Ec. Ag. (hasta julio/83)
Economista agrícola asistente
- Ana G. Gutiérrez M., Ing. Agr.
Asistente de investigación
- Richard Hawkins, PhD
Fisiólogo a cultivos
- Donald Hazlett, PhD
Ecólogo
- Hubertus Heinze, MS
Especialista en recursos fitogenéticos
- Julio Henao M., PhD
Biometrista
- Irma Hernández C., Ec. Ag.
Economista agrícola
- Jorge E. Hernández S., Ing. For. (hasta abril/83)
Asistente de investigación
- Franklin A. Herrera M., Ing. Agr.
Fitomejorador
- Jochen Heuveloop, Dr. Sc.
Coordinador Proyecto GTZ/Agroforestería
- Robert L. Jarret, PhD (hasta agosto/83)
Investigador Posdoctoral
- Jorge Jiménez B., Agr.
Agrónomo asistente
- Francisco Jiménez O., Ing. Agr.
Meteorólogo auxiliar
- Humberto Jiménez S., MS
Especialista en información
- Donald L. Kass, PhD
Agrónomo, Especialista Sistemas Producción
- Yoshiro Kodera, MS
Investigador en cacao y frutas tropicales
- Irma G. Laguna A., Dr. (hasta noviembre/83)
Asistente de investigación
- Medardo Lasso P., MS (hasta noviembre/83)
Especialista en sanidad animal
- Carlos U. León-Velarde, MS
Especialista en capacitación
- Agustín López A., Lic.
Asistente técnico administrativo
- Craig Mac Farland, Dr. Sc.
Jefe, Programa Manejo Areas Silvestres y Cuencas
- Victor M. Mares M., MS (desde julio/83)
Especialista Producción y Utilización de Pastos
- Edgar Marín A., Ing. Agr.
Economista agrícola
- Daniel Marnillod S., Dr. Sc.
Silvicultor

José G. Mateus V., PhD (hasta diciembre/83)
Especialista en sanidad animal

Miguel Meliado B., MS
Especialista en producción animal

José M. Méndez C., Adm. Emp. Ag.
Jefe, Unidad de Servicios y Patrimonio

Margarita Meseguer O., MS
Economista agrícola

Francisco Mesén S., Ing. Agr.
Asistente de investigación/Mejoramiento de árboles

Eitaro Mitoma, MS (desde setiembre/83)
Investigador Sistemas Agroforestales y Prod. Madera

Carlos J. Molestina E., MS
Jefe, Programa de Formación de Recursos Humanos

Claudia Monge M., Br.
Asistente de información forestal

María Inés Mora M., Inn Agr.
Agrónomo en producción de cultivos

Martín Mora R., Ing. Agr. (hasta setiembre/83)
Asistente de investigación

Juan L. Morales Ch., Ing. Agr.
Ingeniero agrónomo asistente

Róger Morales G., Nat.
Naturalista

Raúl Moreno M., PhD
Fitopatólogo

Jorge A. Morera M., MS
Horticultor

E. Ludwig Müller, Dr.
Fisiólogo vegetal

Olger Murillo B., MS
Agente de validación

Luis A. Navarro L., PhD
Economista agrícola

Carlos M. Navarro P., Ing. Tec. For. (desde dic./83)
Asistente de investigación

Andrés R. Novoa B., MS
Especialista en comunicación

Pedro Oñoro C., PhD (hasta enero/83)
Biometrista

John Palmer, MS
Administrador Finca Forestal

Heather Palmer, MS
Asesora en procesamiento de datos

Luis A. Paredes P., Agr.
Horticultor

Frank Peairs, PhD (hasta junio/83)
Especialista en capacitación

Edwin Pérez G., MS
Zootecnista

Danilo Pezo Q., MS (hasta agosto/83)
Nutricionista

Víctor R. Picón P., C.P.A.
Planificador

Rolando Piskulich J., MS (hasta noviembre/83)
Asistente graduado

Norman Price, MS
Asistente de investigación agroforestal

Carlos Quesada M., PhD
Jefe, Subprograma Manejo Cuencas

Luis A. Quirós S., Ing. Agr.
Asistente de investigación

Silvia Ramírez H., I. C. Ad.
Analista programador

Carlos E. Reiche C., MS
Economista de recursos naturales

Xinia Robles A., Ing. Tec. For. (desde nov./83)
Documentalista

Marciano Rodríguez G., PhD
Coordinador proyección externa

Werner Rodríguez M., MS (desde marzo/83)
Coordinador Proyecto CIID

Anabelly Rodríguez P., Ing. Agr.
Agrónomo asistente

Hernán Rodríguez Z., Adm. Emp.
Asistente Manejo de Proyectos

Jaime Rojas H., MS
Especialista en producción de medios audiovisuales

Ricardo O. Russo A., MS (desde julio/83)
Asistente de investigación

Mario Sáenz A., Ing. Agr.
Coordinador asistente validación

Carlos J. Sáenz P., PhD
Jefe, División Finanzas y Contabilidad

Julio D. Salazar D., MS (desde febrero/83)
Fitomejorador

Rodolfo Salazar F., PhD
Silvicultor

Joseph Saunders, PhD
Entomólogo

Tomás M. Schlichter A., PhD
Ecólogo, Especialista en agroenergía

Christian Schopke, Dipl. (desde noviembre/83)
Investigador asistente

Lotha: Seidewitz, Dr. Sc.
Documentalista

Margaret E. Smith, PhD
Fitomejorador

Emilia Solís Q., Ing. Agr.
Especialista en comunicación/transferencia

Luis A. Ugalde A., MS
Asistente de investigación, silvicultor

Jorge U. Ureña U., Ing. Agr.
Especialista en producción de cultivos

Eduardo Vargas V., I. C. Adm.
Analista programador

William Vásquez C., Ing. Tec. For. (desde agosto/83)
Investigador silvicultural

Karel Vohnout M., PhD
Coordinador Investigación y Enseñanza en Producción Animal

Theresa White L., Br. (hasta marzo/83)
Enlace administrativo, Proyecto ROCAP

En Costa Rica

Luis Barrientos C., (desde agosto/83)
Economista agrícola

José J. Campos A., Ing. For.
Silvicultor

Luis G. Fuentes M., Ing. Agr.
Zootecnista

Jorge Miranda C., Ing. Agr. (hasta marzo/83)
Economista agrícola

Aníbal Palencia O., MS (hasta marzo/83)
Especialista en sistemas de cultivos

En El Salvador

Roberto Alegría M., Ing. Agr.
Asistente de investigación

José R. Castillo H., Ing. Agr.
Zootecnista

Gelio Guzmán L., Dr.
Agroclimatólogo

Joaquín Larios C., MS
Especialista en sistemas de cultivos

Hugo A. Zambrana R., MS (desde julio/83)
Silvicultor—Investigador

En Guatemala

Humberto R. Castañeda M., Ing. Agr.
Investigador en sistemas de cultivos

Juan E. Celada R., Ing. Agr. (desde junio/83)
Investigador en sistemas de cultivos

Rudy E. Herrera P., Ing. Agr. (desde agosto/83)
Silvicultor—Investigador

Héctor Martínez H., MS
Silvicultor

Romeo Solano A., MS
Zootecnista

Hugo E. Vargas B., MS (hasta junio/83)
Nutricionista

Eldamiro Villeda S., Ing. Agr. (desde marzo/83)
Asistente de investigación

En Honduras

Juan Acosta L., MS (hasta junio/83)
Economista agrícola

César González Q., MS (hasta junio/83)
Fisiólogo de la producción

Enrique La Hoz B., MS
Especialista en producción animal

Johny Mantilla, MS (hasta julio/83)
Silvicultor, Proyecto Leña

Róger Meneses R., MS
Especialista en sistemas de producción

Guillermo F. Ramos N., MS (desde mayo/83)
Coordinador Proyecto CIID

Jorge H. Salgado G., Ing. Agr.
Agente de validación

En Nicaragua

Francisco R. Arias M., MS (hasta junio/83)
Agrónomo en sistemas de cultivos

Edgar Berríos E., Ing. Agr.
Agente de validación

Víctor Blandón G. (hasta agosto/83)
Zootecnista

Sergio Corrales B., Ing. Agr.
Investigador en sistemas de producción de cultivos

Juan Fco. Delgadillo, Ing. Agr.
Asistente de Investigación/Silvicultor

Javier Icaza G., Ing. Agr.
Agrónomo

Orlando Moncada S., Ing. Agr. (hasta mayo/83)
Agrónomo, encargado Proyecto CIID

Augusto Otárola T., MS
Silvicultor

Douglas J. Rodríguez R., Ing. Agr. (desde mayo/83)
Investigador sistemas de producción de cultivos

Pedro A. Romero S., Ing. Agr.
Especialista en producción de cultivos

Arnoldo Ruiz V., MS (hasta junio/83)
Zootecnista

Orlando Torres R., Ing. Agr.
Especialista en producción de cultivos

En Panamá

Washington Bejarano E., MS
Especialista sistemas de producción

Víctor Mares M., MS (hasta junio/83)
Agrostólogo

Blas F. Morán G., Ing. Agr. (desde octubre/83)
Silvicultor—Investigador

Arturo Romero M., Ing. For.
Silvicultor

Michael W. Sands, PhD
Investigador Posdoctoral

Phillip Shannon, MS
Entomólogo

Esta publicación ha sido preparada por el Programa de Formación de Recursos Humanos en la Sección de Producción de Medios Educativos, con la contribución de los Departamentos de Producción Animal, Producción Vegetal, Recursos Naturales Renovables y Desarrollo de Recursos para la Investigación y la Docencia, la División de Finanzas y Contabilidad y las Unidades de Recursos Humanos y Manejo de Convenios.

Revisión y edición:

Carlos J. Molestina, I.A., M.S.

Jefe, Programa de Formación de Recursos Humanos

Selección de textos y edición:

Carlos U. León Velarde, Ing. Zoot., M.S.

Coordinador de Capacitación

Editor gráfico:

Jaime Rojas Hetebrügge, M.S.

Producción de Medios Educativos

Composición de textos: Hilda Jiménez de Calvo

Artes finales: Mauricio Argueta R.

Fotografía: Francisco Solano A.

Impresa en Imprenta y Litografía LIL, S.A.

Edición de 1000 ejemplares

Se terminó de imprimir en el mes de junio de 1984