

Informe de progreso 1982

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, CATIE
Turrialba, Costa Rica, 1983**

Contenido

5	Presentación
9	Capítulo I Resultados de la investigación
11	Producción vegetal
23	Producción animal
30	Recursos naturales renovables
43	Capítulo II Resultados de la enseñanza
45	Estudios de posgrado
49	Capacitación de ciclo corto y especialización
55	Capítulo III Recursos para el desarrollo de la investigación y enseñanza
57	Unidad de metodología experimental y procesamiento de datos
60	Unidad de Recursos fitogenéticos
61	Laboratorio de suelos y tejidos vegetales
63	Laboratorio de cultivo de tejidos
64	Banco de semillas forestales
64	Biblioteca Conmemorativa Orton
65	Documentación de sistemas de producción de cultivos
66	Información y documentación forestal
67	Fincas comerciales
68	Agrometeorología
69	Relaciones oficiales y divulgación
71	Capítulo IV Publicaciones
83	Capítulo V Resumen financiero
91	Organismos de cooperación
97	Consejo directivo
99	Personal técnico

Presentación

De conformidad con la norma vigente, el Director del Centro debe efectuar una presentación del Informe Anual de Progreso de la Institución. En esta ocasión, deseo hacer énfasis en los cuatro aspectos sobresalientes de la vida institucional, que son: la situación económica, los avances normativos, la orientación de la capacitación y la investigación, y el cumplimiento de los compromisos adquiridos.

La situación económica del Centro ha dado un giro favorable durante el año 1982; como es lógico esperar, nuestra situación particular no escapa a la mundial, regional y nacional. Sin embargo, el cierre económico de este año presenta un balance positivo entre ingresos y egresos.

El año 1982 no ha sido fácil, pues al igual que en el anterior, hemos vivido épocas difíciles, pero afortunadamente se ha logrado cambiar la situación del Centro de deficitaria a un superávit, lo cual se ha conseguido gracias a una administración austera y ajustada a la realidad. Mi reconocimiento especial a todos los compañeros por su comprensión, empeño y colaboración, en esta etapa de recuperación y afianzamiento del Centro. Mi agradecimiento también a los organismos de cooperación técnico-financiera, al Consejo Directivo y a todos aquéllos que, en una u otra forma, han cooperado en este esfuerzo.

El cierre de este año refleja aspectos importantes que ameritan algunos comentarios; por ejemplo, el rubro de fondos ajenos en custodia se redujo casi cuatro veces, en comparación con el del año antepasado. Esto es extremadamente significativo, en el sentido de que el CATIE está haciendo sus erogaciones conforme a su disponibilidad real de presupuesto básico y recursos de convenios.

Se destaca también en el tablero de la situación financiera del Centro, la tendencia divergente entre ingreso y egreso. El primero muestra una tasa de crecimiento similar a la del año anterior, mientras que los egresos van creciendo aceleradamente; esto último se debe al aumento de los costos de personal, particularmente el local. Los incrementos salariales, aunque no se apartan de los estándares fijados por las leyes laborales del país, conllevan una serie de implicaciones que afectan no sólo la erogación directa, sino también la indirecta. Ambos rubros han aumentado notoriamente en el año 1982.



Director del CATIE, Gilberto Pérez B.

Estos componentes de los costos totales del Centro son fundamentales y exigen de nuestra parte nuevas formas de pensar y actuar, para transitar con pasos firmes hacia la consolidación global de la situación económica de la Institución.

En general y hasta tanto la situación actual prevalezca, el manejo austero de los fondos públicos internacionales confiados al Centro, deberá ser la regla de oro. El manejo de los recursos que han depositado en el CATIE los organismos de cooperación técnico-financiera, requiere aún mayor cuidado y racionalidad en su aplicación, pues el rendir cuentas exactas, fieles y oportunas a los organismos cooperadores sobre lo actuado, asegura el apoyo cada vez más sostenido de nuestros copatrocinadores y socios.

Los avances normativos de nuestro Centro han sido sustanciales; los manuales de procedimientos y estándares de control elaborados marcan la pauta para un manejo institucional ordenado. No se trata de crear instrumentos inflexibles, sino más bien de perfeccionar los reglamentos y disposiciones vigentes, para hacerlos más efectivos y asegurar una administración coherente de los recursos que nos han confiado los patrocinadores de los diversos proyectos.

En este orden de cosas, se destaca la nueva Carta Constitutiva del Centro (nuevo Contrato), que regirá la vida institucional en lo sucesivo. Dos aspectos de este instrumento me interesa mencionar: la vigencia de la nueva Carta Constitutiva a partir del mes de junio de 1983, asegurando la propia vida institucional por veinte años más; y la ampliación de la capacidad legal del Centro, para tener nuevos socios y nuevos miembros. Bajo esta nueva modalidad se crea una categoría de socio adherente, lo cual posibilita el ingreso a la sociedad CATIE de todas aquellas organizaciones internacionales y países extracontinentales que en la actualidad contribuyen al Centro, así como de otras organizaciones interesadas. Esta ampliación de los socios y miembros es sumamente importante, porque algunos de los organismos co-socios que contribuyen financiera y técnicamente al CATIE, a partir de ahora están habilitados para solicitar su ingreso como socios adherentes de la sociedad civil denominada CATIE.

Estoy seguro que esta apertura a la membresía abrirá la puerta que conducirá al fortalecimiento de nuestro presupuesto básico. Paralelamente al robustecimiento del presupuesto básico, se ampliará la capacidad del Centro para apoyar mejor los proyectos a nivel de país. Gracias a esta nueva disposición de la Carta Constitutiva, los organismos como la Sociedad Alemana de Co-

peración Técnica GTZ, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC, la Agencia para el Desarrollo Internacional AID, las fundaciones, etc., pueden asociarse al Centro.

Otro aspecto de gran significación para el CATIE lo constituye el fortalecimiento del Programa de Estudios de Posgrado, ya que existe un interés creciente por la capacitación de recursos humanos. En este sentido, conviene destacar que está en proceso de elaboración y negociación un nuevo Convenio entre el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, la Universidad de Costa Rica, UCR, y el CATIE, mediante el cual se pretende ampliar la cobertura temática de acción del Programa de Posgrado, para que además de Producción Animal, Producción Vegetal y Recursos Naturales Renovables, se incluya la enseñanza a nivel de Maestría en Socioeconomía Rural, específicamente en "Estrategias para la Transferencia y Adopción de Tecnología". Este nuevo campo temático no sólo ampliará la actividad del Centro, sino que le dará una nueva perspectiva y fortalecerá las áreas críticas de capacitación de recursos humanos en el Continente.

La investigación del Centro no ha sufrido variación alguna durante los últimos años. Se ha venido trabajando ininterrumpidamente en las áreas temáticas de Producción Animal, Producción Vegetal y Recursos Naturales Renovables.

Sin embargo, el enfoque de la investigación del CATIE ha transitado por un sendero de identificación y ajuste a la realidad imperante. En la década de los cuarenta, el enfoque de trabajo fue básicamente por productos, luego se adoptó un enfoque por disciplina y a partir de 1970 el Centro se ha embanderado con el enfoque de "Sistemas de Producción", orientado hacia una clientela específica: el pequeño productor de escasos recursos. Este enfoque le ha dado una identidad propia al CATIE y le ha valido el acuñamiento de créditos de grandes proporciones a nivel mundial.

El Centro mantiene este enfoque, pero ajustado a las condiciones y requerimientos reales de los países miembros, que en este momento atraviesan una situación difícil, de donde surgen nuevas necesidades. De ahí nuestro compromiso de corresponder al renovado interés de los países en los renglones productivos, tanto tradicionales como no tradicionales. Por supuesto que esto se suma a nuestro trabajo en sistemas de cultivos alimenticios.

Se reafirma nuestro propósito de continuar la investigación con el modelo "finca", concebido como un sistema de produc-

ción propio del pequeño y mediano productor, pero incorporando los rubros vitales de la economía de los países miembros. El principio de que "lo que es bueno para el país, también es bueno para el CATIE" es sano y constituye la razón misma de nuestro Centro.

En el orden administrativo y más específicamente en la planta física, la Institución también se va desarrollando. El mantenimiento de las edificaciones, equipos y dispositivos de trabajo que sirven de apoyo a la investigación y a la docencia, ha merecido una atención especial y, por ello, durante el año 1982 se continuaron las obras tendientes a la recuperación física del Centro. Fue así como la Unidad de Recursos Fitogenéticos fue trasladada a su nuevo edificio, construido con la cooperación de la República Federal de Alemania, mediante el Convenio CATIE/GTZ.

El Laboratorio de Cultivo de Tejidos e Ingeniería Genética se terminó de construir, y su costo fue financiado por PROMECAFE-IICA y AID-ROCAP.

La construcción de la primera etapa del edificio para la Biblioteca se inició en 1982 y a principios de 1983 se continuará con la segunda etapa, para concluirlo a mediados de este último año. La nueva planta física "Gran Bretaña" albergará la colección que dio origen a la Biblioteca Conmemorativa Orton y, al mismo tiempo, ampliará las facilidades para el desarrollo de las actividades en el área de procesamiento de documentos y la celebración de reuniones. Esta edificación es auspiciada económicamente por el Gobierno Británico, por medio de su dependencia gubernamental "Overseas Development Administration" (ODA). Antes de finalizar el año 1983, se trasladará la colección de la Biblioteca actual a sus nuevas instalaciones.

En la Estación Experimental del Departamento de Producción Vegetal, se inició la construcción de una secadora de granos. Esta se utilizará para el almacenamiento y secado de granos y otros productos requeridos en los trabajos experimentales, cuya conservación es necesaria para futuras observaciones.

Para concluir, vale la pena agregar que la planta beneficiadora de café será construida el próximo año, al igual que otras instalaciones de gran importancia para ampliar la capacidad física y, en general, las facilidades de trabajo de la Institución.



Gilberto Páez B.

Director



Resultados de la investigación

PRODUCCION VEGETAL

La investigación en Producción Vegetal se orienta hacia la solución de los problemas técnicos agrícolas del productor centroamericano, principalmente al de escasos recursos, considerando sus sistemas de producción de cultivos anuales y perennes. La metodología de investigación en sistemas de producción de cultivos, que se ha venido perfeccionando, propende al mejoramiento técnico y al beneficio económico de los sistemas agrícolas; ésta se desarrolla en forma conjunta con las organizaciones nacionales de investigación, a las cuales se contribuye en su fortalecimiento y capacidad para producir tecnología adecuada a las condiciones dentro de las cuales producen los agricultores.

Las actividades resultan de la interacción de la proyección externa del Departamento de Producción Vegetal con las instituciones nacionales y el trabajo en la sede, que incluye investigación de apoyo, desarrollo de metodologías y enseñanza.

Tecnología para sistemas de producción del trópico bajo húmedo

Uso de leguminosas arbóreas como fuente de nitrógeno para cultivos anuales. En el trópico de América Central existen áreas que se caracterizan principalmente por el exceso de precipitación; en ellas, se encuentran diversas especies de leguminosas que producen cantidades considerables de biomasa con alto contenido de nitrógeno. El más común es el poró, *Erythrina poeppigiana* y madero negro, *Gliricidia sepium*. El poró está siendo estudiado en el CATIE, con tres cultivos por año (maíz, frijol y yuca) y comparado con diversas fuentes orgánicas de nitrógeno. Estas fuentes incluyen el uso de "mulch" de poró, abonos orgánicos convencionales, como boñiga de ganado vacuno y abonos verdes como *Vigna unguiculata* y *Mucuna pruriens* (frijol, terciopelo).

En los cultivos de maíz y frijol se destacó la cobertura de material podado del poró, aplicado a un nivel de 4000 kg/ha de materia seca dos veces al año, el cual suplió un total de 252 kg/ha de N por año. En forma similar se midió los efectos de la cobertura con *Gliricidia sepium*, uso de fertilizante nitrogenado y control de malezas sobre la producción de maíz; el mejor rendimiento se obtuvo cuando se combinaron cobertura, fertilizante y control de malezas con herbicida, especialmente cuando se aplicó la cobertura 40 días después de la siembra.

Se concluyó que la cobertura de leguminosas arbóreas se descompone rápidamente, liberando nitrógeno en poco tiempo después de su aplicación.



En la estación experimental de Producción Vegetal "La Montaña" se adelantan investigaciones que sirven de base para el desarrollo de alternativas tecnológicas.

Evaluación de genotipos. La evaluación de genotipos se realiza con los cultivos y sistemas más importantes de dos zonas ecológicas: trópico bajo húmedo y trópico semi-árido.

En ellas se ha introducido y evaluado, preliminarmente, diferentes variedades provenientes de centros internacionales, programas nacionales y otros programas de recolección o mejoramiento, permitiendo su caracterización morfológica y agronómica y su comparación con variedades locales. Las variedades más promisorias están siendo estudiadas bajo diferentes sistemas y niveles de manejo considerando varios sitios. Cuando las variedades disponibles no son apropiadas o no reúnen características de utilidad específica para productores de escasos recursos se plantea el mejoramiento de ellas.

Durante el año 1982 se concentró los esfuerzos en Costa Rica, especialmente en los cantones de Turrialba y San Carlos, con variedades de maíz y gandul. En San Carlos, bajo el manejo promedio de la zona se está realizando ensayos con treinta y ocho variedades de yuca; se observa adicionalmente la morfología de la planta y su reacción a insectos y enfermedades. En forma similar se inició la evaluación de 19 variedades de maíz con dos niveles de manejo de fertilizantes: nivel recomendado y nivel promedio de los agricultores de la zona.

En Turrialba, se sembraron 11 variedades de gandul para evaluación de sus características agronómicas, morfológicas y fisiológicas (reacción al fotoperíodo). Así mismo, se iniciaron dos experimentos para medir el efecto de la morfología de la planta sobre la interacción de cultivos en el sistema maíz + yuca; el primero, sembrado en Turrialba, tiene seis variedades de yuca con distintas morfologías en monocultivo y en asociación simultánea con maíz; el segundo, sembrado en Turrialba y San Carlos, tiene seis variedades de maíz de distintas alturas y cantidades de follaje, sembradas en tres sistemas: monocultivo, asociación simultánea con yuca y asociación con siembra 15 días después de la yuca. En ellos se trata de identificar los tipos de planta, de cada cultivo, que reducen el grado de competencia entre ellas y aumentan la rentabilidad del sistema.

Sistemas de producción basados en raíces tropicales y plátano. Las investigaciones relacionadas a los sistemas de producción basados en raíces tropicales y plátano fueron iniciadas a mitad del año y sus actividades preliminares fueron orientadas a la selección de áreas de trabajo en Nicaragua, Costa Rica y Panamá, que fueron identificadas mediante contactos institucionales, comprobación en el campo de la información secundaria, y a la elaboración y ejecución de encuestas. Los resultados de estas se presentaron en los documentos de trabajo "El Cultivo del Ñame y Tiquisque en Panamá" y "El Cultivo del Tiquisque y Plátano en Nicaragua". Las principales regiones de Nicaragua, productoras de tiquisque, *Xanthosoma* sp, o quequisque son Masaya y Nueva Guinea; el potencial del cultivo se expresa mejor en la condición de trópico bajo húmedo de Nueva Guinea, en esta región, el rendimiento medio es de 5195 kg por hectárea cuyo valor varía entre 7800 y 10.000 córdobas por hectárea y año.

En diversas áreas del trópico bajo húmedo se realizan investigaciones relacionadas a los sistemas de producción basados en plátano, raíces tropicales y otras especies.



En la misma zona existe una acción prioritaria en el cultivo del plátano, el cual es atacado por la Sigatoka Negra causada por *Mycosphaerella fijiensis* var *difformis*. El mantener un programa de mejoramiento del plátano es costoso e impide, dentro de genotipos comerciales, la incorporación de genes silvestres con resistencia a la Sigatoka Negra, por lo que los esfuerzos deben concentrarse en la búsqueda de fuentes de resistencia dentro del grupo AAB. Dentro del grupo ABB, ya han sido detectadas como resistentes las variedades "Pelipita" y "Saba" *Musa* sp. ABB, procedentes de La Lima, Honduras.

En Panamá el área sembrada de ñame, *Dioscorea* spp, fue estimada en mil hectáreas, con una producción total que satisface sólo el 70 por ciento de la demanda nacional. De la producción total, el 60 por ciento corresponde a la región de Ocú, donde existe un predominio de la pequeña propiedad e interés por el ñame, por lo que se inició, para esta zona, la búsqueda de variedades con resistencia a la sequía y con posibilidades de crecer sin soporte.

En forma complementaria se estudiaron dos infecciones de etiología bacteriana en las Aráceas, Tiquisque blanco, *Xanthosoma sagittifolium*, Tiquisque morado, *Xanthosoma violaceum* y Malanga, *Colocasis esculenta*, sembradas en las parcelas experimentales del CATIE y sembríos comerciales de las zonas norte y atlántica de Costa Rica. La Necrosis marginal bacteriana, ocasionada por *Xanthosomas* sp. se presentó, en las tres especies, con una incidencia de hasta 35 por ciento en todas las áreas donde se cultivan Aráceas. La Bacteriosis, ocasionada por *Xanthosomas campestris* pv. *aracearum* se detectó en el Tiquisque blanco y morado; la incidencia de esta enfermedad fue del 20 al 25 por ciento.

Con el objeto de conocer los efectos de los cultivos asociados sobre los insectos de los monocultivos se instaló en Turrialba, Costa Rica, un ensayo de maíz con yuca en el cual se midió la influencia del uso de insecticidas, en términos de plagas de suelo y de algunas características agronómicas. La asociación tuvo efectos positivos en la reducción de *Phyllophaga* y efectos negativos como el aumento en la incidencia de *Diabrotica* en el suelo; la diferencia del rendimiento de maíz en la asociación con yuca, en relación a la de maíz con insecticida, indicó que la asociación fue más rentable (Cuadro 1).

En forma similar se estudió la factibilidad bioeconómica del manejo intensivo del maíz para su uso múltiple como jilote, elote, grano y forraje, seguido de frijol para uso tierno. Se probaron los cultivares de maíz "Tuxpeño PB C-7" CATIE (Tuxpeño) y 'Eto B' (Eto) seguidos por el cultivar de frijol 27-R y, uno adicional sólo con frijol. El maíz se sembró con tres densidades de población: 100.000, 66.666 y 43.333 plantas/ha, de acuerdo a los productos cosechados; el frijol se sembró en todos los sistemas a una densidad de 200.000 plantas/ha., y se cosechó como grano tierno.

El cultivar de maíz Eto respondió con mayor eficiencia que el Tuxpeño a la competencia intraespecífica ejercida por 100.000 plantas/ha y fue más prolífico que el Tuxpeño, lo cual lo hace un cultivar preferido para la producción de jilote y elote; de los cultivares Eto y Tuxpeño, con plantas bajo

Ensayo de maíz con yuca, establecido en Turrialba, Costa Rica, con el propósito de medir la influencia del uso de insecticidas, en términos de plagas de suelo y algunas características agronómicas.



Cuadro 1. Plagas del suelo y características agronómicas en maíz asociado con yuca o protegido con insecticidas.

VARIABLE	MAIZ CON INSECTICIDAS	MAIZ CON YUCA	MAIZ SOLO (TESTIGO)
Plagas de suelo (\bar{x} de 3 muestras)	n° insectos		
<i>Cyrtomenus bergi</i>	8.7	8.2	26.0
<i>Diabrotica</i> sp.	1.0	3.2	1.5
<i>Phyllophaga</i> sp.	6.3	3.3	6.7
Características Agronómicas			
Plantas perdidas (°/o)	4.3	10.0	18.5
Altura de planta (cm)	199.	194.	172.
Mazorcas/m ²	2.4	2.4	2.3
Producción de grano kg/ha	2301.	2032.	1912.

el manejo Jilote/Frijol, se logró una producción de 83.889 y 64.861 jilotes por ha y con las plantas bajo el manejo Elote/Frijol se produjeron 64.167 y 53.194 elotes respectivamente. El mayor rendimiento de grano comercial fue de 4020 kg/ha que se obtuvo con el Tuxpeño bajo el manejo de Grano/Frijol, sembrando el maíz a 43.333 plantas/ha. El ingreso neto e ingreso neto familiar de los sistemas de manejo se presenta en la Figura 1.

Control de malezas y métodos de laboreo. Las investigaciones en control de malezas y métodos de laboreo fueron realizadas dentro del convenio IPPC/CATIE; sus actividades se resumen en actividades de campo, análisis de prueba de validación y análisis general de resultados.

Hasta julio de 1982 se extendieron las actividades de validación de los métodos de control de malas hierbas usando labranza reducida y glifosato, y utilizando en conjunto labranza reducida, glifosato, control de insectos y fertilización. El mayor énfasis se tuvo en la zona de Guácimo y Cariari en Costa Rica, en la cual se dió seguimiento a los agricultores que habían colaborado durante 1981 en las pruebas de validación de tecnología.

La ejecución del seguimiento consideró dos grupos de agricultores: un grupo de 34 agricultores expuestos a la tecnología, a través de las pruebas de validación; y un grupo testigo conformado por los vecinos de los agri-

cultores participantes, estos bajo el supuesto de que habían tenido oportunidad de conocer la tecnología, por medio de una hoja volante que recibieron antes de la época de siembra.

Como resultado se categorizó y analizó a los agricultores considerando el grado de adopción de las tres prácticas que requiere la tecnología presentada para el control de malezas; dentro del grupo de agricultores que habían sido expuestos a la tecnología, un 11.5 por ciento se identificó como no adoptantes (ninguna práctica) el 23 por ciento ligeramente adoptantes (una sola práctica), el 38.4 por ciento como medianamente adoptantes (dos prácticas) y el 27.1 por ciento como adoptantes (tecnología completa); dentro del grupo testigo, ningún agricultor se catalogó como adoptante ni medianamente adoptante, sin embargo, el 75 por ciento de los agricultores se catalogaron como no adoptantes. En el proceso analítico de las variables estructurales del sistema finca, dentro del cual se desea introducir una tecnología desarrollada para el control de malezas, se analizó estadística-

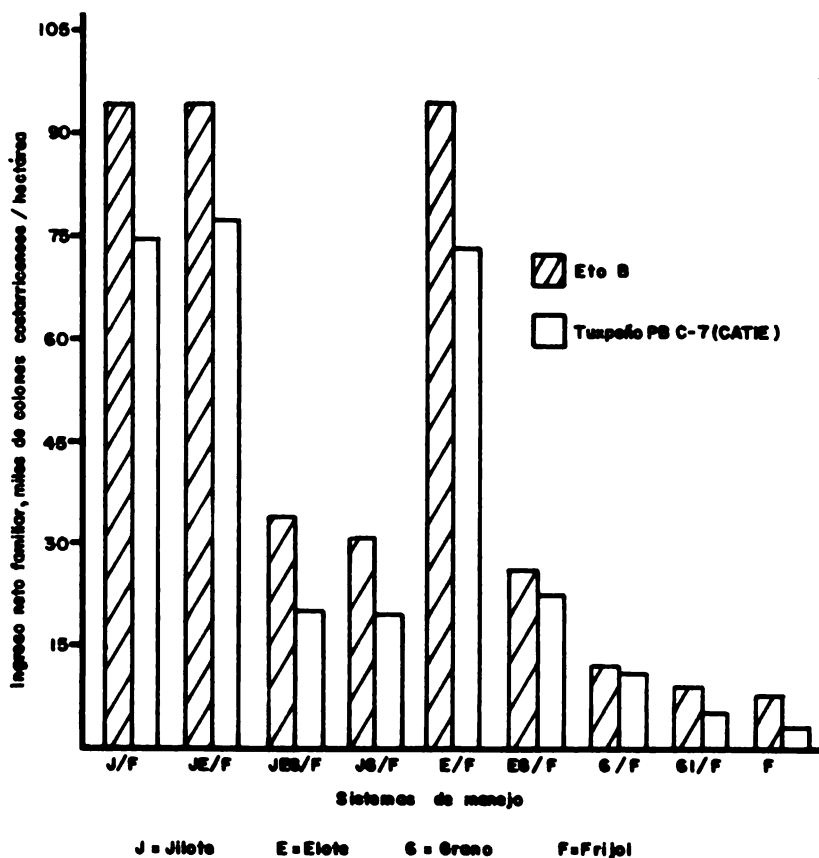


Fig. 1. Ingreso neto familiar obtenido de plantas de maíz de dos cultivares sometidos a diferentes sistemas de manejo, seguidos de un cultivo de frijol.

mente un número mayor a las 400 variables, entre las cuales se detectaron 12, relacionadas principalmente con las características del productor, capital estimado, mano de obra y disponibilidad de recursos entre otros; lo que permitió determinar cinco grupos y explicar la mayor variabilidad entre fincas.

De la misma manera, se revisaron los trabajos de investigación realizados en la zona y en la Estación Experimental de Producción Vegetal del CATIE, los que sirvieron para corroborar los resultados en las fincas de los agricultores y en la Estación Experimental "Los Diamantes"; de esta revisión se produjo el documento "Labranza Mínima y no Labranza en Sistemas de Producción de Maíz (*Zea mays*) para Areas Tropicales Húmedas de Costa Rica".

Cultivo de cacao. El Programa de Cacao continuó probando material genético para alta producción y resistencia a las enfermedades más importantes en la región.

Los resultados del experimento de cacao criollo con Catongo en Turrialba durante 1982, mostraron que el cruce "Catongo x A20 S.B. Hulera" sigue siendo uno de los mejores, con rendimientos promedio sobre los 1000 kg de cacao seco/ha.

En la comparación de clones de Turrialba, el clon 'CC-260' se distinguió por su alta producción, cerca de 1500 kg/ha de cacao seco, superando el rendimiento a los cacaos de origen nacional de Ecuador; este clon ocupó el segundo lugar en el año de 1981.

Este año, nuevamente el clon 'SCA-6' se ha comportado como el mejor progenitor en los experimentos de comparaciones de híbridos, tanto de Turrialba como de La Lola; el clon 'Pound-7' le sigue en importancia. El cruce entre estos dos produce el híbrido de más alto rendimiento, con más de 1500 kg de cacao seco/ha; sin embargo, en La Lola estos rendimientos disminuyen debido a la alta incidencia de la Moniliasis, la cual se estimó en cerca de 70 por ciento, en forma parecida al año de 1981 (73 por ciento).

El estudio de la resistencia a la Moniliasis ha sido posible continuarla, gracias al medio ambiente de Turrialba, el cual permite evaluar los cruzamientos que existen entre el material promisorio y los mejores cultivares que actualmente se usan para producir semilla.

De los estudios de epifitiología de la Monilia realizados en la Estación Experimental de Cacao, en La Lola, Costa Rica, se obtuvo la información de que los estados de fruto tierno y mediano son los más susceptibles y que la incidencia de la Monilia tiene una correlación alta y significativa con la humedad relativa y, en menor grado, con la precipitación y el balance calórico; esta incidencia se favorece por la remoción de frutos enfermos esporulando, lo que aumenta la presión del inóculo en el medio. Durante los meses de octubre y noviembre, especialmente en el día, se produce una mayor concentración de conidios en el ambiente, sobre todo cuando más alta es la temperatura ambiental. La capacidad de esporulación de mazorcas infectadas es mayor durante el primer mes de iniciada la enfermedad (promedio, 546.000 por captura); al segundo mes la esporulación baja a 500 conidios en promedio por captura debido al envejecimiento del estro-



Agricultor de la zona de Cariari, Costa Rica, adoptante de la tecnología sobre control de malezas.

ma y a la cantidad de precipitación. Los resultados mencionados han concretado las recomendaciones para el control de la Monilia en la zona atlántica de Costa Rica.

Durante el presente año se distribuyeron 1,780.667 semillas híbridas, en su mayoría a los países del Istmo Centroamericano. Cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución de semillas híbridas de cacao.

PAIS	No. DE SEMILLAS
Belice	17.080
Costa Rica	1'096.147
Guatemala	125
Honduras	132.500
Nicaragua	300
Panamá	497.445
Puerto Rico	1.070
Estados Unidos	36.000

Cultivo de café. Durante este año se inició el Proyecto de Cooperación IICA/AID para la selección y multiplicación de variedades de café con resistencia a la roya del cafeto *Hemileia vastatrix*. El proyecto tiene como base fundamental el Banco de Germoplasma de Café del CATIE, con cerca de 1200 cultivares de la especie *Coffea arabica*, además de otros del mismo género. Su objetivo es estudiar los materiales del Banco para seleccionar los mejores y establecer una serie de experimentos en la región, para determinar la adaptación y comportamiento de ellos a las diferentes condiciones climáticas de los países.

Durante el año se estableció un experimento con 18 cultivares diferentes con resistencia a la roya y tres parcelas de multiplicación de germoplasma, recientemente introducidos al Banco de Germoplasma.

Todas las actividades están dirigidas y orientadas bajo la responsabilidad del Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura de México, Centroamérica, Panamá y República Dominicana, PROMECAFE, el cual con la cooperación del CATIE, realiza el Programa de mejoramiento genético del café.

Durante 1982 se realizaron gestiones con la Universidad de Vicosa e Instituto Agronómico de Campinas del Brasil y con el Instituto Francés de Investigaciones de Café y Cacao para traer semillas y material vegetativo de Camerún y Costa de Marfil, Africa; así mismo, se consideró la multiplicación asexual por estacas o cultivo de meristemas y hojas de las mejores plantas derivadas de híbridos entre las variedades resistentes, con cultivares adaptados al ambiente y de buena producción, para lo cual se terminó de



Vista parcial del Banco de Germoplasma (colecciones vivas) del CATIE, la cual tiene 1.200 cultivares de la especie *Coffea arabica*.



El maíz y el sorgo, cultivos de importancia económica en la región son estudiados individualmente como en sistemas.

construir un laboratorio para el estudio de la reproducción vegetativa de plantas de café.

En el Banco de Germoplasma y en los experimentos de campo se continuaron mediciones sobre la afección de otros problemas fitosanitarios, como el *Cercospora coffeicola*, los nemátodos del género *Meloidogyne* y la susceptibilidad a minador de hoja, koleroga, mal de hilachas y otros problemas comunes en el ambiente tropical. Esto se realiza con el objetivo de que no vaya a ocurrir mejoramiento de una variedad con resistencia a la roya del cafeto, pero con susceptibilidad a otros problemas endémicos de la región.

Sistemas de cultivo. En las regiones del Istmo Centroamericano con características de trópico bajo húmedo, se realizan una multiplicidad de investigaciones en sistemas de cultivos, dirigidas a definir la mejor alternativa para los componentes tecnológicos que lo integran.

En Panamá se evaluó materiales comerciales de arroz y se confirmó los resultados obtenidos en el año 1981; la variedad IR25 (Línea 13) por su resistencia a Piricularia y la variedad CR 5272 son las que mejor se comportan en las zonas de Progreso y Guarumal respectivamente, con rendimientos que sobrepasan los 5000 kg/ha. En relación al componente suelo, el arroz presentó la mayor respuesta a la aplicación de 100 kg/ha de nitrógeno con una producción de 5600 kg/ha en suelos franco y franco-arcillosos; en cambio, en algunos casos, en suelos franco-arenosos es necesario aplicar, en forma adicional, 50 kg/ha de fósforo.

En Guarumal, en suelos de tipo ultisoles, el arroz requiere de 100 kg/ha de N y de 100 a 150 kg/ha de fósforo. Para evitar la fijación del fósforo se realizaron estudios de enclamiento del suelo; se determinó que la dosis de tres t/ha de carbonato de calcio, incrementa los rendimientos de 2300 a 5400 kg/ha de arroz (Figura 2).

En la zona de Progreso, el híbrido de sorgo Savanna 5 fue el material de mayor producción, 5500 kg/ha en relación a 2300 kg/ha obtenido con el Dorado M, el cual es el más usado por los agricultores.

En las áreas de Progreso y Guarumal se evaluaron 14 variedades de maíz; se demostró que la variedad Across 7728 es superior con rendimientos de 6600 kg/ha y 4100 kg/ha, para ambas zonas respectivamente.

Los experimentos en combate de malezas del arroz revelaron que en el área de Progreso los mejores tratamientos fueron aquellos en donde se mezclaron herbicidas post-emergentes y pre-emergentes aplicados en post-temprana (propanil + prowl y propanil + bolero); igualmente eficaces fueron los tratamientos resultantes de la mezcla de propanil con herbicidas hormonales, como el 2-4-5-T. Los rendimientos fluctuaron para los tratamientos mencionados entre 5200 y 5900 kg/ha de arroz, producciones superiores en 2000 kg con la práctica más común de los finqueros.

Validación/Transferencia. La Validación/Transferencia de tecnología es una metodología de trabajo que ha ido desarrollando el Centro con diver-

sas instituciones nacionales, e incluye actividades de capacitación a nivel de agricultores y de técnicos. Dentro de las actividades de investigación la validación significa someter una innovación técnica desarrollada para un sistema de cultivo en particular, a la ejecución y evaluación directa de una muestra de agricultores, para quienes se recomienda su uso. Durante la ejecución de la acción se verifica el comportamiento técnico y económico de la tecnología, se estima su adopción e impacto en el área y se estudian las posibilidades y requisitos para su transferencia.

Durante 1982 esta actividad se intensificó en 223 fincas pequeñas de agricultores colaboradores en Costa Rica, Honduras y Nicaragua, donde se probó diferentes alternativas; por ejemplo, en Costa Rica, en las zonas de Cariari y Guácimo se validó en 18 y 22 fincas, respectivamente, el sistema de maíz seguido de maíz, y en 30 fincas en Guácimo, el sistema maíz asociado con yuca.

Los resultados muestran que para el sistema de cultivo maíz-maíz en Cariari, Costa Rica, se logra un incremento en el ingreso de US\$166/ha con sólo un aumento de US\$99/ha en sus costos, mientras que en Guácimo, la alternativa tecnológica superó en US\$175/ha de ingreso con US\$92/ha de costos, a la tecnología del agricultor.

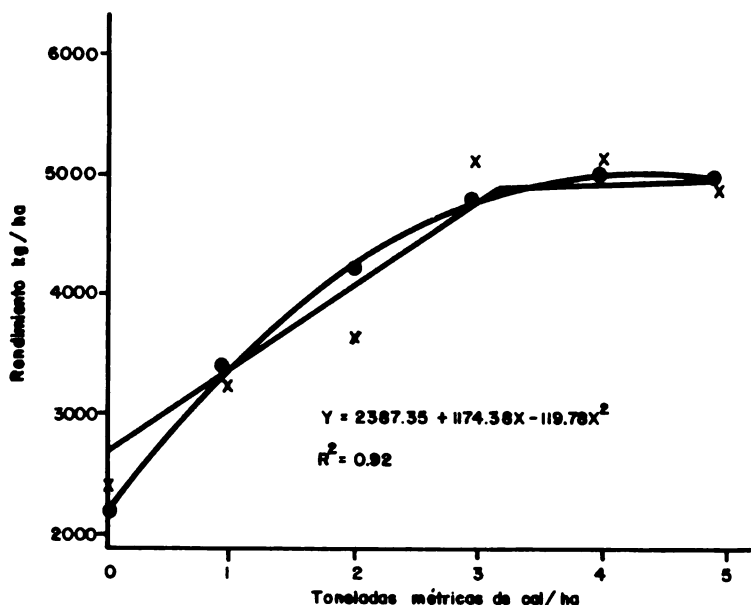


Fig. 2. Relación de la aplicación de dosis crecientes de carbonato de calcio con el rendimiento de arroz. Guarumal.

Tecnología para sistemas de producción del trópico semiárido

Desarrollo de alternativas de producción de cultivos. En El Salvador, siguiendo los pasos metodológicos de selección y caracterización de área, diseño de alternativas mejoradas de producción, prueba de alternativas, y evaluación y validación, se han logrado desarrollar cuatro alternativas de producción con un dominio de recomendación y ventajas observables en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Síntesis de las alternativas de producción de cultivos anuales desarrolladas por el proyecto sistemas de producción para fincas pequeñas en El Salvador.

ALTERNATIVA	Area para Recomendación de las Alternativas	Ventajas obtenidas con respecto al sistema del agricultor
1) Maíz H-11+Sorgo	Tejutla	92 ^o /o más de ingreso neto/ha
	Nueva Concepción	62 ^o /o más de retribución neta capital efectivo
	San Miguel	59 ^o /o más de retribución a los jornales
2) Maíz+Gandul	Jocoro y tres Municipios de Oriente	280 ^o /o más de ingresos 244 ^o /o más de rendimiento de proteína Aporte de nitrógeno al suelo Reducción de la erosión Resistencia a la sequía
3) Maíz/vigna	Tejutla; Jocoro; y 3 Municipios más	3 veces más producción de proteína Mejora del suelo Resistencia a la sequía 260 ^o /o más de ingresos
4) Maíz M-3B+Sorgo	4 Municipios de Oriente	44 ^o /o más de rendimiento 44 ^o /o más de ingreso neto Mayor estabilidad de producción

Validación de nuevas alternativas de producción. Esta fase metodológica consiste en que las alternativas tecnológicas desarrolladas se ponen en manos de no menos de 30 agricultores cooperadores en la zona o áreas de recomendación; el agricultor maneja la alternativa con las instrucciones que le provee el equipo técnico de investigadores y extensionistas. De esta manera, se detectan opiniones del agricultor y las fallas y bondades reales de la alternativa en escala comercial, que es el tamaño de las parcelas y se anticipan los problemas de transferencia de la tecnología. Otros beneficios son la retroalimentación al proceso de investigación y la capacitación de agricultores y extensionistas.

En El Salvador, hasta 1982, se han validado dos alternativas tecnológicas con la cooperación de 14 extensionistas del CENTA. En Honduras, Comayagua, se validó los sistemas de maíz en relevo con frijol y maíz en relevo con maicillo; el primero con 32 agricultores y el segundo con 35. La alternativa maíz en relevo con frijol arrojó un aumento promedio de US\$200/ha en ingresos con un aumento de US\$107/ha para fincas de Comayagua.

En Nicaragua se establecieron las alternativas tecnológicas que podían llevarse a la fase de validación: maíz-frijol en relevo, para las áreas de Condega, Pueblo Nuevo y parte de Estelí; y frijol seguido de sorgo + frijol en franjas alternas, para algunas áreas de La Trinidad, Condega, Pueblo Nuevo y Estelí.

Extrapolación de alternativas y recomendaciones técnicas. Se continuaron los estudios para desarrollar una metodología que permita la extrapolación de los resultados de la investigación, de sitios específicos a otros similares o análogos. En El Salvador, las alternativas desarrolladas en Tejutla (maíz + sorgo y maíz + frijol + vigna) están siendo utilizadas para el desarrollo de la metodología; para esto se establecieron once ensayos situados en once localidades seleccionadas con ayuda de mapas de clima y suelo.

Sistemas mixtos de producción. En la búsqueda de integración de los sistemas de producción de cultivos y de animales, mediante la aplicación de principios ecológicos y socio-económicos, se identificó en El Salvador, área de Jocoro, un lugar donde las interacciones positivas cultivos-animales pueden ser intensificados en beneficio de los finqueros. Se trabajó el diagnóstico de fincas y en abril de 1983, se iniciará dos modelos de producción mixta, con los cuales se espera, al menos, duplicar los beneficios actuales sin alterar los costos de los sistemas de finca existentes. Trabajos similares se realizaron en Guatemala, en La Nueva Concepción, y en Honduras, Valle de Comayagua.

Tecnología para sistemas de producción del trópico húmedo seco

En el desarrollo de tecnología para sistemas de producción en el trópico húmedo seco, se continuó las investigaciones del sistema maíz en relevo con frijol y otros sistemas con requerimientos similares.

Trópico húmedo seco a menos de 1500 msnm. En Nicaragua, Matagalpa, se evaluaron los sistemas maíz-frijol, tomate-frijol y maíz-tomate, en aspectos de fertilización, protección de plantas, interacción de genotipos y arreglos cronológicos.

Para mejorar las condiciones de germinación y crecimiento de tomate en vivero, se evaluó el uso de desinfectantes del suelo y cubiertas protectoras; los resultados indican que la cascarilla de arroz, en dosis de 1 a 1.3 kg/m², favorece una germinación más alta (77 por ciento), así como el



En el desarrollo de tecnología para los sistemas de producción en el trópico húmedo seco, se continuaron las investigaciones del sistema maíz en relevo con frijol.



Las investigaciones realizadas van dirigidas a brindar las mejores alternativas al pequeño agricultor.

desarrollo de plantas más altas (20 cm) y vigorosas en comparación con el uso de cascarilla de café, aserrín y cubierta de tela o plástico. En cuanto a desinfectantes del suelo, el Dazomet en comparación con el bromuro de metilo parece afectar negativamente la germinación (31.5 por ciento) por lo que su uso debe ser sujeto a investigaciones posteriores. Otra desventaja de las coberturas de plástico y tela de algodón, en relación con el uso de cascarilla de arroz o café, fue su alto costo (139 y 222 US\$/ha).

En la fertilización de los sistemas tomate-frijol y maíz-tomate en relevo, se probaron dosis crecientes de nitrógeno, así como la respuesta del tomate al incremento en potasio. En tomate de primera se obtuvieron rendimientos de 57 t/ha, al aplicar 180 kg de N/ha. En tomate de postrera en relevo de maíz, con la misma dosis, los rendimientos fueron de 21.6 t/ha, debido a que la distancia entre plantas de tomate es mayor (50 cm) que en el sistema tomate-frijol (35 cm). Los resultados indican que la dosis óptima de N se encuentra entre 180 y 270 kg de N/ha; los rendimientos disminuyen a 51.5 t/ha con dosis de 270 kg de N/ha.

Los rendimientos máximos de frijol en relevo de tomate fueron de 1900 kg/ha con dosis de 30 kg de N/ha, rendimiento que no se incrementó significativamente al aumentar la dosis de nitrógeno a 60 kg/ha.

Por ser las enfermedades un factor limitante en la producción de tomate, se ensayó la aplicación de distintos tipos de fungicidas en los sistemas tomate-frijol y maíz-tomate en relevo. En el primer sistema, el mejor resultado se obtuvo alternando la aplicación de Chlorotalonil con Maconzeb y Chlorotalonil con Oxícloruro de Cobre, obteniéndose rendimientos de 81.3 y 75.5 t/ha, respectivamente. En el sistema maíz-tomate, las aplicaciones alternadas de Propineb con Tecto produjeron los rendimientos más altos (15.1 t/ha).

El tomate de la variedad Tropic se ha cultivado con éxito en la zona de Matagalpa durante los años 80 y 81; sin embargo, con el propósito de detectar otros cultivares de buena adaptabilidad y rendimiento, se evaluaron ocho variedades en los sistemas tomate-frijol y maíz-tomate. En ambos, el cultivar "Santa Cruz Kada" presentó los rendimientos más altos, tanto en la época de primera (64.6 t/ha) como de postrera (31.6 t/ha), mientras que el Tropic produjo 60.3 y 21.0 t/ha en las mismas épocas de cultivo.

En forma similar se continuaron las investigaciones sobre la interacción de genotipos de frijol en relevo de maíz. El maíz NB-3 duplicó los rendimientos de las variedades locales con 5953 kg/ha, mientras que el frijol "Revolución 79" con 1597 kg/ha triplicó los rendimientos de las variedades locales; la mejor interacción de variedades en el sistema fue el NB-3 seguido de "Revolución 79".

Validación/Transferencia. La investigación en Sistemas de cultivos agrícolas realizada en Nicaragua durante los años 1980 y 1981, generó información técnica que presentó la alternativa de sustituir a uno de los componentes de los sistemas tradicionales: maíz + frijol en relevo; y frijol + frijol en monocultivo, por un componente hortícola. Durante 1982, se validaron las alternativas tomate + frijol en relevo y maíz + tomate en relevo.

vo, en las cuales el tomate se considera como cultivo nuevo y reemplaza al frijol en el sistema maíz + frijol o al frijol en el sistema frijol + frijol.

En el sistema tomate + frijol en relevo, los rendimientos promedio de tomate Tropic fueron de 47.6 t/ha; se observaron valores de hasta 91.7 t/ha. En el sistema maíz + tomate en relevo, los rendimientos promedio de tomate fueron de 25.0 t/ha debido a que en relevo de maíz, la distancia entre plantas de tomate es mayor (0.5 m) que en el sistema tomate + frijol (0.35 m).

PRODUCCION ANIMAL

La investigación en Producción Animal ha tenido desde 1946 una evolución técnica con diferentes énfasis, todos ellos siempre relacionados al trabajo con bovinos alimentados principalmente con forrajes o subproductos de cultivos tropicales, los cuales se muestran prometedores por su abundancia y disponibilidad.

Entre 1947 y 1950 se estudió la utilización de los subproductos del café; posteriormente los de cacao, yuca y caña, que han contribuido a solucionar, en parte, el problema de alimentar al ganado en los trópicos, pero su uso continuo en un sistema rentable, no ha evolucionado de ninguna de esas investigaciones. Sin embargo, los subproductos de la caña son los más prometedores, aunque caen en desuso cuando se trata de alimentación en confinamiento ya que se requiere suplementar con granos y suplementos proteicos, los cuales son escasos y costosos en el trópico.

Otro énfasis fue orientado hacia las investigaciones en climatología zootécnica, probándose que, aún con forrajes importados de clima templado a la zona del canal de Panamá, las razas europeas eran incapaces de sostener una producción lechera satisfactoria. Las investigaciones en climatología zootécnica se enfatizaron con la inauguración de un laboratorio de climatología, con cámara climática, donada por el King Ranch; con éste se trabajó para definir características de animales adaptados al trópico y se descubrió la capacidad de los grupos raciales criollos para resistir calor, parásitos e insolación, con índices de tolerancia a esas condiciones adversas similares a los de la raza Santa Gertrudis y Brangus, afirmándose que los animales criollos son más fértiles que los cebuinos o sus derivados explotados en el medio tropical.

Posteriormente por razones presupuestales se disminuyó el énfasis en climatología zootécnica y se prosiguió en detalles de fisiología pura o de metabolismo intermedio relacionados con ella, adoptándose la filosofía de que la vida productiva en el ambiente tropical constituye un laboratorio más genuino de prueba que una cámara climática.

Los años comprendidos entre 1955 y 1963 marcan la afirmación de los hatos del Centro como líderes en el estudio de la productividad y perfeccionamiento genético de razas criollas; en este período se descubre que ellas incrementan de capacidad productiva en sus cruzamientos con ganados cebuinos y razas europeas perfeccionadas. En ese tiempo, también el

En el Departamento de Producción Animal se estudia la productividad y mejoramiento genético de razas criollas.



Departamento actuó como líder en el establecimiento de estudios de postgrado en la entonces denominada Zona Sur del IICA; se establecen trabajos en La Estanzuela, Uruguay y se fundan hatos completos de estudio en el Cono Sur.

En la evolución del Departamento de Producción Animal han ocurrido períodos en los que se enfatizan diferentes aspectos de la producción forrajera; existen numerosas investigaciones sobre la utilización de forrajes, considerando crecimiento y rendimientos a diferentes intervalos de tiempo y niveles de fertilización, los cuales se han complementado con la digestibilidad *in vitro*, el muestreo ruminal, la fístula esofágica, e indicadores de digestibilidad, los que permiten perfeccionar la investigación y encontrar relaciones más claras entre las variables que se consideren.

En este breve análisis, se encuentra el deseo de realizar investigación que pertenece al nivel de ciencia original aplicada al trópico, el cual se disminuyó por razones económicas y se reorientó a un período encaminado a la solución de los problemas del productor, usuario de la tecnología que se desarrolle. En este período se enfrentó la disyuntiva de no encontrar financiación con la cual se prosiga el camino de la investigación circunscrita al recinto de Turrialba. Sin embargo, al mismo tiempo, diversas fuentes de financiamiento favorecen una diversidad de estudios diferentes a la historia previa del Departamento, tales como el uso de encuestas, el estudio de la economía del parcelero sujeto a la reforma agraria, así como del pequeño productor.

Bajo la filosofía de "investigación de sistemas" se montan prototipos demostrativos. El primer modelo lechero es aceptado por directivos gubernamentales y agencias de desarrollo, obteniéndose contratos y convenios con diferentes instituciones, con lo que el Departamento de Producción Animal se hace presente en Centroamérica y Panamá y con menor énfasis en el Caribe.

En 1980 se origina una reorganización del CATIE y un mayor apoyo por parte del IICA, lo cual coincide con las fechas de terminación de esos convenios. Surje entonces la encrucijada de buscar renovaciones y nuevos contratos o re-examinar las virtudes, problemas o fallas en la orientación de esos convenios.

De esta manera, a finales de 1982 bajo una nueva dirección y jefatura del Departamento se requiere tomar decisiones de cambio y orientación. Con la ayuda de asesores externos se concluyó: que los cambios deben ser graduales y por lo tanto el año de 1983 será de transición; que el trabajo realizado en los países ha sido costoso y que se encuentra débil la posibilidad de una ayuda permanente al productor, con la participación gradualmente menor del CATIE por problemas extrínsecos a él.

Se analizó también que los métodos de muestreo de los productores bajo estudio han sido incompletos y que la investigación realizada ha sido repetitiva y no original, por lo que resultaría muy oneroso, aún con la ayuda de convenios dispuestos a continuar con este trabajo.

Entre los problemas extrínsecos al productor se tiene el mercadeo, comunicaciones, disponibilidad de créditos, protección de precios, carencia de insumos, restricciones sobre las importaciones y otros que aparecen

como de gran magnitud en el desarrollo de la ganadería, por lo que surgen las preguntas: ¿Es de la competencia de un Departamento de Producción Animal introducirse en esos estudios? ; ¿Es sensato ignorarlos? ; y ¿Cómo puede atacar tal diversidad de problemas, un Departamento con poco personal y sujeto a fuerzas externas no permanentes?

La solución del dilema actual se puede sintetizar en acciones que conduzcan a que las actividades deben reunir información de los productores, ya que ellos son el contacto con la realidad que deseamos mejorar y las lecciones emanadas de este no se deben ignorar. La ciencia animal que se practica debe ser aplicada a los productores más alejados de la tecnología y se debe lograr un nivel de rigor científico en este contacto, de tal manera que se pueda ser útil en el suministro de datos confiables y fidedignos a los gobiernos y no suplir, en menor escala, las actividades de extensión que pertenecen a ellos.

No es oportuno ni posible que en un informe de progreso se busquen o definan respuestas, pero es, bajo estos lineamientos, que se moldea una orientación más productiva en el futuro del Departamento de Producción Animal.

Sistemas de Producción Animal; actividades en los países

Durante el año de 1982 se realizaron trabajos en Costa Rica, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Guatemala y Panamá, con el apoyo de los proyectos CATIE/ROCAP y CATIE/BID y la participación activa de las instituciones nacionales; con ellos, en forma conjunta, se planteó investigación tendiente a definir los sistemas mejorados de producción bovina en nueve áreas específicas de estos seis países. También durante el año 1982 se enfatizó en los aspectos de validación, por medio del montaje, en fincas de agricultores cooperadores, de sistemas mejorados que habían sido diseñados en 1981. Estas fincas de validación están siendo seguidas a través de un sistema de registros permanentes, los que permiten evaluar su comportamiento productivo y socioeconómico y poder compararlas con otras fincas definidas como testigos para el área, en las cuales no se ha modificado la estructura de los componentes. Estas últimas contribuyen datos comparables a los del primer grupo.

El detalle del número de estas fincas de validación y testigos por países y por área se indica en el Cuadro 4.

En 1982 se han obtenido datos sobre la caracterización de los sistemas de producción animal; derivados de dichos estudios se tiene una información típica y bastante completa, en especial de Guatemala. Se empieza a descubrir, en la mayoría de los estudios, que el nivel económico de pequeñas propiedades y parcelas dedicadas al sistema de doble propósito tienen una economía de muy bajo nivel y lo que es más inquietante, son sujetos poco atractivos a las actividades de fomento bancario a la producción.

En Guatemala, en colaboración con el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, ICTA, se ha obtenido resultados completos en seis fincas, de las cuales tres se consideran testigos y tres "modelos mejorados"; la produc-



Modelo de Sistema de Producción Animal validado en la finca de un productor.

Cuadro 4. Fincas de validación establecidas y fincas testigos en que un sistema de producción animal están siendo evaluadas en las distintas áreas de trabajo de Centro América y Panamá.

País	Area	No. Fincas Validación	No. Fincas Testigos	Sistema de Producción Bovina
Guatemala	Nueva Concepción	5	11	Doble propósito
Honduras	Comayagua	4	7	Doble propósito
	La Ceiba	3	10	Doble propósito
	Olanchito	2	7	Doble propósito
Nicaragua	Matagalpa	-	9	Doble propósito
Costa Rica	Monteverde	3	10	Producción de leche
	Guápiles y Cariari	2	7	Doble propósito
Panamá	Bugaba	2	5	Doble propósito
El Salvador	Morazán y La Unión	-	7	Doble propósito

ción de leche en promedio para las tres primeras fue de 941 l/ha y en los tres prototipos mejorados fue de 2469 l/ha. Estos valores indican una solución posible de tomarse en cuenta desde el punto de vista de posibilidades de cambio, la cual ocurrió en la capacidad de carga, que dió en promedio en las fincas con sistemas mejorados de 4.3 unidades animales por ha, y en las tres fincas típicas 2.43 unidades animales por ha; sin embargo, en los modelos mejorados se obtuvo una menor producción por vaca, siendo los promedios por vaca día en el hato de 3.77 litros en relación a 4.03 litros obtenido en el modelo "típico".

Esto corrobora el conocimiento tradicional en sistemas de producción de leche bajo pastoreo "todo incremento de eficiencia en producir leche por hectárea debe aceptar un sacrificio en producción de leche por individuo". Una limitante digna de mayor estudio es la capacidad productiva y el potencial genético de los hatos que se ordeñan en los lugares estudiados.

En relación a la reproducción se logró mejorar los porcentajes de natalidad, obteniéndose un promedio de 66 por ciento vs 53 por ciento en los típicos, pero la dispersión de los datos es extrema; en el grupo "mejorado" fue de 72 por ciento y en el "típico" 31 por ciento. Toda posible ventaja de lograr incrementar los porcentajes de natalidad en forma continuada, sólo podrá ser evaluada en estudios a largo plazo, cuando incidan los valores de natalidad sobre la tasa de reposición del hato en ordeño.

El análisis económico presentó algunos parámetros mercedores de mayor estudio. El ingreso neto de uno de los productores "típicos" fue superior o igual al de los modelos mejorados (1042 vs 986 quetzales); esto se refleja directamente en las medidas de retorno por inversión total, que

en ninguno de los casos fue superior a 13 por ciento, por lo que las inversiones necesarias requeridas para poner a operar el modelo mejorado, no encuentran una justificación atractiva a las fuentes de financiamiento.

El problema es grave y requiere de mayor profundidad de estudios y presentación de alternativas de cambio que permitan evolucionar a los sistemas "típicos" hacia un modelo más eficiente. La adición de otras fuentes de ingreso, que tengan un retorno más rápido a la inversión efectuada, es un camino lógico de estudio; pero, la evolución hacia un sistema más efectivo de producir leche, que sea capaz de reducir las importaciones de lácteos, debe de constituir una meta.

Debe agregarse que el prototipo lechero de doble propósito que se encuentra en la sede, en Turrialba, se ha encontrado también deficiente en retorno económico. Este, con un estudio más minucioso de sus componentes de costos y beneficios, alcanza un nivel de 20 por ciento de tasa de retorno. Con grandes dificultades y después de cinco años de operación logra un nivel de ingreso, para el operador de seis hectáreas, de dos veces el salario mínimo de Costa Rica.

En Honduras se realizaron investigaciones en colaboración con la Secretaría de Recursos Naturales; en conjunto se inició un análisis preliminar de contrastes entre los parámetros biológicos y económicos de pequeños productores en el Valle de Comayagua y en La Ceiba (1038 y 2932 mm de precipitación). El requisito para ingresar al estudio establecía que las fincas estuvieran administradas por los propietarios, que poseyeran menos de 80 ha y que el componente bovino representara por lo menos el 50 por ciento de los ingresos brutos.

Desde los primeros muestreos se encontró que en Comayagua (siete fincas) se utilizaba un dos por ciento del área en pastos de corte y en La Ceiba (cinco fincas) no se utilizaba el pasto de corte; las proporciones de pastos nativos y mejorados eran muy similares y cercanos al 30 y 70 por ciento, en promedio, pero con variaciones considerables entre fincas. En el Cuadro 5 se resumen las características de importancia bioeconómica.

La falta de homogeneidad de la población muestreada no ha permitido conclusiones aplicables a la región entera donde se encontraron estos datos; sin embargo, indican que el ingreso neto es muy reducido y en algunos casos fue negativo cuando se tomaron en cuenta los costos de renta de tierra, trabajo contratado, depreciación de capital y de las inversiones a 10 años de vida. Esto significa que las familias están viviendo del retorno a su trabajo (ingreso neto familiar) y con muy pocas posibilidades de sacrificar éste para cubrir nuevas inversiones o la depreciación de las que ya poseen. Todo esto indica que se requieren investigaciones más profundas y muestreos más completos para entender la economía del campesino dedicado a la ganadería en Honduras.

Paralelamente al estudio en sistemas se han continuado los trabajos de investigación en componentes; se han completado una serie de ellos, tendientes a mejorar la disponibilidad y calidad del forraje consumido por los animales, particularmente durante la época seca. En este sentido, algunos de los logros principales son los siguientes:

Modelo lechero de doble propósito, localizado en Turrialba, que sirve de base para generar nuevas tecnologías que mejoren los sistemas tradicionales.



Cuadro 5. Características de fincas ganaderas pequeñas en Comayagua y La Ceiba, Honduras. *

	COMAYAGUA	LA CEIBA
Tamaño de la finca ha.	29,2 ± 22,5	30,4 ± 21,7
Tamaño del hato, cabezas	43	67
Natalidad ^o /o	62,5	66,8
Inversión total; Lempiras	24.000	48.000
Mortalidad terneros, ^o /o	6	8
Leche/vaca/día, kg	2,9	3,6
Leche/ha de pasto (kg año)	405	908
Kg de peso vivo vendido por año/ha de pasto, Kg	108	110
Venta anual de leche; Lempiras y ^o /o del ingreso bruto	6.224 58 ^o /o	10.615 (62 ^o /o)
Venta anual de peso vivo y ^o /o del ingreso bruto	3.734 (34.8 ^o /o)	3.584 (21 ^o /o)

* Promedios de 7 y 5 fincas respectivamente.

En el área de La Ceiba, Honduras, se evaluó el pasto Napier, *Pennisetum purpureum*, como una alternativa en la alimentación del ganado y se encontró que a los tres meses de siembra alcanzó una producción de 80 t/ha de materia verde; también se estudió la adaptación, rendimiento y comparación de siete diferentes ecotipos de *Leucaena leucocephala*.

En Costa Rica, Monteverde, se establecieron satisfactoriamente dos variedades de *Pennisetum*, el King Grass y el Híbrido H₁ como alimento suplementario para la época seca; los resultados comprueban que se pueden obtener tres cortes por año con una producción de materia seca de 35 a 40 t/ha. En cuanto a la caña japonesa, *Sacharum sinensis*, su producción alcanzó un promedio de 26 t/ha/corte/año y la brachiaria, *Brachiaria decumbens*, resultó ser capaz de superar al pasto estrella, *Cynodon nlemfuensis*, en cuanto a rendimiento de materia seca durante el año.

En Nicaragua, en el área de Matagalpa, se evaluaron siete variedades de Gandul, encontrándose que la variedad 64-2B produjo, a los 80 días de su siembra, 27.1 t/ha de forraje verde comestible. Por otra parte, se evaluaron dos variedades de sorgo, el SUDAX y CENTA-2, como alternativas para la producción de ensilaje durante la época seca; con ellos se obtuvo un rendimiento de 54 t/ha y 42 t/ha de materia verde respectivamente.

En El Salvador, Departamento de Morazán, se evaluó el heno de Gandul, *Cajanus cajan*, como suplemento proteico en la alimentación de vacas en producción; se encontró que puede sustituir en un 50 por ciento a la proteína de semilla de algodón, sin detrimento de la producción lechera. De igual forma, se estudió el heno de *Leucaena leucocephala*; se encontró que puede sustituir hasta un 60 por ciento del suplemento proteico.

En Guatemala, en el área de Nueva Concepción, se experimentó con fines forrajeros con la *Leucaena leucocephala* var. "criolla", el "Caulote", *Guazuma ulminifolia*, y Madre Cacao, *Gliricidia sepium*, se encontró que la mayor producción forrajera de la leucaena se consigue cuando la altura de la planta alcanza 50 cm, obteniéndose una producción promedio de 22.1 t/ha/año de materia seca y 5.3 t/ha/año de proteína cruda total. En forma similar se recomienda realizar el corte de "Caulote" cada dos meses, a una altura no menor de 25 cm ni mayor de 75 cm; en el caso del Madre Cacao, debe ser entre 25 y 75 cm de altura, cada dos a seis meses.

En Panamá, en el área de Bugaba, la gramínea mejorada *Digitaria swazilandensis* mostró resultados promisorios como una alternativa para mejorar la alimentación de los hatos lecheros. Cuando se le asoció con *Pueraria phaseoloides* en el período de amamantamiento restringido, se registraron aumentos de peso en los terneros de 400 g/día.

Durante 1982 se realizó un diagnóstico sobre la salud animal en los sistemas de producción; esta acción fue desarrollada a nivel de todas las áreas de trabajo y se encontró que la enteritis neonatal y el parasitismo interno asociado a desnutrición son las causas de mortalidad de terneros, con registros entre fincas de 4.8 y 27.8 por ciento. También se estableció que el *Boophilus microplus* es la garrapata de mayor importancia económica junto con el tórsalo *Dermatobia hominis*.

Sistemas de producción de animales menores

Los trabajos con cerdos, aves, cabras y ovejas se realizan, con apoyo del Proyecto CATIE/ROCAP, en Turrialba, Costa Rica, y en los países.

En Guatemala, Nueva Concepción, se encontró que el 67.4 por ciento y el 98 por ciento de las fincas tenían cerdos y aves respectivamente con un número de animales por finca de 6.6 cerdos y 52.4 aves. Estos sistemas están asociados a la presencia del cultivo de maíz, el cual constituye, junto con los residuos de casa, el principal alimento de los cerdos y aves. Se encontró también que las aves se destinan a auto-consumo y que, en promedio, sólo un 27 por ciento de la producción de huevos y un 20.8 por ciento de la carne producida se comercializaba; en cambio el sistema porcino, a pesar de tener menor frecuencia, es más comercial ya que un 85.6 por ciento de los cerdos que se producen son vendidos. Estudios similares de caracterización del componente cerdos y aves se hicieron en Comayagua, Honduras, y en Morazán, El Salvador.

En Costa Rica, en el área Atlántica (Guápiles y Pococí) se continuaron evaluando alternativas mejoradas para cerdos, con base en la caracterización de sistemas realizada a principios de año.

Las alternativas contemplan infraestructura simple, prácticas de manejo y uso de recursos alimenticios tales como: banano de desecho, yuca, caña de azúcar, suero de leche y un suplemento proteico producido en la finca; para este caso se seleccionó el grano de *Cannavalia ensiformis*. En experimentos agronómicos, esta leguminosa, ha mostrado un buen potencial de producción bajo condiciones de trópico húmedo.



En los sistemas de producción de animales menores se estudia la utilización de ovejas y cabras en áreas tropicales, como fuente alimenticia y de ingreso para el productor.

En Turrialba se realizó una serie de experimentos con cerdos; así se obtuvo información preliminar sobre el uso de fuentes energéticas tales como banano de desecho, *Musa* sp., Malanga, *Colocasia sculenta*, Ñame, *Dioscorea alata*, Camote, *Ipomoea batata*, y caña de azúcar, *Sacharum officinarum*. Estos recursos energéticos han sido combinados, en distintas formas, con fuentes de proteína convencionales tales como harina de pescado, de soya, y de carne, y fuentes proteicas no convencionales: hojas de poró, *Erythrina poeppigiana*, y hojas de morera, *Morus* sp.

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 y de los países miembros.

El Departamento de Recursos Naturales Renovables realiza investigación en esta área, la cual es desarrollada por tres programas interrelacionados: Silvicultura para producción de madera; Sistemas agroforestales; y Manejo de áreas silvestres y cuencas. Además incluye dos servicios: Información y Documentación Forestal para América Tropical, INFORAT y el Banco Latinoamericano de Semillas Forestales, BLSF.

En los tres programas se realizan investigaciones diversas por el personal profesional, incluyendo estudiantes graduados; los resultados se divulgan por medio de publicaciones, preparación de material didáctico y diferentes modalidades de enseñanza, tales como la capacitación a nivel de posgrado y de cursos cortos, seminarios, talleres y actividades relacionadas, tanto en Turrialba como en otros países. Asimismo, se hacen demostraciones y se ofrece cooperación en aspectos relacionados con la planificación y desarrollo de recursos principalmente, pero no exclusivamente, a los países del Istmo Centroamericano; se participa también en diferentes actividades a nivel internacional, especialmente con el sistema de las Naciones Unidas y con varios organismos de ayuda bilateral.

En general, en todas estas actividades se trabaja estrechamente con las instituciones nacionales para propender a la divulgación de resultados y lograr el mayor efecto multiplicador por medio de diferentes actividades de enseñanza, divulgación, demostración y difusión de metodologías y tecnologías.

Los tres programas del Departamento de Recursos Naturales Renovables están subdivididos en proyectos de tamaño variable y dentro de cada proyecto hay actividades; estos cubren acciones en un solo sitio. Otros, como el proyecto leña por ejemplo, tienen actividades en cinco de los países del Istmo Centroamericano. Algunos de los proyectos de investigación son autosuficientes, otros se ejecutan con el concurso de otros pro-

En Recursos Naturales Renovables se busca el desarrollo armonioso de los recursos naturales, en particular de los bosques, las aguas, las áreas marginales para la agricultura, la flora y la fauna.



yectos o departamentos; una buena parte de ellos cuenta con la cooperación de organismos nacionales.

Los servicios de INFORAT y el Banco Latinoamericano de Semillas Forestales suplen necesidades de la región, así como del CATIE en general, dentro de sus especialidades.

Silvicultura para la producción de madera

Este programa investiga el manejo racional de bosques tropicales y sobre todo el establecimiento y tratamiento de especies de rápido crecimiento y usos múltiples para satisfacer las necesidades de los países miembros. Consta de tres proyectos: 1) Leña y Fuentes Alternas de Energía, en el cual el CATIE solo cubre el aspecto Leña; la combustión eficiente y las fuentes alternas son cubiertas por el ICAITI de Guatemala, con el cual se mantiene un estrecho contacto. 2) Mejoramiento de árboles de valor económico. 3) Investigación sobre bosques naturales (Secundarios).

Leña y Fuentes Alternas de Energía. En 1980 se firmó un convenio entre CATIE y ROCAP para ejecutar las actividades del proyecto Leña, con los siguientes objetivos:

- La identificación de áreas críticas para leña.
- La identificación de especies aptas, con rápido crecimiento y de fácil rebrote, para producir leña.
- La identificación de métodos prácticos de manejo para las especies identificadas como deseables para leña.
- El establecimiento de parcelas demostrativas con cinco categorías: producción de leña a nivel de finca; producción de leña para la industria, especialmente la pequeña y mediana; unidades agroforestales, donde la producción de leña es un producto principal; bosques comunales que producen 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 el aspecto leña, tanto en el CATIE como en las instituciones nacionales.

Desde 1981 y durante el año 1982, se trabaja en estrecha cooperación con las instituciones nacionales, amparados en convenios firmados en cada caso con la Dirección General Forestal, DGF, de Costa Rica; el Instituto Nacional Forestal, INAFOR, de Guatemala; la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, COHDEFOR, de Honduras; el Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, IRENA, de Nicaragua y la Dirección de Recursos Naturales Renovables, RENARE, de Panamá.



Experimento de manejo de rebrotes de Leucaena leucocephala K-8 en Las Cañas, Comayagua, Honduras.

Además de los convenios se trabaja también en cada país con otras instituciones gubernamentales y privadas.

En 1982, se sometió una propuesta de convenio al Instituto Salvadoreño de Recursos Naturales, ISREN, de El Salvador, la cual fue aceptada en principio y se espera firmarlo durante el año 1983.

Desde el inicio del proyecto las actividades han sido crecientes, tanto en personal como en acciones; en 1982 se han expandido los trabajos, especialmente en cuanto al establecimiento de parcelas demostrativas, en áreas y comunidades rurales. Cuadro 6.

Cuadro 6. Áreas de trabajo del Proyecto Leña en 1982.

PAIS	INSTITUCION	AREAS DE TRABAJO
Costa Rica	DGF	Acosta-Puriscal (Prov. de San José); San Ramón (Prov. Alajuela); Hojancha y Nandayure (Prov. Guanacaste; Península de Nicoya).
Guatemala	INAFOR	La Máquina (Depto. de Suchitepéquez); Nueva Concepción y Escuintla (Escuintla); Santa Rosa, El Progreso, Jalapá y Zacapa.
Honduras	COHDEFOR	San Pedro Sula y El Progreso (Valle de Sula); Siguatepeque, Comayagua-La Paz, Talanga (Fco. Morazán); Choluteca y Valle.
Nicaragua	IRENA	Sébaco-Matagalpa; Masaya-Managua y León-Chinandega.
Panamá	RENARE	Áreas en Provincias de Herrera y Santos (Península de Azuero), Coclé y Veraguas.

Durante el año se continuó el análisis de los datos obtenidos por encuestas realizadas en los diferentes países; se terminaron los informes de Guatemala, Panamá y Honduras, de los cuales solo se publicaron los dos primeros. En el caso de Honduras se publicó el informe sobre la evaluación del comportamiento de especies para leña, utilizando información de plantaciones establecidas antes de iniciarse el Proyecto Leña. Otros estudios que se terminaron tratan de la duración de la época seca, áreas análogas para especies leñeras y sobre la situación leñera. En el caso de Nicaragua, se complementa el trabajo con un estudio más amplio sobre el abastecimiento de leña a Managua desde la zona de "Las Maderas"; este trabajo fue realizado por la compañía MITRE Internacional como consultoría externa dentro del proyecto Leña.

En todos los países se comenzó con la toma de datos sobre costos de producción de plantas en viveros y sobre establecimiento y mantenimiento de ensayos y unidades demostrativas. Asimismo se continuó la obtención y análisis de los datos de los ensayos y parcelas de medición establecidos anteriormente y seleccionados por su interés para el proyecto. La forma de

obtención y registro ha sido uniforme y se ha establecido un banco de datos en los países y en el CATIE, lo que permitirá un análisis más eficiente.

El establecimiento de parcelas nuevas fue limitado, plantándose en Honduras y Nicaragua. Sin embargo, la actividad de producción de plantas en vivero y plantación se concentró en el establecimiento de parcelas demostrativas Cuadro 7. En todas las áreas de trabajo se notó un interés y demanda de plantas por parte de los agricultores, aumentándose el número de viveros en algunos de los países, ya sea aprovechando viveros existentes de las instituciones colaboradoras o estableciendo nuevos, generalmente temporales, con financiamiento compartido.

Cuadro 7. Número de parcelas demostrativas de producción de leña establecidas hasta 1981-1982.

TIPO DE PARCELA DEMOSTRATIVA	COSTA RICA	GUATEMALA	HONDURAS	NICARAGUA	PANAMA	TOTAL
1. Producción de leña a nivel de finca	70	6	27	12	13	128
2. Plantaciones de leña la industria	1	--	--	16	--	17
3. Agroforestales	117	3	6	5	2	133
i. Bosques comunales	--	6	--	9	11	26
ii. Vegetación natural	--	1	1	3	--	5

Investigación socioeconómica. La investigación socioeconómica durante 1982 incluyó estudios sobre: Análisis de datos obtenidos en encuestas sobre el consumo y producción de leña en fincas de la Península de Azuero en Panamá y en Honduras, el cual incluye datos sobre el consumo de leña en pequeñas industrias, así: Uso de combustibles para el secado de café en beneficios de Costa Rica; Consumo de leña en ingenios, destilerías, y salineras de Panamá; Abastecimiento de leña a la ciudad de Managua desde la zona de Las Maderas, Nicaragua; Producción de leña de descombres o podas en cafetales en Villa Canales, Guatemala; y Motivos principales de agricultores para plantar árboles en Piedades Norte, Costa Rica.

Así mismo se planificó un estudio sobre la comercialización de leña en Nicaragua con el International Institute for Ecology and Development, Londres, Inglaterra.

Entre los resultados más sobresalientes de la información analizada, se encontró que en la Península de Azuero, Panamá, se tiene un consumo anual promedio de 3300 kg de leña semi-seca por familia de cinco personas; un 31 por ciento de las familias encuestadas compró toda o parte de la leña. Esta región se calificó como área potencialmente crítica.

En el estudio de Piedades Norte, Costa Rica, se encontró que el motivo principal para plantar árboles era la obtención de otros productos o la

combinación de ellos con la producción de leña; sin embargo, el aspecto económico no era el motivo principal. Se encontró que "Las Maderas", Nicaragua, proporciona una cantidad importante de leña y carbón a la ciudad de Managua; esta demanda se ha visto disminuida por la acción de la Comisión Nacional de Roya en los cafetales, que ha generado una buena cantidad de leña para Managua proveniente de otras zonas; pero al suprimirse esta comisión se tendrá una mayor demanda sobre la zona de Las Maderas, que posee escasos recursos forestales. Por lo tanto, si se quiere garantizar el abastecimiento, se necesitará tomar medidas urgentes que sean acordes con el uso potencial de la tierra y el actual uso principal de esta región, que es la ganadería extensiva.

Investigación silvicultural. Durante 1982 se establecieron y realizaron los siguientes ensayos: Pruebas de germinación de semillas de varias especies para leña, BLSF; Pruebas de germinación de nueve especies nativas a nivel de vivero, en Costa Rica; Fertilización de *Mimosa scabrella*, en vivero Piedades Norte, Costa Rica; Comportamiento de nueve especies, en El Zamorano, Honduras; Comportamiento de varias especies en dos tipos de suelos en Malacatoya, Nicaragua; Comportamiento de diferentes especies en Mateare, El Gurú y Sebaco en Nicaragua; Procedencias de *Leucaena leucocephala*, en San Pedro Sula, Honduras; Seis tipos de planta de *Gliricidia sepium*, en Malacatoya, Nicaragua; Espaciamiento con *Sesbania grandiflora*, en San Pedro Sula, Honduras; Espaciamiento con *Eucalyptus camaldulensis*, *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala* en dos tipos de suelos, Malacatoya, Nicaragua; y Rendimiento y manejo de rebrotes en un rodal natural de *Gliricidia sepium*, en curva de km 57 1/2, y rodal natural y plantación, en El Amparo, Nicaragua.

En todos los países del Istmo Centroamericano se escogió las parcelas de medición (fuera de los ensayos) a las cuales se les ha dado seguimiento; estas parcelas se encuentran en plantaciones establecidas anteriormente o en unidades demostrativas plantadas con ayuda del Proyecto. El número de parcelas hasta setiembre de 1982 era de 115, Cuadro 8. Adicionalmente, se espera instalar un número considerable de parcelas de medición en las unidades demostrativas establecidas durante 1982.

Cuadro 8. Número de ensayos y parcelas de medición vigilados por país, hasta setiembre de 1982.

	COSTA RICA *	GUATEMALA	HONDURAS	NICARAGUA	PANAMA	TOTAL
Ensayos	25	9	24	8	1	67
Parcelas de medición	22	31	18	31	13	115

* Incluyen aquellos con responsabilidad directa del CATIE.

Las parcelas de crecimiento incluyen algunos estudios de rendimiento y rebrotes en rodales aprovechados, tales como el bosque natural de *Quercus* spp.; con diferentes intensidades de aprovechamiento, en San Pedro Ayampuc, (Guatemala); y plantaciones de *Gliricidia sepium*, en Nisperales, Honduras; *Tectona grandis*, en Choloma, Honduras y *Eucalyptus camaldulensis* y *Leucaena leucocephala* en todo el Istmo.

En todos los países se prepararon carpetas con los datos obtenidos en las mediciones y hacia fines de 1982 se pudo efectuar el análisis preliminar de unos pocos ensayos. Algunos ejemplos sobresalientes se encuentran en los ensayos realizados en Costa Rica sobre el comportamiento de varias procedencias de siete especies de *Eucalyptus* sp. en La Isla; Comportamiento de cinco leguminosas en San Isidro del General y San Carlos; y Comportamiento de varias procedencias de *Leucaena leucocephala* en Guanacaste. En Nicaragua se realizó el control inicial de maleza en una plantación de *Eucalyptus camaldulensis*, El Gurú, y se midió la productividad de *Gliricidia sepium* en un rodal natural, Curva del km 57 1/2. En igual forma se detectaron las especies con mayor potencial productivo y que se están utilizando en las unidades demostrativas, tales como: *Calliandra calothyrsus*; *Casuarina equisetifolia*; *Eucalyptus camaldulensis*; *Gliricidia sepium*; y *Leucaena leucocephala*. Otras especies de interés son: *Azadirachta indica*, *Caesalpinia velutina*, especies de *Eucalyptus*, *Guazuma ulmifolia* y *mimosa scabrella*.

Mejoramiento de árboles de valor económico. 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 establecidos cuarenta y ocho parcelas permanentes donde se mide el crecimiento y desarrollo de 16 especies, considerando variedades, procedencias y descendencia.

Durante el año 1982 se establecieron tres sitios con procedencias de *Cordia alliodora*, *Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa* y *Smelina arborea*. Así mismo, se inició la evaluación fenotípica de *Pinus caribaea* y *Cordia alliodora*, para seleccionar los árboles individuales aparentemente superiores. Todas las medidas han sido almacenadas en archivos computarizados para facilitar su procesamiento y análisis.

Investigación sobre Bosques Naturales (Secundarios). Este proyecto investiga las características de las especies que, en el curso de los años, han mostrado un comportamiento particularmente favorable en el ambiente tropical húmedo.

Se evaluaron las plantaciones de *Eucalyptus deglupta* con edades entre dos y cinco años, sin raleo. Los resultados obtenidos mostraron gran variación; no se observaron daños de consideración atribuibles a enfermedades e insectos y la sobrevivencia, en la mayoría de los rodales, fue bastante alta. Los rendimientos observados, con excepciones, son menores que los anotados para otros lugares del mundo; sin embargo, en los mejores sitios



La investigación silvicultural se realiza en los países del Istmo Centroamericano. En este caso ramas gruesas y delgadas de *Gliricidia sepium*.

El proyecto de investigación sobre Bosques Naturales (secundarios) investiga las características de las especies que, en el curso de los años, han mostrado un comportamiento particularmente favorable en el ambiente tropical húmedo. En la fotografía ensayo de Laurel *Cordia alliodora* en pasto natural.



se obtuvieron rendimientos con incrementos medios cercanos a los cinco metros cuadrados por hectárea por año, para área basal. Los factores edáficos que resultaron significativos para el crecimiento de *Eucalyptus deglupta* fueron: resistencia del suelo a la penetración (correlacionada negativamente); textura en términos de fracción de suelo mayor de 100 micras, (correlacionada positivamente); contenido de fósforo, calcio y materia orgánica, (correlacionados positivamente). Los suelos con niveles de fósforos superiores a ocho ppm aproximadamente y con niveles de calcio superiores a los cinco meq/100 gramos de suelo, favorecen el crecimiento de la *E. deglupta* siempre que las condiciones físicas de compactación y textura del suelo, sean favorables.

La especie *Eucalyptus deglupta*, es aleatoriamente exogámica, lo que provee una diversidad genética en las poblaciones, por lo que es conveniente contar con técnicas de multiplicación clonal que garanticen la propagación de plantas con características superiores. En la región de Turrialba, Costa Rica, se ha estudiado su producción en vivero, en plantaciones y como tratamiento silvícola; sin embargo, no se tiene experiencia en cuanto a su propagación vegetativa.

En las pruebas de enraizamiento, que se llevaron a cabo utilizando estacas de cinco edades diferentes, se obtuvieron, en un primer período de prueba (5 de febrero al 13 de marzo), los siguientes porcentajes de enraizamiento: 68 por ciento (8 meses), 32 por ciento (15 meses), 11 por ciento (27 meses), 38 por ciento (40 meses) y 0 por ciento (48 meses). Las estacas de tipo distal y media fueron las que mejor se comportaron, no existiendo diferencias significativas en sus enraizamientos.

Las estacas que tuvieron mayor enraizamiento correspondieron a las de una edad de ocho meses y de tipo distal con un 75 por ciento de enraizamiento; la presencia de material foliar en la estaca mostró un efecto positivo en el enraizamiento, principalmente en los tratamientos que mostraron la mayor rizogénesis. Sin embargo, no se pudo determinar la relación existente entre el enraizamiento encontrado y la presencia o ausencia de cofactores o inhibidores al mismo.

En forma similar se evaluó el crecimiento inicial de *Cordia alliodora* en forma de pseudoestaca (*stump*) plantada en bosque secundario con sotobosque, en plantación a campo abierto con remoción total del bosque, y en bosque secundario con eliminación del sotobosque. Se concluyó que el enriquecimiento de bosques con estacas de *Cordia alliodora*, considerando cubierta completa de bosque, es el menos aconsejable, mientras que con la eliminación previa del sotobosque se tiene una mejor alternativa de manejo de bosques secundarios degradados.

Las experiencias en Bosques nativos (primarios y secundarios) presentados en el informe 1981 bajo "Tratamiento de bosques secundarios y terrenos ociosos en fincas particulares" fueron continuadas considerando la ecología y silvicultura de ellos, con miras a su mejor manejo, sobre la base de su máximo rendimiento en forma sostenida.

Durante 1982 se concluyó el Plan piloto para manejo forestal de los terrenos de JAPDEVA en Costa Rica. El estudio se realizó entre los años 1975 y 1982, e incluye la evaluación de los diferentes tipos de vegetación,

capacidad de uso de la tierra, historia, situación legal, tenencia de la tierra y economía de la zona de Parismina, al norte de Limón, Costa Rica.

Se determinó que en el área de producción y protección existen 143 m³ de volumen comercial de madera por hectárea, siendo las especies principales: Cedro Macho, *Carapa guianensis* y Gavilán, *Pentaclethra maculoba*; asimismo, se señalan los mercados, uso y precio de otras especies en madera rolliza, y los métodos actuales de explotación y transporte en la zona.

De acuerdo con las características del área se diseñó un sistema de aprovechamiento que consiste en la extracción primaria por el método "Kuda Kuda" y después por tren hasta el camino o aserradero; en cuanto a la silvicultura se programó un corte de salvamento y otro de conversión. La regeneración natural se complementará con métodos artificiales.

Se propuso una estructura operativa y se estableció la coordinación con otras actividades como recreación, vida silvestre, fomento agropecuario y asuntos legales. En el análisis financiero de la operación integrada del plan, para un período de quince años, la tasa de retorno neto fue calculada en 15,9 por ciento.

Sistemas agroforestales

Este Programa tiene como objetivos específicos la identificación, clasificación y cuantificación de sistemas agroforestales tradicionales y sus componentes en cuanto a aspectos biológicos y socioeconómicos; la validación y mejoramiento de sistemas tradicionales promisorios bajo condiciones controladas; y el diseño y validación de nuevos sistemas promisorios.

Las actividades del Programa incluyen: contactos con agricultores, elaboración de cuestionarios y mediciones cualitativas y cuantitativas; el seguimiento de observaciones sistemáticas de algunas especies particularmente promisorias, bajo diferentes condiciones ambientales y de manejo; el diseño y ejecución de experimentos controlados; y la difusión de resultados por medio de publicaciones, demostraciones y programas de educación y capacitación.

El Programa contempla dos proyectos de investigación: Sistemas agroforestales tradicionales en el área centroamericana, el cual contempla prácticas tradicionales como las realizadas en el área de "La Suiza", Costa Rica como un estudio de caso en el trópico húmedo; y Asociaciones agroforestales, que contempla por ejemplo, el estudio de la *Erythrina* sp., un género versátil en pequeñas fincas.

Sistemas agroforestales tradicionales en el Istmo Centroamericano. Los objetivos de este proyecto son el análisis y descripción de los sistemas agroforestales tradicionales y el desarrollo de nuevas técnicas integradas del uso de la tierra, ambas con dos líneas generales para su ejecución: diagnóstico y establecimiento de ensayos experimentales en áreas seleccionadas, e investigaciones básicas en el campo experimental.

El proyecto se ha ubicado en tres regiones geográficas con clima distinto para sus operaciones: Acosta-Puriscal y Turrialba en Costa Rica, y Jino-

tega en Nicaragua. En ellas se han determinado como los más importantes, los sistemas agroforestales tradicionales de café con árboles de sombra (aspecto económico) pastos con árboles (aspecto ecológico) y cercos vivos (recursos sub-utilizados).

En la región Acosta-Puriscal, con la cooperación prestada al CATIE por la Sociedad Alemana para el Desarrollo, GTZ y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica se terminó la encuesta sobre el componente agroforestal, en la cual participaron 250 agricultores, y el estudio sobre distribución y abundancia de especies arbóreas dominantes en los bosques de la zona, editándose un libro sobre el componente arbóreo. Así mismo, se ha continuado el mapa de clasificación de suelos con uso potencial.

En la región de Turrialba se continuó la colaboración con el proyecto Agroforestal CATIE/UNU, en aspectos de producción y economía de sistemas tradicionales de café con poró, *Erythrina poeppigiana* y el laurel *Cordia alliodora*; y con el Departamento de Producción Vegetal se inició una investigación sobre la producción de biomasa y el ciclo de nutrimentos y comportamiento del Nitrógeno en sistemas mixtos de café, cacao y pastos con poró y laurel.

En los estudios sobre usos y formas de manejo, se evaluó el madero negro, *Gliricidia sepium* para cercos vivos y se inició una plantación experimental del mismo con diferentes tipos de establecimiento. En forma similar se ensaya con *Calliandra calothyrsus*.

En la región de Jinotega-Nicaragua se repitieron, aunque en menor escala, las actividades de la región de Acosta-Puriscal. Se realizó una encuesta sobre el componente agroforestal incluyendo 61 fincas en tres valles ecológicamente distintos y se estableció un pequeño vivero forestal para la producción de especies arbóreas aptas para sistemas mixtos.

Los análisis de las fincas de pequeños agricultores y de su respectivo medio ambiente en las regiones de Puriscal y Jinotega, revelan una disminución rápida de las condiciones fundamentales de vida. El cambio drástico de la situación económica y los procesos de adaptación, comparativamente muy lentos en la agricultura tradicional, conducen al agricultor a medidas de mantenimiento deficientes, falsas o simplemente a la carencia de ellas, llegando a ventas parceladas y posteriormente al abandono completo de la finca o la ganadería extensiva. En los últimos veinte años la región cubierta de bosques disminuyó a la mitad, y en consecuencia, hoy en día solamente un bajo porcentaje de la superficie total está cubierta con bosques sometidos a la presión expansiva de la explotación ganadera en gran escala.

Las características particulares de Acosta-Puriscal son las pendientes marcadas, estas limitan las posibilidades de explotación, más que el suelo en si. Por otro lado, en Jinotega, las propiedades físicas de los suelos constituyen el factor más importante, debido al régimen hidrológico caracterizado por un largo período seco que alterna con una fuerte escorrentía superficial. Sin embargo, estudios sobre el uso, aplicación y formas de explotación de árboles de sombra en combinación con cultivos agrícolas, sobre todo café y pasto, muestran resultados satisfactorios; por ejemplo, estudios preliminares procedentes de análisis de cosechas de café en planta-



En los estudios de Sistemas Agroforestales se evaluó el madero negro, Gliricidia sepium, para cercos vivos y se inició una plantación experimental del mismo con diferentes tipos de establecimiento.

ciones con y sin árboles de sombra, mostraron que la cosecha en monocultivos es mayor, pero el producto neto total es el mismo para los dos sistemas, lo que comprueba que los costos son más bajos para el sistema mixto con sombra. De igual manera, en la ganadería extensiva, la combinación de poró, *Erythrina poeppigiana*, con el pasto estrella, *Cynodon nlemfuensis*, arrojó mayores rendimientos de pasto con alto contenido de proteína, que el pasto sin árboles de sombra.

Asociaciones Agroforestales. Debido a la posible competencia entre el árbol y los cultivos asociados, en los sistemas agroforestales se presenta discusión sobre las ventajas y desventajas de los sistemas radiculares de los árboles. Ciertas afirmaciones indican que los sistemas radiculares profundos son mejores que los superficiales, afirmación posiblemente no válida en zonas de alta precipitación, donde se busca la recirculación de nutrimentos, especialmente cuando el árbol es podado. Al desenterrar las raíces superficiales de dos árboles de poró *Erythrina poeppigiana* en la zona de Cabiria, CATIE, plantados por estacas a seis metros de distancia dentro de un cafetal comercial, se encontraron raíces primarias alejadas del tronco en sólo unos pocos ejes, pasando inclusive una raíz de poró debajo de otro árbol de la misma especie; también se encontró poca competencia del sistema radicular del café en comparación con el poró y superficialidad de las raíces, lo que se atribuye a la alta capa freática y posiblemente a una característica genética y adaptativa del árbol para buscar nutrimentos, ya que en las condiciones de Turrialba, rara vez ocurre una escasez de agua.

Durante 1982 se continuó el estudio de la producción de café *Coffea arabica* con poró, *Erythrina poeppigiana*, árbol fijador de nitrógeno y con la inclusión de laurel, *Cordia alliodora*, árbol maderero. Los promedios de producción anual (cuatro años) demuestran, bajo las condiciones del estudio, que la inclusión de *Cordia alliodora* en plantaciones de *Coffea arabica*, que ya tienen sombra de *E. poeppigiana* no tiene efectos perjudiciales sobre la producción de café, la cual fue del 97 por ciento en relación a lo que no incluyó al laurel. El retraso en la maduración del café, notado en años anteriores, fue más marcado en 1982, habiéndose producido el período de máxima producción un mes más tarde que en la combinación café-poró; este retraso puede ser ventajoso para los pequeños agricultores que desean evitar la competencia, con las fincas grandes, por la escasa mano de obra que se produce durante el período de máxima producción.

En forma similar se estudió la productividad de la madera en asociaciones agroforestales; durante el año se completó las mediciones a todos los árboles de *Cordia alliodora* (plántulas, retoños, árboles maduros) sembrados en 14 parcelas de demostración permanente, situados en las áreas de Turrialba y la costa Atlántica de Costa Rica, donde la estación seca es corta o no existe del todo. Así mismo se completó un estudio sobre la asociación de un árbol valioso para ebanistería, "Cedro amargo", *Cedrella odorata*, con café, en la región de Tabarcia-Puriscal, donde una estación seca se alterna con seis a siete meses de estación lluviosa. Los datos obtenidos en cinco fincas en estudio, en las cuales se fomentó el crecimiento por regeneración natural del "Cedro amargo" mostraron una densidad pro-



El señor Carlos Delgado podando poró, *Erythrina poeppigiana*, en su plantación de café en un ensayo cooperativo del Proyecto CATIE/UNU.

medio de 70 árboles/ha con un promedio de 39 cm de diámetro a la altura del pecho y un volumen comercial de 66 m³/ha. El incremento potencial comercial de la madera se estimó en 3.9 m³/ha/año, el cual, relacionado con el ingreso neto típico del café, podría representar una fracción importante en el beneficio neto del agricultor.

En 1979 se inició un estudio de producción de guayaba, *Psidium guajava*, en asociación con pasto; el trabajo metodológico de las técnicas para medir la producción de leña en árboles individuales demostró que las variables más relevantes para expresar el volumen son el Area Basal de las primeras ramas y el Area Basal del Tronco a 10 cm sobre el suelo. El mejor modelo de estimación fue la ecuación:

$$\log_n \text{ volumen} = 0.28 \log_n \text{ AB} + 1.06 \log_n \text{ AB}_t + 2.85 \quad (R^2 = 0.92)$$

Comparaciones entre el volumen estimado de la madera, por el peso del árbol, y la densidad específica, medido por desplazamiento de agua, demostraron que el método de peso/densidad da una sub-estimación para los árboles más pequeños (0.5 por ciento para volúmenes de 0.014 m³) sobre estimaciones pequeñas para árboles más grandes (7.7 por ciento para volúmenes de 0.7 m³). En vista de estos resultados, los parámetros de medición anual de *Psidium guajava* han sido cambiados, con el objetivo de mejorar las estimaciones de los incrementos anuales de volumen de la madera.

En 1982 se estableció en el CATIE la primera plantación de poró, *Erythrina poeppigiana*, con estacones de ramas (2.50 y 1.5 m) e intercalado con cultivo de maíz; el cual fue cosechado a los cuatro meses como maíz tierno. El rodal se ha vuelto a plantar con yuca, *Manihot esculenta*, intercalada en las hileras de *Erythrina*; al mismo tiempo se podaron las ramas ya formadas sobre las estacas de *Erythrina*, lo que aportó una considerable cubierta de *mulch* al suelo. Se espera que al homogenizar el rodal, por medio de las reposiciones de aquellas estacas que no se arraigan bien, se dispondrá de un área extensa con espaciamientos variados que permitirán mediciones detalladas de biomasa y estudios de cultivos asociados.

En los estudios con especies forestales para cercos vivos se trabajó con el *Gliricidia sepium* para determinar los factores que influyen en su establecimiento, manejo y utilización.

Una encuesta, realizada en Costa Rica, considerando cinco zonas ecológicas diferentes, donde la especie se usa frecuentemente en los cercos vivos, demostró que los agricultores poseen un conocimiento detallado en cuanto al establecimiento, manejo y uso de los cercos vivos; sin embargo, los finqueros no utilizan la especie en la plenitud de su potencial, siendo posible aumentar los servicios y productos que pueden ser extraídos de los cercos.

El análisis de los tejidos de *Gliricidia sepium* revela que las hojas contienen más cantidad de nitrógeno, fósforo y calcio, en comparación con los tallos tiernos, además presentan una digestibilidad *in vitro* de 66,6 por ciento, siendo adecuados para su uso como forraje. Los ensayos de reproducción vegetativa, indican la resistencia de la especie a esta práctica, lo que permite el reemplazo de estacas muertas en el campo por otras de la

misma edad y con mayor probabilidad de supervivencia; el tratamiento de incisiones en la corteza resultó positivo al proveer nuevas superficies de enraizamiento, lo que mejora la supervivencia, el crecimiento de las estacas, la protección del suelo, y disminuye el riesgo de tumbamiento por el viento a la vez que aumenta la cantidad de nódulos nitrificantes.

Manejo de 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 mejoran las técnicas de manejo de las áreas silvestres y cuencas.

Durante 1982, con la Dirección Nacional de Recursos Naturales, RENARE, de Panamá, se prepararon los planes operativos de los parques nacionales Darién, Soberanía, Volcán Barú y Altos de Campana. Así mismo se colaboró en la planificación del Parque Internacional La Amistad y en el Plan de Manejo de la Reserva de Recursos de la Comarca Cuna de San Blas.

Con el Servicio Nacional de Parques, SPN, de Costa Rica, se inició el estudio sobre un Plan del Sistema Nacional de Reservas de la Biosfera y se terminaron los planes de Manejo y Desarrollo de la Reserva Biológica Carara, el Parque Nacional Tortuguero y el Plan de Interpretación y Educación Ambiental del Parque Nacional Cahuita.

Con la Dirección General Forestal de Costa Rica se elaboró el Plan de Manejo y Desarrollo de la Reserva Forestal de Río Macho. Además, se terminó una metodología para planificar Reservas Forestales con un instructivo para su uso. En forma similar se concluyó la evaluación de las reservas forestales y zonas protectoras, y se diseñó una metodología para planificar el subsistema de reservas forestales y categorías afines.

Con el Instituto de Recursos Naturales, IRENA, de Nicaragua, se colaboró en la ejecución del Plan del Sistema Nacional de Áreas Silvestres del país (SINASIP) y se brindó asesoría en la elaboración y seguimiento de los planes operativos de las áreas protegidas por el Departamento de Parques Nacionales y Vida Silvestre, en especial sobre la propuesta de nominación y financiamiento de la Reserva de la Biosfera Bosawas.

En Honduras se colaboró con la oficina de Recursos Naturales, RENARE, en el asesoramiento y seguimiento del Plan Operativo Anual de la Reserva de la Biosfera de Río Plátano; además se elaboraron propuestas de asistencia técnica y financiamiento al Programa de Patrimonio Mundial y al Programa MAB de la Unesco. Con el Instituto Hondureño de Antropo-



El CATIE en colaboración con las instituciones nacionales diseña, dirige y ejecuta proyectos de planificación y manejo integral de cuencas.

logía e Historia se dió seguimiento al Plan Operativo del Monumento Nacional y Sitio de Patrimonio Mundial de las Ruinas de Copán.

Al Centro de Conservación, CECON, de Guatemala, se la asesoró en la planificación y manejo de las áreas protegidas, denominadas *Biotipos*. Además se continuó asesorando al Instituto Nacional Forestal, INAFOR, en el manejo de diferentes unidades de conservación.

En Belice se asesoró a la Administración de Pesca y Servicio Forestal y a la Sociedad Audobon en la elaboración del Plan y Estrategia Nacional para el Manejo y Uso de los Recursos Naturales, así como en el manejo del Monumento Natural Half Moon Cay.



Resultados de la enseñanza

El CATIE desarrolla acciones de enseñanza por medio de sus Departamentos de Producción Vegetal, Producción Animal, Recursos Naturales Renovables y el Departamento de Desarrollo de Recursos para la Investigación y la Docencia, el cual fue creado en abril de 1981, para servir y reforzar el trabajo de investigación y docencia.

Dentro del Departamento de Desarrollo de Recursos para la Investigación y la Docencia, pero en muy estrecho contacto con la Dirección del Centro, funciona, a partir de febrero de 1982, el Programa de Formación de Recursos Humanos, el cual tiene como finalidad, entre otras, el proporcionar apoyo a las áreas de capacitación del CATIE.

Durante 1982 se continuó con las acciones de enseñanza orientadas en dos niveles: Estudios de posgrado y capacitación de ciclos cortos y especialización.

ESTUDIOS DE POSGRADO

El Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, ha continuado desarrollándose durante este período en el CATIE, Turrialba, en las tres áreas de orientación académica; Producción Vegetal; Producción Animal; y Recursos Naturales Renovables.

En el período académico que cubre este informe, 27 estudiantes obtuvieron el grado académico de *Magister Scientiae*. Así mismo, en 1982 se alcanzó el mayor número de solicitudes de admisión en la historia de la escuela de graduados, con 235 solicitudes provenientes de 21 países, de las que 56 se admitieron para ingresar en el año académico que se inicia en marzo de 1983, dependiendo el número de nuevos estudiantes y de la disponibilidad de financiamiento.

Población estudiantil

En marzo de 1982 ingresaron 29 nuevos estudiantes, provenientes de Argentina (1), Bolivia (2), Brasil (2), Costa Rica (11), Estados Unidos (1), Guatemala (3), Haití (3), México (1), Nicaragua (2), Perú (2) y Taiwan (1).

Durante el año de 1982, tres grupos de estudiantes participaron en la enseñanza de posgrado y su distribución se observa en el Cuadro 9.

De los 73 estudiantes, la población estable fue la de los grupos 1981 y 1982; los 21 estudiantes restantes corresponden a los que no habían concluido los requisitos de graduación, a la fecha.

Profesorado

Treinta y cinco profesores participaron en el programa dictando cursos a nivel de posgrado, de éstos 26 del CATIE y nueve de la Universidad de Costa Rica (Convenio CATIE-UCR).



En el año 1982 ingresaron al Programa de Estudios de Posgrado 29 nuevos estudiantes procedentes de 11 países de Centroamérica, Suramérica y el Caribe.

Cuadro 9. Estudiantes Graduados en el Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales.

AREA DE ESPECIALIZACION	AÑOS DE INGRESO AL PROGRAMA			TOTAL
	ANTES DE 1981	1981	1982	
Producción Vegetal	4	10	12	26
Producción Animal	7	7	7	21
Recursos Naturales Renovables	10	6	10	26
TOTAL	21	23	29	73

Por otra parte, un número mayor ha participado como profesores consejeros en tesis de grado, comités asesores de estudiantes o como miembros de la comisión del programa y del comité de admisiones.

Cursos ofrecidos

Durante el período, los profesores dictaron 46 cursos de posgrado, a los cuales hay que adicionar los cursos por tutoría y problemas especiales, que ofrecieron otros profesores. Los cursos fueron programados y distribuidos en la siguiente forma:

I Trimestre. (Marzo-abril y mayo de 1982), SP-6356 Nutrición de Rumiantes; SP-6358 Manejo de Ganado; SP-6366 Seminario de Producción Animal; SP-6330 Química de Suelos; SP-6332 Fisiología de la Producción Vegetal (crecimiento y desarrollo); SP-6333 Fitomejoramiento; SP-6301 Seminario: La ciencia forestal y el desarrollo del trópico; SP-6309 Sistemas Agro-Silvo-Pastoriles; SP-6390 Bioquímica; SP-6394 Seminario Proyecto de Tesis; SP-6372 Matemática General; SP-6373 Química General; SP-6377 Utilización de la Literatura Científica Agrícola; SP-6376 Inglés Técnico.

II Trimestre. (Junio-julio y agosto de 1982), SP-6357 Fisiología de la Reproducción; SP-6359 Manejo de Ganado; SP-6343 Sistemas de Producción de Cultivos Anuales; SP-6328 Ecofisiología; SP-6326 Fertilidad y Productividad de Suelos; SP-6342 Microbiología de Suelos; SP-6341 Seminario de Cultivos: Investigación en Fincas; SP-6308 Dendrología; SP-6302

Bases Ecológicas para el Uso de la Tierra; SP-6380 Estadística; SP-6378 Redacción Técnica.

III Trimestre. (Setiembre-octubre y noviembre de 1982), SP-6354 Producción y Utilización de Pastos; SP-6356 Nutrición de Rumiantes; SP-6366 Seminario de Producción Animal; SP-6344 Manejo y Física de Suelos; SP-6341 Seminario de Cultivos; SP-6305 Manejo y Ordenación de Cuenca Hidrográficas; SP-6318 Información y Documentación Forestal; SP-6381 Diseño y Análisis de Experimentos SP-6389 Climatología.

IV Trimestre. (Diciembre-enero y febrero de 1983), SP-6345 Problemas Especiales 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 Areas Silvestres; SP-6394 Seminario Proyecto de Tesis; SP-6385 Economía de la Producción.

Durante el período la Comisión académica del Programa aprobó cuatro nuevos cursos: Fitoclimatología, Entomología, Física y Manejo de Suelos y Sistemas de Cultivos Anuales, los que serán incorporados en el currículum de los estudiantes graduados según su área de especialización.

Graduados

Durante el año académico de 1982 (Marzo 1982-marzo 1983), se graduaron 27 estudiantes, con el título de *Magister Scientiae*. A continuación se indica la lista de graduados en el referido lapso:

Producción Vegetal. Floria Bertsch Hernández (Costa Rica); Manuel Carballo Vargas (Costa Rica); Rafael E. Díaz Donaire (Honduras); Tomás Galomo Rangel (México); Edgar Amílcar Martínez Tambito (Guatemala); Rafael Mata Chinchilla (Costa Rica); Tomás A. Montás Dionisio (República Dominicana); Gerardo Rodríguez Rodríguez (Bolivia); Fanny Saavedra Vergara (Panamá); Jesús Alonso Sánchez López (Colombia); Freddy Fco. Sancho Mora (Costa Rica); y Gabriel Fernando Von Lindeman (Panamá).

Producción Animal. Rafael Alberto Argüello Chaverri (Costa Rica); Jorge F. Benavides P. (Costa Rica); Manuel de la Torre Villanueva (Perú); Oscar Rolando Matute Betancourth (Honduras); Eduardo Müller Castro (Costa Rica); Jorge Mario Pérez Guerrero (México); Rolando Edmundo Piskulich Johnson (Perú); y Olger Murillo Bravo (Costa Rica).

Recursos Naturales Renovables. Mayra Alfaro Arrieta (Costa Rica); Alvaro Castaing Rivas (Costa Rica); Amilton Joao Baggio (Brasil); Angel Alberto Paucar Meléndez (Ecuador); Lorena San Román Johanning (Costa Rica); Eduardo Somarriba Chávez (Nicaragua); y Ronald Gerardo Vargas Brenes (Costa Rica).

Exámenes de candidatura

Los 23 estudiantes que se anotan a continuación, presentaron y aprobaron el examen de candidatura para obtener el grado de *Magister Scientiæ*.

Producción Vegetal. Roberto Aguilar Vargas, Oscar E. Brenes Gámez, Elacio González George, Anabelle Maffioli Reyes, Juan E. Mora Montero, Eduardo Ortega Cartaya, Guillermo Ramos Oliva, Werner Rodríguez Montero, José A. Soto Acosta.

Recursos Naturales Renovables. Miguel Cifuentes Arias, Oscar Ferreiro Chávez, Ricardo O. Russo Andrade, Jorge Midence Cross.

Producción Animal. Juan C. Avendaño Montero, Jesús R. Espinoza Andrade, Alberto Lezcano Rivero, Humberto Navarro Delgado, Carlos J. Rosario Lugo, Froilán Ronny Tejos Maza, Mario A. Urcuyo Acuña.

Admisiones

Durante el período que comprende este informe, el comité de admisiones se abocó a la tarea de seleccionar a los candidatos que iniciarían estudios de posgrado en marzo de 1983. Se estudiaron 235 solicitudes de admisión de ellas, 56 resultaron aprobadas correspondientes 24 a Producción Vegetal, 19 a Recursos Naturales Renovables y 13 a Producción Animal. Durante el proceso de admisión se continuó realizando la Prueba de Admisión para estudios graduados (PAEG), como otro elemento de juicio en el proceso de admisión de los candidatos; ésta se practicó a 125 aspirantes de Centro América, a saber: Costa Rica 64, Guatemala 13, El Salvador 6, Honduras 7, Nicaragua 19 y Panamá 16. Es importante recalcar que la PAEG continúa siendo sólo un criterio de los tantos que se siguen en el proceso de selección de candidatos para ingresar al programa.

Becas

Parte de los estudiantes admitidos serán becados en el año 1983, gracias al apoyo económico de gobiernos y entidades que otorgan becas para estudios de Posgrado. En esta forma, en 1982 se gestionaron las solicitudes del año académico a gobiernos y entidades, y se obtuvieron las siguientes becas: Gobierno del Reino Unido 5; Proyecto ROCAP-Leña (USA) 5; FIDA 1; DSE, Alemania 2; IICA 6 y del gobierno de Holanda 15 becas, quien desde el año 1970 apoya los estudios de Posgrado. Durante 1982, el Programa de Formación de Recursos Humanos realizó gestiones y se firmó con el Ministerio de Relaciones Exteriores de los países Bajos (Oficina de Estudios en la Región) una carta de entendimiento para continuar recibiendo la ayuda económica necesaria a los estudios de Posgrado del Centro.



El Dr. Gerrit Johan Oversater, Jefe de la Oficina para Estudios en la Región del Ministerio de Relaciones Exteriores de Holanda, firma un nuevo convenio con el Dr. Gilberto Páez, Director del CATIE y el Ing. Carlos Molestina, Jefe del Programa de Formación de Recursos Humanos, para seguir apoyando a la Institución en el Programa de Estudios de Posgrado.

CAPACITACION DE CICLO CORTO Y ESPECIALIZACION

La capacitación a corto plazo tiene como fin informar y preparar a técnicos de instituciones nacionales, en los avances tecnológicos que resultan de la investigación agrícola, pecuaria o forestal. Está organizada como una Unidad de Capacitación en el Programa de Formación de Recursos Humanos.

Durante el año 1982, el Programa de Formación de Recursos Humanos contribuyó en las gestiones de prorrogación del Proyecto de Capacitación y estableció un proyecto de capacitación interna que, en el curso del año, produjo diversos eventos de adiestramiento para funcionarios del CATIE, beneficiando a 40 de ellos.

Desde 1979 las actividades de capacitación a corto plazo se han incrementado, gracias al apoyo de instituciones internacionales, especialmente de la Fundación W. K. Kellogg, la cual financia al "Proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano", dentro del cual, en 1982, se llevó a cabo el 64 por ciento de las actividades. El 36 por ciento restantes fue financiado por el BID, en "Sistemas de producción de leche para productores de escasos recursos", por UNU y ROCAP-AID en "Técnicas de Agroforestería y Leña" y por el CIID en "Investigación en Sistemas Agrícolas". Estas actividades fueron coordinadas por la Unidad de Capacitación, con los departamentos del Centro; así, en Producción Animal, aspectos específicos del manejo de sistemas pecuarios; en Producción Vegetal, sistemas de cultivos anuales; en Recursos Naturales Renovables, agroforestería, manejo de parques nacionales y áreas silvestres; y en Recursos para el Desarrollo, análisis de suelos y tejidos, y formación de bibliotecas agrícolas.

Durante 1982 un total de 1088 técnicos participaron en 40 cursos cortos, seminarios y adiestramiento en servicio. El número de participantes fue 28 y 68 por ciento mayor que en 1981 y 1980, respectivamente.

El Cuadro 10 presenta el número de eventos programados y realizados por áreas y por país. Debido a las ventajas de la sede en Turrialba, casi la mitad de los eventos se programó y realizó en ella.

Todas las actividades de capacitación son planificadas por adelantado, sin embargo, en ciertos casos, por razones de coordinación interna o externa se tienen dificultades en la ejecución; por otra parte, puede ocurrir que haya solicitudes para cursos no planeados y que pueden ejecutarse en el año. Así, por ejemplo, en el área de producción vegetal se planearon 15 actividades y se pudieron llevar a cabo 13, pese a haberse pospuesto cuatro eventos. En cambio, en otras áreas se pudo realizar un total de cinco eventos que no habían sido previstos en los planes del año, y solo dos fueron pospuestos.

En cuanto a participantes ocurrió algo similar; para 1982 se planeó tener un total de 938 participantes, pero se pudieron admitir 1088 debido a un incremento de solicitudes de admisión a los eventos de carácter regional o internacional y a la coordinación con las instituciones nacionales.

Un resumen cuantitativo del tipo de evento realizado por el CATIE durante 1982 refleja un 7.5 por ciento para cursos intensivos de carácter



Profesionales de la región reciben adiestramiento en servicio sobre técnicas de manejo y conservación de suelos, como parte del Proyecto de Capacitación Agropecuaria, financiado por la Fundación W.K. Kellogg.

Cuadro 10. Eventos de capacitación programados para 1982.

País	Producción Vegetal	Producción Animal	Recursos Naturales Renovables	Recursos para el Desarrollo de la Investigación y la Docencia	TOTAL
Costa Rica	1	2	-	-	3
El Salvador	2	1	-	-	3
Guatemala	1	2	-	-	3
Honduras	-	2	-	-	2
Nicaragua	2	1	-	-	3
Panamá	2	2	-	-	4
Rep. Dominicana	2	2	-	-	4
CATIE, Turrialba	5	2	4	6	17
Eventos programados	15	14	4	6	39
Incluidos	2	2	3	-	7
Pospuestos	4	-	1	1	6
Realizados	13	16	6	5	40
Porcentaje real de ejecución	76.5	100.0	86.7	83.3	

internacional; 7.5 por ciento y 53.8 por ciento para cursos cortos regionales y nacionales, respectivamente; 10.3 por ciento para seminarios; y 20.6 por ciento para adiestramiento en servicio.

A continuación se presenta una relación de cursos cortos, cursos intensivos, cursos regionales, seminarios y adiestramiento en servicio realizados durante el período de este informe.

Cursos cortos

Producción de cacao. 32 participantes. (W.K. Kellogg), Dominicana, 1982.

Sistemas de producción agrícola. 29 participantes. (W.K. Kellogg), Dominicana, 1982.

Interpretación y programación de experimentos agrícolas. 30 participantes. (W.K. Kellogg), El Salvador, 1982.

Investigación con metodología de sistemas. 25 participantes. (W.K. Kellogg), El Salvador, 1982.

Metodología en investigación en cultivos. 24 participantes. (W.K. Kellogg), Panamá, 1982.

Diseño de experimentos en sistemas de cultivos. 26 participantes. (W.K. Kellogg), Guatemala, 1982.

Aspectos sanitarios en los sistemas de producción animal. 35 participantes. (BID), Honduras, 1982.

Aspectos reproductivos en los sistemas de producción bovina. 28 participantes. (BID), Panamá, 1982.

Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina. 34 participantes. (BID), Costa Rica, 1982.

Aspectos socioeconómicos de los sistemas de producción bovina. 25 participantes. (BID), Guatemala, 1982.

Administración de los sistemas de producción bovina. 48 participantes. (W.K. Kellogg), Honduras, 1982.

Sistemas de producción de leche. 31 participantes. (BID), El Salvador, 1982.

Aspectos nutricionales de los sistemas de producción bovina. 45 participantes. (W.K. Kellogg), Dominicana, 1982.

Aspectos reproductivos y meritorios de los sistemas de producción bovina. 39 participantes. (BID), Nicaragua, 1982.

Sistemas de producción de leche. 29 participantes. a (W.K. Kellogg), Nicaragua, 1982.

Aspectos sanitarios de los sistemas de producción de leche. 31 participantes. (BID), Panamá, 1982.

Aspectos reproductivos y sanitarios de los sistemas de producción bovina. 31 participantes. (BID), Guatemala, 1982.

Administración y manejo de los sistemas de producción bovina. 24 participantes. (BID), Costa Rica, 1982.

Administración y manejo de los sistemas de producción bovina. 40 participantes. (W.K. Kellogg), Dominicana, 1982.

Técnicas sobre viveros forestales. 22 participantes. (AID-ROCAP), Managua, 1982.

Metodología de investigación y técnicas de agroforestales. 35 participantes. (AID-ROCAP), Guatemala, 1982.

Aspectos relacionados al uso y producción de leña. 47 participantes. (AID-ROCAP), Honduras, 1982.

Cursos intensivos

Fertilidad y conservación de suelos. 27 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Producción de cacao. 20 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Producción y utilización de forrajes tropicales. 34 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Cursos regionales

Técnicas de agroforestería. 24 participantes. (AID-ROCAP), Turrialba, 1982.

Agroambiente. 13 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Manejo y análisis de datos de investigación. 30 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Seminarios

Análisis y evaluación de cultivos. 27 participantes. (W.K. Kellogg), Nicaragua, 1982.

Metodología de investigación y desarrollo de tecnología con agricultores. 21 participantes. (CIID), Costa Rica, 1982.

Fomento de la producción de leche en zonas bajas de Costa Rica. 70 participantes. (W.K. Kellogg), Costa Rica, 1982.

La ganadería bovina en Costa Rica. 62 participantes. (W.K. Kellogg), Costa Rica, 1982.



Participantes en el adiestramiento en servicio sobre introducción a la bibliotecología agrícola.

Adiestramiento en servicio

Producción de cacao. 6 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Manejo de la fertilidad de suelos en pequeñas fincas. 7 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Producción de café. 1 participante. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Planificación de áreas silvestres. 17 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Técnicas de agroforestería. 4 participantes. (UNU), Turrialba, 1982.

Introducción a la bibliotecología agrícola. 11 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Recursos genéticos. 2 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Análisis de suelos y tejidos vegetales. 5 participantes. (W.K. Kellogg), Turrialba, 1982.

Además de los eventos de capacitación listados, el personal técnico del CATIE ofreció conferencias y participó en reuniones técnicas y en cursos programados por las instituciones nacionales, contribuyendo con ello a la preparación y formación de sus profesionales.



Recursos
para el desarrollo
de la investigación
y enseñanza

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.

En el Departamento de Recursos para el Desarrollo de la Investigación y la Docencia se integran las siguientes áreas: El Programa de Formación de Recursos Humanos con la Unidad de Capacitación; 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:

UNIDAD DE METODOLOGIA EXPERIMENTAL Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Esta Unidad coordina actividades relacionadas con el proceso de datos, diseño, análisis y desarrollo de sistemas de información, y evaluación de metodologías experimentales en sistemas de cultivo, producción animal, producción forestal e investigaciones socioeconómicas. Para el desarrollo de sus funciones la Unidad ha definido tres líneas de acción: proceso de datos, que comprende básicamente la adaptación y manejo de equipos y material de proceso, el desarrollo y adaptación de programas o sistemas de cómputo para aplicaciones técnico-científicas y el control de operaciones; análisis y desarrollo de sistemas, que comprende el manejo de archivos y la creación de sistemas de información para proyectos específicos; y metodología experimental, que hace énfasis en la aplicación de métodos biométricos y de diseño de experimentos en la investigación.

Procesamiento de datos

Durante 1982, el CATIE adquirió un procesador central IBM 4331 con capacidad de 1 *megabyte* de almacenamiento; consolas para control de operador; unidades de disco fijo con capacidad total de 252 *megabytes*; una unidad lectora y grabadora de diskette; una unidad lectora y grabadora de cintas; una impresora de línea, con capacidad para imprimir 650 líneas por minuto; y seis terminales para usuarios. En forma complementaria, a la

instalación del equipo se construyó la unidad física para albergar oficinas, equipos de proceso, unidades de almacenamiento de cintas y material de proceso.

Igualmente, durante el período se instaló el sistema operativo VM/370 compuesto por: VM/BSE (*System Extension*), CMS (*Conversational Monitoring System*), IPCS (*Interactive Problem Control System*) y CP (*Control Program*); este sistema se complementó con los programas producto EDGAR (Editor de Pantalla), CMS *system sort*, VM *diskett*, VSAM y DMS (*Display Management System*).

Para facilitar el análisis de datos se instalaron grupos de programas o sistemas de análisis que permiten a los usuarios, sin ninguna experiencia en programación, realizar análisis a través de pantalla mediante sistemas simplificados, de preguntas y respuestas. Los sistemas instalados son: SAS (*Statistical Analysis System*), SAS/ETS (*Econometric Time Series Analysis*), CRIES (*Comprehensive Resources Inventory and Evaluation System*), EZPL (Sistema de Programación Lineal), QBE (*Query by Example*) y PSP (*Palmer Statistical Package*).

En forma complementaria a la implementación de programas producto y paquetes de computación estadística se desarrollaron series de rutinas (EXEC) y programas de utilización específica, las cuales permiten el manejo simplificado de los programas producto, realizan cálculos para estimaciones probabilísticas en datos meteorológicos (Canícula y Lluvias) y permiten la simulación de estrategias en manejo animal para los trabajos de investigación animal en fincas de agricultores.

Durante el período se continuó el desarrollo y mantenimiento de programas de cómputo para el equipo IBM 5110, (minicomputador), con el objetivo de mantener un apoyo en programación y análisis para las instituciones que posean equipo de menor capacidad.

Se dedicó gran esfuerzo al proceso de grabación y verificación de datos, mantenimiento y control de archivos y formas para captura de datos. Se procesó un total de 150.000 registros para aproximadamente 5000 análisis que incluyen análisis de variación, pruebas de asociación, correlación y regresión, análisis multivariado y pruebas no paramétricas.

Se dió apoyo en procesamiento de datos de experimentos y encuesta a técnicos de investigación de la Dirección General de Tecnología Agropecuaria (DGTA) en Nicaragua, al ISIAP (CENTA) en El Salvador, IDIAP en Panamá, a la Secretaría de Recursos Naturales en Honduras y al ICTA en Guatemala.

Dentro de los aspectos de capacitación interna en proceso de datos, se impartió un curso durante seis meses sobre el manejo del equipo IBM 4331; el curso tuvo una intensidad de 16 horas semanales y permitió además capacitar al personal de la Unidad en el uso de programas y en el control de operaciones. En forma complementaria se ofrecieron cuatro cursos cortos al personal técnico del CATIE sobre el manejo y uso de terminales; los cursos tuvieron una intensidad de ocho horas semanales e incluyeron aspectos como: inicio de proceso, creación de archivos, comandos de corrección y manejo de archivos, y uso de instrucciones para el acceso de programas producto y paquetes estadísticos.



La Unidad de Metodología Experimental y Procesamiento de Datos del Centro, permite brindar servicios de asesoría en métodos experimentales, así como apoyo a las labores de los proyectos. En la gráfica la sala de terminales de la Unidad.

Análisis y desarrollo de sistemas de información

El uso y mantenimiento adecuado de la información que se genera en las diferentes actividades del CATIE, tanto en caracterización de áreas como en investigación, conlleva el análisis y diseño de métodos para facilitar su recuperación y acceso; esto con el fin de que sea utilizable en el planeamiento de investigaciones, disseminación de información y selección de áreas, cultivos o especies de interés para estudios o programas de desarrollo. Durante 1982 se desarrollaron los siguientes sistemas de información: el sistema de información EXTRAP, que contiene información sobre clima, suelos y manejo para cultivos de área del trópico semi-árido; el sistema de información entomológica (ENTOM) que permite el acopio de información sobre especies de plagas, métodos de combate, agentes biológicos de combate, plantas hospederas, características de daño, nombres comunes y sinónimos asociados con plagas específicas; el sistema de información CABRAS, que contiene información sobre características de especies menores y métodos de manejo; el registro de experimentos en sistemas de cultivo; y el sistema de información BEEF HERD, que permite la utilización de equipo de menor capacidad para simulación en genética animal.

Metodología experimental

Las actividades de metodología experimental están encaminados a interactuar con los Departamentos hacia el desarrollo de metodologías en experimentación.

Durante el año en mención se coordinó la ejecución de experimentos en áreas de Guatemala y El Salvador, con el objetivo de desarrollar una metodología para predecir el desempeño de un sistema de cultivo para áreas específicas. El trabajo consideró aspectos de analogía de áreas, diseño de experimentos y desarrollo de modelos que expliquen el desempeño de los cultivos.

En el estudio de diseños experimentales para investigación de sistemas de cultivo, se analizaron aspectos sobre tamaño de unidad experimental y número de parcelas o repeticiones, verificándose la eficiencia de algunos diseños. Complementariamente se investigó el uso de funciones discriminantes para estratificar agricultores respecto al uso o no de prácticas de cultivo.

Se dió apoyo y se asesoró en diseño experimental, análisis e interpretación de resultados a un total de 160 experimentos. Estos corresponden a los llevados a cabo por el CATIE en la sede, por entidades Nacionales en cada uno de los países cooperadores de CATIE, y a trabajos de tesis para estudiantes en la Escuela de Posgrado.

Se concluyó el manual de experimentación en sistemas de cultivo, dentro del cual se consideran aspectos de diseño de experimentos, selec-

ción de sitios experimentales, diseño de tratamientos, experimentos en serie y análisis de resultados utilizando modelos lineales.

UNIDAD DE RECURSOS FITOGENETICOS

La Unidad de Recursos Fitogenéticos del CATIE fue establecida en 1976 con el fin de apoyar la introducción de nuevos cultivos, la ampliación de la variabilidad en el campo de fitomejoramiento genético, y la conservación de la variabilidad en plantas cultivadas a través de sus formas primitivas y especies relativas o materiales ya avanzados que están en peligro de desaparecer. Actualmente realiza sus actividades dentro del proyecto cooperativo entre el CATIE y la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, GTZ, de la República Federal de Alemania.

Durante el año 1982 se continuaron las siguientes actividades: exploración y recolección de materiales en peligro de extinción; conservación de materiales recolectados en forma de semillas o colecciones vivas; rejuvenecimiento de materiales; intercambio de materiales con otras instituciones o distribución de materiales solicitados; caracterización de los materiales colectados y conservados, para determinar su utilidad potencial en programas que los van a necesitar; y manejo de información y documentación de datos.

Recolección e introducción de germoplasma

Mediante la exploración, recolección e introducción de materiales fitogenéticos se consiguieron 898 muestras de aguacate, *Persea americana*, recolectados en Honduras, Nicaragua y Puerto Rico; yas, *Persea schiedeana*, recolectado en Costa Rica; mango, *Mangifera indica*, recolectado en Puerto Rico, además de *Musa* spp., *Bactris* spp. y frijoles *Phaseolus vulgaris*. Se recibieron 876 muestras en forma de semillas y 22 muestras de material vegetativo *Musa* spp.

Atención especial tuvo la incorporación en el trabajo de exploración y recopilación de información, la especie *Gliricidia sepium* y diversas especies de *Erythrina*, como referencia en la realización de futuras giras de recolección de material por el Centro Internacional de Ganadería de África (ILCA), Nigeria.

Colecciones, mantenimiento y evaluación

Actualmente se cuenta con un total de 3844 introducciones en forma de semillas, de las cuales 750 fueron multiplicadas de *Phaseolus* sp. y 300 de *Capsicum* sp.

Hasta finales del año 1982, el material mantenido en las colecciones vivas suma 4534 entradas. Actualmente reciben atención especial en la

colección los frutales, las verduras y las plantas industriales. Se plantaron 1108 introducciones para rejuvenecimiento, observación y evaluación; entre estas se dio especial atención a *Annona muricata* (Guanábana), *Couepia polyandra* (olosapo), *Passiflora edulis* (maracuyá), *Solanum topiro* (cocona), *Solanum mammosum* (pichichio), *Psophocarpus tetragonolobus* (frijol alado), *Pachyrrhizus erosus* (Jícara) y *Bixa orellana* (achiote). En esta última especie, por ejemplo, se analizó el porcentaje de bixina y aceite, y el efecto del almacenamiento prolongado en el contenido de esas sustancias.

Con la ayuda del Laboratorio de Cultivo de Tejidos se realizaron ensayos para determinar los medios de cultivo adecuados para meristemas, como forma alternativa en la conservación e intercambio de materiales clonales libres de enfermedades; en esta forma se estudiaron meristemas apicales y axilares de los cultivares más promisorios de *Ipomoea batatas* (camote), *Manihot esculenta* (yuca), *Colocasia* sp. (malanga) y *Xanthosoma* sp. (tiquisque).

En el intercambio de germoplasma se atendió, de acuerdo a las distintas solicitudes recibidas, 263 envíos con un total de 4256 muestras.

LABORATORIO DE SUELOS Y TEJIDOS VEGETALES

El laboratorio de suelos realiza análisis físico-químicos de suelos y análisis químicos de tejido vegetal en apoyo a 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.

Durante el año 1982, se analizaron 2563 muestras de suelos en las que se hicieron 18.202 determinaciones; en tejidos vegetales, se analizaron 2173 muestras en las que se hicieron 7090 determinaciones. El mayor porcentaje de las muestras analizadas correspondió al Departamento de Producción Vegetal con el 66,6 por ciento para suelos y 74,6 por ciento para tejido vegetal; ocupó el segundo lugar el Departamento de Recursos Naturales Renovables, con 27,6 por ciento para suelos y 13,2 por ciento para tejido vegetal.

Comparación de métodos analíticos en suelos

Con este propósito se inició el análisis estadístico de los resultados de muestras de suelos, en las que se usaron diferentes métodos analíticos para un mismo nutrimento. Durante el año se analizó la información de calcio extraído con Acetato Normal (pH 7) y con Cloruro de Potasio Normal en 318 muestras. Los resultados de la regresión lineal indican que ambos



Miembros del Consejo Directivo del Centro visitan el Laboratorio de Suelos y Tejidos Vegetales.

métodos extraen cantidades similares de calcio. La ecuación de la regresión lineal es $Y = 0.21229 + 1.02910X$, con un coeficiente de correlación 0,9772. Este tipo de análisis se continúa realizando con otros nutrimentos y métodos analíticos.

Fijación o retención de nutrimentos

Las curvas de retención o de "Sorción" de fósforo y azufre se realizan en el laboratorio, con el fin de determinar las cantidades en que deben ser agregadas al suelo para optimizarlo, especialmente cuando se realizan ensayos de invernadero con fines de evaluación biológica de la fertilidad del suelo. Hasta la fecha se ha trabajado con 35 suelos de diferentes regiones de Costa Rica, encontrándose que, en general, la fijación o retención de fósforo en el suelo es mayor que la retención de azufre. Para el fósforo, los valores de retención calculados oscilaron entre el 52,19 por ciento y el 89,80 por ciento, mientras que para el azufre, se encontraron valores que van del 30,26 al 80,90 por ciento.

Estudios de invernaderos

El objetivo de este trabajo es el de obtener información sobre deficiencias de nutrimentos en el suelo y orientar la selección de tratamientos en los experimentos de campo diseñados para evaluar la respuesta de los diferentes cultivos a la aplicación de fertilizantes. Durante el año se llevaron a cabo ocho ensayos de invernadero con suelos provenientes de diferentes áreas del CATIE. La zona de estudio se encuentra ubicada a cinco km. al suroeste de Turrialba, Provincia de Cartago, entre los paralelos $9^{\circ} 52' 20''$ y $9^{\circ} 54' 20''$ de latitud norte, los meridianos $83^{\circ} 38' 40''$ y $83^{\circ} 42' 00''$ de longitud oeste y a una elevación sobre el nivel del mar que varía entre los 580 m y 990 m.

De acuerdo al sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, esta zona se considera como bosque muy húmedo premontano (bmhP), con una precipitación media anual, para 39 años de observaciones (1944-1982), de 2643 mm.

Se recolectaron cuatro muestras de suelos a dos profundidades: 0-20 y 20-50 cms; una muestra se recolectó en la Estación Experimental La Montaña, dos muestras en el área de Cabiria y una en la Estación Experimental de Producción Animal. Los resultados mostraron respuesta a las aplicaciones de nitrógeno y fósforo en todos los suelos y a las dos profundidades. En un suelo del área de Cabiria (Serie La Margot) se encontró respuesta a las aplicaciones de azufre y molibdeno. En el resto de los suelos, se encontró respuesta a las aplicaciones de calcio, especialmente en la capa inferior de 20-50 cms, así como a las aplicaciones de potasio.

Estos hechos, muestran el posible efecto del manejo que se le ha dado a la capa arable de estos suelos. En el caso específico del suelo de la Estación Experimental de Producción Animal, se encontró una respuesta leve a las



En el Laboratorio de Suelos y Tejidos Vegetales se realizan estudios en invernadero para obtener información sobre deficiencias de nutrimentos en el suelo que orientan la selección de tratamientos en los ensayos experimentales de campo.

aplicaciones de zinc en la capa arable, pero en la profundidad de 20-50 cms se encontró, además, respuesta a las aplicaciones de boro, molibdeno, manganeso y zinc, lo que indica la importancia de estos micronutrientes en esta área específica.

En relación a la caracterización de perfiles de suelos con fines taxonómicos, el laboratorio de suelos realizó análisis físico-químicos en muestras de perfiles de suelos con fines taxonómicos, de un grupo de 20 perfiles y 96 muestras, enviado por el Departamento de Producción Vegetal.

LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS

Durante el año se aprobó e inició la construcción de una edificación para el Laboratorio, financiado por el proyecto sobre control regional de pestes de café (AID-ROCAP, PROMECAFE-IICA y CATIE). La planta física quedó lista en diciembre, faltando la instalación de equipos y aparatos; además, se inició la construcción de un invernadero para complementar las instalaciones del laboratorio el cual será dedicado principalmente a los trabajos de cultivo de café y de plátano.

Trabajos experimentales

Durante el año se completó el personal para adelantar los trabajos sobre plátano. Las investigaciones se concentraron en el cultivar 'Pelipita' y 'Saba A2' y en tres cultivares locales; se logró establecer un cultivo de ápices de tallo continuo, de manera que permita retirar constantemente material para la experimentación. También se consiguió la formación de callo flojo a partir de flores masculinas jóvenes, en cultivo líquido; algunos centenares de plántulas fueron puestas en el campo.

Los trabajos con cultivo de tejido de café revelaron un alto grado de contaminación en material vegetativo de campo, como también a veces en semillas. Sin embargo, se consiguió desarrollar plántulas ya enraizadas mediante embriogénesis somática. Este fenómeno no podía ser observado en segmentos de hojas, cotiledones, entrenudos, hipo y epicótilo.

Se desarrollaron trabajos de cultivo de tejido con diferentes partes del frijol común, *Phaseolus vulgaris*, con la finalidad de determinar su respuesta morfogénica. Se utilizaron cuatro medios diferentes suplementados en parte con hormonas. Los ápices caulinares, con dosis crecientes de auxinas y citocininas, mostraron desarrollo abundante de callos; los explantes de epicótilo y del ápice caulinar mostraron un crecimiento similar, permitiendo la regeneración de plantas enteras. Se encontraron diferencias significativas entre diferentes variedades respecto a su comportamiento morfogénico y a su regeneración.

Los intentos de obtener cultivos asépticos de ápices de camote, *Ipomoea batatas*, a partir de material de campo fallaron en su mayoría, debido a la infección con bacterias y hongos. Sin embargo, brotes a partir

de tubérculos sembrados en invernadero dieron un porcentaje relativamente bajo de contaminación. Con un balance adecuado de citocinina y auxinas es relativamente fácil conseguir y enraizar ápices y regenerar plántulas. Pruebas de termoterapia indicaron que el camote soporta una termoperiodicidad de 39°/36°C, permitiendo así eliminar parte de las infecciones virosas.

Para la termoterapia en yuca, *Manihot esculenta*, se sembraron estacas en recipientes plásticos con tierra arenosa; una vez enraizadas y comenzando a brotar, se sometieron a una termoperiodicidad de 38°/35°C por dos meses. Al cultivar los meristemas de las plantas tratadas no se pudieron notar síntomas visibles de infección virosa.

Trabajos preliminares en Aráceas, *Colocasia* sp., indican la posibilidad de su cultivo en medio aséptico. Después de una cuidadosa esterilización se tomaron explantes de los tubérculos, en varias semanas se formaron tallos y ocurrió rizogénesis.

BANCO DE SEMILLAS FORESTALES

Durante el año 1982, el Banco Latinoamericano de Semillas Forestales, BLSF, apoyó al Proyecto Leña en el Istmo Centroamericano; además, recolectó, adquirió y distribuyó semillas de diferentes partes del mundo.

En el apoyo al Proyecto Leña, envió semillas a Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Costa Rica. A Guatemala se envió la mayor cantidad de especies; entre las que sobresalen: *Eucalyptus camaldulensis*, *Gmelina arborea*, *Leucaena leucocephala* (K-8, K-28 y K-27), *Mimosa scabrella*, *Schizolobium*, *Calliandra calothyrsus*, *Gliricidia sepium*, *Azadirachta indica*, *Casuarina equisetifolia*, *Parkinsonia aculeata*, *Erythrina poeppigiana*, *Pinus caribaea*. Entre las distribuciones en Costa Rica sobresalen: *Eucalyptus* spp., *Cassia siamea*, *Albizia falcataria*, *Casuarina cunninghamiana*. En las enviadas a Panamá sobresalen: *Eucalyptus camaldulensis* y *Caesalpinia velutina*.

En la adquisición de semillas se continuó con la compra de las provenientes de diferentes partes del mundo, por ejemplo, de Taiwán (*Acacia confusa* y *Albizia falcataria*); Zimbabwe (*Erythrina* spp.) y Holanda (*Casuarina equisetifolia*).

En lo referente a la distribución de semillas el BLSF consolidó su posición como un importante proveedor de semillas forestales. Además de América Central, diferentes países del Caribe, Africa, Asia y Europa adquirieron importantes cantidades de semillas de las 186 especies disponibles.

BIBLIOTECA CONMEMORATIVA ORTON

La administración y operación de la Biblioteca Conmemorativa Orton se realiza en forma conjunta entre el CATIE y el IICA y sirve de apoyo a



El Banco Latinoamericano de Semillas Forestales tiene el propósito de satisfacer las necesidades crecientes de semilla certificada para la producción de madera en Centroamérica.

los programas de investigación, enseñanza, capacitación y desarrollo rural que llevan a cabo ambas instituciones.

Durante el año se iniciaron los trabajos de construcción de un edificio, donado por el Gobierno del Reino Unido, al cual será trasladada la Biblioteca y sus servicios auxiliares.

En 1982 el acervo bibliográfico se vió incrementado con la adquisición de 4051 libros por donación, 261 libros por compra y 23.845 publicaciones periódicas. Se realizó el procesamiento técnico de 3042 documentos y se actualizó el catálogo público con la inclusión de 28.728 fichas, que permiten la identificación y utilización del material bibliográfico ingresado.

Con el interés de contribuir al fortalecimiento de las colecciones de bibliotecas agrícolas, se distribuyeron tres listas de publicaciones duplicadas entre 245 instituciones, a las cuales se despacharon 129 paquetes de obras en donación.

El total de lectores atendidos fue de 15.948 de los cuales 3757 fueron visitantes. Se facilitó la consulta de 98.092 documentos y se atendieron 15.018 preguntas de usuarios provenientes en su mayoría de instituciones agropecuarias. Para facilitar el conocimiento y uso de las publicaciones disponibles, se publicaron y distribuyeron entre el personal del CATIE, las listas de obras recién ingresadas, tablas de contenido de publicaciones periódicas, listas de bibliografías cortas compiladas y hojas divulgativas sobre próximos eventos a realizarse.

El servicio de bibliografías cortas especializadas atendió solicitudes de compilación de 116 bibliografías cortas, actualización de 21 y despacho de 652 ya existentes en la colección. Como apoyo a cursos realizados en el CATIE, se prepararon listas bibliográficas sobre café y pastos. Especial mención merecen las bibliografías sobre cultivos de interés para el Caribe, cultivo de tejidos de yuca, pejibaye, cacao, y hortalizas en América Central y el Caribe.

Para facilitar el acceso a la literatura existente en la Biblioteca se produjeron y enviaron 283.218 fotocopias a solicitud de usuarios de varios países.

DOCUMENTACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE CULTIVOS

Esta área proporciona apoyo a las actividades de investigación, cooperación técnica y docencia del Departamento de Producción Vegetal, por medio de la recopilación, 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 1982 el número de envíos tuvo un incremento del 29 por ciento con relación al año de 1981. En el Cuadro 11 se resume por país, el número de usuarios de la lista acumulativa y la cantidad de documentos enviados.

Construcción del edificio que albergará la Biblioteca Conmemorativa Orton. La financiación de esta edificación se lleva a cabo con el aporte financiero de la ODA.



Cuadro 11. Número de usuarios de la lista acumulativa y número total de documentos enviados por solicitud.

País	Número de usuarios de la lista acumulativa	Número total de documentos enviados
Costa Rica	257	2837
El Salvador	9	119
Guatemala	47	658
Honduras	37	566
Nicaragua	35	646
Panamá	16	312
República Dominicana	16	174
Otros países	218	2600

INFORMACION Y DOCUMENTACION 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.

Durante 1982 se prepararon y distribuyeron diversas publicaciones técnicas del Departamento de Recursos Naturales Renovables; en forma similar se preparó el boletín AGROFORESTRY y los resúmenes de las tesis de grado.

Se terminó igualmente, en este período, el ordenamiento de todos los materiales (publicados y no publicados) producidos en el Departamento de Recursos Naturales Renovables, previa preparación de las listas respectivas y establecerse los mecanismos para almacenar y suministrar los materiales bibliográficos que ingresan al Departamento. Además se continuó operando el centro de documentación sobre agroforestería y se inició el establecimiento de uno similar sobre fauna silvestre.

ESTACION EXPERIMENTAL DE PRODUCCION ANIMAL

Durante 1982 se inició un trabajo de reorientación técnica de la Estación Experimental de Producción Animal con el objeto de reformar los

planes de cría de ganado. En los hatos productores de carne, subdivididos en dos partes, hato Romo Sinuano y hato F₁ Brahman x Criollo (y sus recíprocos), se estimará el valor productivo y genético. Del estudio correspondiente se espera formar un registro permanente, adjunto al registro oficial costarricense de animales puros Romo Sinuano. Así mismo se organizó una secuencia de estudios sobre valor productivo en carne, de los cruces alternos entre Romo Sinuano y Brahman, utilizando como base el rebaño F₁ existente.

En el hato de ganado de leche se dieron los primeros pasos para reorientar y simplificar la cría, de manera que se pueda terminar con cruzamientos sin testigos contemporáneos y eliminar por completo el uso de toros sin valor genético para producción lechera en el lado materno. La simplificación consiste en eliminar los cruzamientos complejos y utilizar, para fines productivos, los cruces alternos de Jersey x Criollo Lechero; la base fundamental del trabajo consiste en el uso de semen congelado de toros Jersey, con valores altos en prueba genética, y el uso del resto del hato en el perfeccionamiento de métodos para seleccionar toros criollos lecheros por vía de estimaciones de valor genético en madres y abuelas de los candidatos a toro. Para lograr este fin se procedió a tabular la información existente en los archivos de lechería desde 1950. La meta a varios años es aumentar el valor genético del hato lechero.

Durante 1982 se establecieron nuevos métodos de registro, de tal manera que la información, tanto biológica como económica, sea más confiable en todas las unidades. El método empleado es el registro de todos los cambios de animales, por medio de una hoja diaria de acción de cambio y una hoja diaria de uso de insumos, la cual es convertida en un resumen mensual que permite llevar el registro de los prototipos físicos y elimina los cálculos de insumos.

Uno de los problemas más urgentes se refiere a la composición del hato, por lo que se dieron los pasos necesarios para mantener un inventario diario de cambios de población y estructura del hato; en el caso del prototipo intensivo de producción de leche se encontró que la producción iba en descenso, por razón del envejecimiento simultáneo de la mayoría de las vacas en ordeño, ya que se inició el hato con vacas seleccionadas de una misma edad. Así mismo, el hato mostró en 1982 un exceso de animales improductivos y un número alto de vacas viejas entre las productivas, por lo que se han eliminado todas las vacas estériles y novillas con exceso de edad y aún no gestantes. La evolución del hato, para lograr niveles más productivos, es una tarea que va a llevar años, pero los primeros pasos ya han sido dados.

FINCAS COMERCIALES

Café. En 1982 el área de producción comercial de café recibió una mayor atención. Además de las tareas rutinarias de resiembra, poda, fertilización, se reinició el control químico de malezas en los cafetales. También se trató un lote de seis hectáreas de café para acondicionarlo a un sistema



Hato Romo Sinuano en la Estación Experimental del Departamento de Producción Animal.

de alta densidad de siembra. Así mismo, se preparó un almácigo para un nuevo lote de café de siete hectáreas, que será plantado el año 1983.

La cosecha de 1982 produjo 3990 hectolitros, en un área productiva de 68 hectáreas.

Caña de azúcar. El área de caña se incrementó con el drenaje de una área pantanosa, y para 1982 se recuperaron ocho hectáreas. Debido al alto contenido de sacarosa y a la cercanía de los ingenios, la caña producida en CATIE tiene un sobreprecio apreciable.

Cacao. En la finca cacaotera, La Lola, se hicieron reparaciones en los edificios, especialmente en los salones de clases y en las viviendas.

Un bloque de cuatro hectáreas fue replantado con material híbrido y se continuó la producción de semilla por hibridación a mano; también se continuó la producción de cacao fermentado para la venta, que este año alcanzó los 10.920 kg. Especial atención fue dado al control de monilia.

AGROMETEOROLOGIA

El CATIE tiene en su campus una estación meteorológica en la cual se han realizado una serie de observaciones continuas por cerca de 25 años. 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 graduado como de corta duración.

Durante el año se nombró un meteorólogo asistente, responsable por la toma de datos y por el análisis de la información acumulada; también, se hizo una revisión de las instalaciones meteorológicas en la finca experimental de cacao La Lola.

El clima en el CATIE

Durante el período de 1982, la precipitación total fue de 2476 mm, valor ligeramente inferior al promedio. Sin embargo, es de destacar que en diciembre —el mes más lluvioso en Turrialba, con 322 mm de promedio— sólo se registró una precipitación de 85 mm.

El promedio de temperaturas máximas fue de 27.2°C, el de mínimas de 18.5°C y la media horaria de 21.7°C; estos valores son muy similares a los promedios de 24 años. Mayo y junio, como se esperaba, fueron los meses con temperaturas más altas y diciembre el de más bajas.

La humedad relativa promedio fue de 86.8 por ciento, siendo enero el mes que presentó el valor promedio más bajo (81.5%), y diciembre el más alto (90.2%).

El promedio mensual de radiación solar para el año fue de 12.923 cal/cm², valor que es ligeramente menor al promedio de 18 años; el mes en que se registró el valor promedio más alto fue marzo con 16.344 cal/cm², mientras que diciembre tuvo el más bajo 10.761 cal/cm².



La información suministrada por la Estación de Agrometeorología del Centro, es utilizada para relacionar el trabajo experimental con la interpretación de resultados y la planificación de ensayos.

En lo referente al brillo solar, el promedio mensual fue de 135 horas, valor que es prácticamente igual al promedio de 24 años. El mes con mayor brillo solar fue marzo, con 178 horas, mientras que en julio se registraron 94 horas, siendo este el valor más bajo de esta variable climática.

Finalmente, la evaporación mensual promedio del tanque fue de 102 mm, lo que indica una cifra mayor al promedio de 15 años (94 mm). El mes con mayor evaporación fue marzo y el mes en que se registró el valor más bajo fue diciembre.

RELACIONES OFICIALES Y DIVULGACION

La Oficina de Información y Relaciones Oficiales, que forma parte del Programa de Formación de Recursos Humanos, incrementó durante el año 1982 los aspectos de información, para lo cual se incorporó al personal existente una Divulgadora/Periodista. Durante el año, un total de 2080 visitantes llegaron al Centro para solicitar información, entrevistarse con el personal técnico o realizar una visita general a las facilidades y campos experimentales del CATIE; adicionalmente, se estiman que un 10 por ciento de los visitantes va directamente al personal técnico, quienes los atienden sin un mayor trámite o conocimiento oficial de su visita. El número de visitantes, categorizado por tipo, se observa en el Cuadro No. 12.

Los visitantes proceden de 40 países, dentro de los continentes de América, Europa, Asia y África. Entre ellos, por ejemplo, es posible mencionar la visita de los 30 miembros del Consejo de Gobernadores del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo CIID del Canadá, acompañados por el Dr. Ivan L. Head, Presidente del Centro. En ella se firmó el acuerdo de Cooperación entre el CIID y el CATIE, sobre el "Uso de Raíces y Plátanos en Sistemas de Producción en los Trópicos Húmedos Bajos de Centroamérica"; así mismo, visitó el Centro un grupo del Comité de Asuntos Extranjeros de la Cámara de Representantes del Congreso de los Estados Unidos. El grupo estuvo integrado por Stephen Nelson, Consultor del Comité de Asuntos Extranjeros de la Cámara de Representantes acompañados por Erhardt Rupprecht Jr., Jefe de la Oficina de Desarrollo Rural de USAID/SJ, quienes fueron acompañados por el Dr. Quentin West, Subdirector del IICA y el Dr. Rober McColaugh, "Regional Acting Development Officer", ROCAP/SJ.

En relación a la información y divulgación técnica, se regularizó el Boletín Trimestral "Actividades en Turrialba", publicándose tres números (Volumen 10, No. 1/2, 3 y 4). Así mismo se produjo el Informe de Progreso correspondiente a 1981.

La divulgación técnica de las actividades del Centro se realizó por medio de una multiplicidad de documentos impresos. Cabe especial mención a la sección de Producción de Medios Educativos dentro del Proyecto de Capacitación Agropecuaria, financiado por la Fundación W.K. Kellogg; en dicha sección se produjeron 31 publicaciones, de las cuales 15 pertenecen al proyecto de capacitación y el resto representa la colaboración con otras dependencias del Centro.



El Dr. Ivan L. Head, Presidente del CIID de Canadá y el Dr. Gilberto Pérez, en el momento de firmar el convenio que establece un acuerdo cooperativo entre esa entidad y el Centro.

Cuadro 12. Número de visitantes que llegaron al Centro durante 1982.

CATEGORIAS	No.
Científicos	150
Diplomáticos	25
Empresarios	63
Estudiantes de colegios	401
Estudiantes de universidades	390
Funcionarios de organizaciones internacionales	263
Funcionarios de organizaciones nacionales	267
Periodistas	24
Profesores de colegios	32
Profesores de universidades	114
Finqueros	79
Turistas y grupos misceláneos	272
	2.080

IV

Publicaciones

- ACOSTA, J. *et al.* Diagnóstico de los sistemas de producción de ganado bovino en dos regiones de Honduras. I. Metodología del diagnóstico. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- Coautores: J. Pineda, A. Iturbide, A. Dubón y R. Sheran.
- ALEGRIA, R. A. Evaluación de variedades promisorias de frijol de costa en diferentes condiciones de sequía de El Salvador. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- ALFARO, A., M. Evaluación sobre las reservas forestales y zonas protectoras de Costa Rica y diseño de una metodología para la planificación de sistemas nacionales y estrategias utilizando estas categorías de manejo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 184 p.
- ALVARADO, A., GLOVER, N. y OBANDO, O. Reconocimiento de los suelos de Puriscal-Salitrales y Tabarcia-San Ignacio de Acosta, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 97 p.
- ALVARADO ARDON, M. y LA HOZ BRITO, E. Rotación de jaragua y estrella con vaquillas de leche en crecimiento. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- AMAYA, H.E. Comparación del sistema tradicional maíz/sorgo, con dos sistemas alternativos mejorados. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- ARZE BORDA, J. La agricultura de regiones con sequía interstival en El Salvador. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 26 p.
- _____. Informe de consultoría al proyecto "Sistemas de Cultivos Andinos". Convenio CIID/IICA/Universidad de Cuzco, Puno y Ayacucho-Perú. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 28 p.
- ASCENCIO CAMPOS, E.N. *et al.* CENTA M3-B una variedad de maíz para zonas de sequía en El Salvador. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28, San José, Costa Rica, 1982. Trabajos. San José, C.R., 1982. 7 p.
- AVILA, M. *et al.* Caracterización de los sistemas de producción cultivo-animal. *In* Investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal, Turrialba, Costa Rica, 4-7 de abril de 1982. Memorias de un seminario. Editado por H. Fitzhugh /y otros/. S.1., CATIE, CARDI, Winrock International, 1982. pp. 44-50.
- _____. NAVARRO, L.A. y LAGEMANN, J. Improving the small farm production systems in Central America. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 11 p.
- Presentado en International Conference of Agricultural Economists, 18th.e, Jakarta, Indonesia, 1982.s.
- _____. LAGEMANN, J. y NAVARRO, L.A. Translating research results into application: intersfasing research and extension. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 11 p.
- Presentado en International Conference of Agricultural Economists, 18th., Jakarta, Indonesia, 1982.
- ✚ BAGGIO, A.J. Establecimiento, manejo y utilización del sistema agroforestal cercos vivos en *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud., en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 91 p.
- BARBORAK, J.R., MACFARLAND, C. y MORALES, R. Metodología esquemática de planificación operativa para áreas silvestres individuales; caso de parques nacionales, reservas biológicas y áreas recreativas nacionales. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 3 p.
- _____. MACFARLAND, C. y MORALES, R. Metodología esquemática de planificación operativa para departamentos técnicos de las oficinas centrales de agencias de manejo de áreas silvestres. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 3 p.
- _____. MACFARLAND, C. y MORALES, R. The operational plan: a useful tool for improving management of protected wildlands. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 27 p.
- Presentado en World National Parks Congress, Bali, Indonesia, 1982.
- BAUER, J. Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía; componente CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 4 p.
- Presentado en Curso "Metodología y Técnicas de Producción de Leña", Amatitlán, Guatemala, 1982.
- BEER, J. *Alnus acuminata* with pasture. Trad. del inglés por N. Frice. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 7 p.

- BEJARANO, W., NAVARRO, M. y CARMONA, R. Comportamiento del sistema de cultivo arroz-sorgo bajo el control de malezas, insectos, fertilización y variedades en Progreso, Panamá (bosque húmedo tropical). *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- _____. *et al.* El uso de agroquímicos en arroz: resultados preliminares de una encuesta realizada en Progreso, Chiriquí, Panamá recipiente - bosque húmedo). *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- Coautores: R. Shannon, M. Navarro, J. Quintero.
- BERTSCH, F. Fertilidad de nueve suelos clasificados como Typic Dystrandept en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 122 p.
- BOREL, R. *et al.* Diseño de alternativas tecnológicas. *In* Investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal. Turrialba, Costa Rica, 4-7 de abril de 1982. Memorias de un seminario. Editado por H. Fitzhugh /y otros/. S.1., CATIE, CARDI, Winrock International, 1982. pp. 51-54.
- _____. *et al.* Un enfoque metodológico para el desarrollo y evaluación de alternativas de producción pecuaria para el pequeño productor. *In* Taller de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal Tropical, 2., Pucallpa, Perú, 1982. Informe Ed. por H.H. Li Pun y H. Zandstra. Bogotá, Colombia, IDRC, 1982. pp. 41-82. (IDRC Manuscript Report no. MR62s).
- BUDOWSKI, G. Conflict in land use with special reference to marginal lands in Tropical America. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 4 p.
- Presentado en North South Round Table a Program of the Society for International Development, Tokyo and Oiso, Japan, 1982.
- _____. La conservación y el ambiente futuro de la especie humana. *In* Sioli, H. *et al.* Ecología y protección de la naturaleza; conclusiones internacionales. Barcelona, España, Blume, 1982. pp. 442-454.
- Publicado también en Inglés.
- _____. Conservacionismo X Desenvolvimento. *In* Congreso Nacional sobre Essencias Nativas, Campos do Jordao, SP, Brasil, 1982. Anais. Silvicultura en Sao Paulo 16A(1):135-141. 1982.
- Publicado también en español.
- BUDOWSKI, G. Conservacionismo y desarrollo. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 10 p.
- Presentado en Congreso Nacional sobre Essencias Nativas, Campos do Jordao, SP, Brasil, 1982.
- _____. Políticas, estrategias y herramientas para la gestión de áreas silvestres protegidas en América Tropical. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 29 p.
- _____. La productividad y el manejo de bosques en Nicaragua. *In* Seminario Nacional de Recursos Naturales y del Ambiente "Edgar Mungía Alvarez", 2., Managua, Nicaragua, 1982. Actas. Managua, IRENA, 1982. pp. 30-34.
- _____. The role of tropical forestry in conservation and rural development. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 10 p.
- Presentado en International Symposium on Traditional Life Styles Conservation and Rural Development, Bandung, Indonesia, 1982.
- BURGOS, C.F., HENAO, J. y MORENO, R. Influence of tillage in three cropping systems on an inceptisol in Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 38 p.
- Trabajo presentado en American Society of Agronomy Meeting in Anaheim, California, 1982.
- _____. *et al.* Prueba de alternativas tecnológicas. *In* Investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal, Turrialba, Costa Rica, 4-7 de abril de 1982. Memorias de un seminario. Editado por H. Fitzhugh /y otros/. S.1., CATIE, CARDI, Winrock International, 1982. pp. 55-59.
- _____. Ventajas y limitaciones de los suelos en los trópicos húmedos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 25 p.
- Presentado en Curso de Adiestramiento en Investigación sobre la Eficiencia de los Fertilizantes en los Trópicos, Tegucigalpa, Honduras, 1982.
- CARBALLO VARGAS, M. Manejo del suelo, rastrojo y plagas-interacciones y efecto sobre el maíz (*Zea mays* L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 94 p.
- _____. SAUNDERS, J. y SHENK, M. Rendimiento de maíz afectado por el combate de plagas, manejo de residuos de cosecha y preparación del suelo. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, Costa Rica, 1982. 1 p.

- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL. Proyecto sistemas de cultivo para agricultores de escasos recursos en Nicaragua, informe anual 1982. Convenio DGTA CATIE CIID. Turrialba, Costa Rica, 1982. 59 p.
- _____. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL. Cuestionarios del proyecto "Sistemas de finca en Centro América" región: Acosta-Puriscal, Costa Rica, período: marzo 1981 - febrero 1982. Turrialba, Costa Rica, 1982. 33 p.
- _____. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL. Cuestionarios del proyecto "Sistemas de finca en Centro América" región: Jinotega, Nicaragua, período: marzo 1981 - febrero 1982. Turrialba, Costa Rica, 1982. 36 p.
- _____. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL. Validación/transferencia, informe de avance 1 de diciembre 1981 al 31 de mayo 1982. Turrialba, Costa Rica, 1982. 37 p.
- CHANG, B. Principios metodológicos para el almacenaje de semillas forestales. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 4 p.
- Presentado en el Curso "Aspectos Relacionados con el Uso y Producción de Leña", Siguatepeque, Honduras, 1982.
- CLARKIN, K. Usted también puede tener árboles en su finca. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 14 p.
- COZZO, D. Notas sobre una tecnología agro-forestal de interés para la provincia de Misiones, Argentina; las plantaciones arbóreas en "alineación" intercaladas con cultivos agrícolas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 7 p.
- DIAZ DONAIRE, R.E. Caracterización y relaciones ambiente-manejo en sistemas de frijol y sorgo asociados con maíz en Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 118 p.
- _____, HAWKINS, R. y HENAO, J. El manejo del sistema frijol asociado con maíz en Honduras. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- DUBON, A. et al. Diagnóstico de los sistemas de producción de ganado bovino en dos regiones de Honduras. III. Resultados del Valle de Olanchito. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- Coautores: R. Sheran, J. Pineda, J. Acosta, A. Iturbide.
- DULIN, P. Distribución de la estación seca en los países centroamericanos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 8 p.
- _____. Natural resource inventories in developing countries: the case of Central America. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 17 p.
- ENRIQUEZ, G.A. Biología floral del café. In Reunión de Fitomejoradores. Curso Avanzado en Fitomejoramiento, 3., Turrialba, Costa Rica, 1982. /San José, Costa Rica/, IICA, Zona Norte, CATIE, 1982. 15 p. (IICA. Serie ponencias, resultados y recomendaciones de eventos técnicos no. 302).
- _____. Breve historia de la moniliasis en Costa Rica, algunos hechos y acontecimientos importantes en su combate. In La moniliasis del cacao: compendio. Ed. por G.A. Enriquez. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Departamento de Producción Vegetal, 1982. pp. 9-13. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 28).
- _____. La cura o beneficio del cacao; curso corto, Nicaragua, 16-18 de noviembre 1982. Turrialba, Costa Rica, CATIE, IICA. Fondo Simón Bolívar, 1982. 96 p.
- _____, ED. La moniliasis del cacao: compendio. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Departamento de Producción Vegetal, 1982. 93 p. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 28).
- _____. The La Montaña Central Experiment. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 8 p.
- Presentado en Short Course Agroforestry for the Humid Tropics, Turrialba, Costa Rica, 1982.
- _____. y BRENES, O.E. Situación y problemática de la actividad cacaotera en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 30 p.
- _____. y WALLACE, D.H. Temperature and daylength effects on the time of flowering of early and late maturing beans (*Phaseolus vulgaris* L.). II. Inheritance studies. s.n.t. 2 p.
- ESCOBAR, G. Notas sobre la validación de opciones o alternativas tecnológicas dentro del enfoque de sistemas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 13 p. Presentado en Seminario Metodológico "Desarrollo de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Producción de Cultivos", Santo Domingo, Rep. Dominicana, 1982.

- ESCOBAR, G. y SHENK, M. Validación de dos opciones tecnológicas para el sistema maíz-maíz utilizado por los pequeños agricultores del Atlántico de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE/IPPC, 1982. 36 p. (CATIE). Serie Técnica. Informe técnico, no. 23).
- _____. Relaciones bio-económicas básicas en un sistema de producción. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 13 p.
- _____. y SHENK, M. Validación de tecnología en control de malezas para pequeños agricultores: análisis de eficiencia económica relativa. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 18 p.
- _____. Validación de una alternativa tecnológica de manejo de malezas para el sistema de producción de maíz: evaluación económica. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- FARGAS, J. Bases para evaluar el grado de participación del personal del Departamento de Producción Vegetal del CATIE en las actividades de investigación y docencia del programa posgrado CATIE/UCR 1973-1982. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 13 p.
- _____. y HOLLE, M. Investigación realizada en el CATIE sobre el sistema yuca-maíz 1973-1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 13 p.
- FLETCHER, R. *et al.* Problemas de organización que afectan la investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal. In Investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal, Turrialba, Costa Rica, 4-7 de abril de 1982. Memorias de un seminario. Ed. por H. Fitzhugh /y otros/ S.1., CATIE, CARDI, Winrock International, 1982. pp. 60-65.
- GALOMO RANGEL, T. Caracterización agronómica de cinco leguminosas comestibles asociadas con maíz. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 105 p.
- GUIER SERRANO, E.M. Adaptabilidad de *Eucalyptus deglupta* Blume, en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 98 p.
- GUZMAN M., E. Relación fósforo-zinc en tres suelos ácidos de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 143 p.
- HAWKINS, R., JIMENEZ, J. y HENAO, J. La distribución de algunos sistemas de cultivos comunes en Centro América. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- _____. Reconocimiento de cultivos y sistemas de producción en Centro América. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 30 p.
- Documento presentado en Curso de Adiestramiento en Investigación sobre la Eficiencia de los Fertilizantes en los Trópicos, 1982.
- HOLLE, M. Bosquejo del plan para desarrollar las opciones tecnológicas resultado de la investigación en áreas específicas dentro del Convenio CATIE/ROCAP. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 11 p.
- _____. y HART, R. Efecto de seis factores de manejo en el desempeño del agroecosistema maíz-*Cucurbita* spp. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 11 p.
- HYPKI, C. *et al.* Plan de interpretación y educación ambiental para el Parque Nacional Manuel Antonio, Cantón de Aguirre, Quepos, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 187 p.
- ICAZA G., J. "Cero labranza" en la región de Jinotega, Nicaragua. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- _____. Influencia del cero laboreo en el cultivo del frijol. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 11 p.
- _____. Prueba preliminar de tecnología de frijol en Jinotega, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 16 p.
- _____. y LAGEMANN, J. Testing of technology with small farmers in Jinotega, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 18 p.
- ITURBIDE, A., PINEDA, J. y ACOSTA, J. Diagnóstico de los sistemas de producción de ganado bovino en dos regiones de Honduras. II. Resultados de la región del litoral Pacífico. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- JIMENEZ, T. y ENRIQUEZ, G.A. Informe de la situación actual, perspectivas del cultivo e industrialización del cacao en Centroamérica. Turrialba, Costa Rica, CATIE/BCIE, 1982. 342 p.

JIMENEZ-SAA, H. Anatomía del sistema de clasificación de Holdridge. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 29 p.

Presentado en el Curso "Metodología y Técnicas de Producción de Leña", Amatitlán, Guatemala, 1982.

_____. La circulación de información técnica entre forestales latinoamericanos; la universidad podría contribuir a mejorar la situación. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 24 p.

Presentado en Simposio sobre Educacao em Engenharia Florestal na América Latina, Curitiba, Brasil, 1982.

_____. Informe de actividades del Grupo Especializado de Información Forestal 1981-1982. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 14 p.

Presentado en la Mesa Redonda del Sistema Interamericano de Información Agrícola, AGRINTER, 13., Cali, Colombia, 1982.

_____. Procesamiento técnico de pequeñas colecciones de documentos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 6 p.

_____, COMP. Resúmenes de las tesis de grado de Magister Scientiae presentadas en el Departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE 1952-1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 252 p. (CATIE. Serie Bibliotecología y Documentación. Bibliografía no. 7).

JIMENEZ VASQUEZ, J.G. El cacao en la estructura y función de las fincas cacaoteras de la región Brunca de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 136 p.

_____. y NAVARRO, L.A. Importancia del cacao en la producción, ingreso y uso de recursos en fincas de la región Brunca de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 21 p.

_____. y NAVARRO, L.A. Potencial de la producción frutal asociada a la producción de cacao en la región Brunca de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 20 p.

JONES, J. Diagnóstico socio-económico sobre el consumo y producción de leña en fincas pequeñas de la Península de Azuero, Panamá. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 85 p. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 32).

_____. Problemas de medición de leña y el consumo industrial en Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 6 p.

Presentado en el Curso "Aspectos Relacionados con el Uso y Producción de Leña, Siguatepeque, Honduras, 1982.

_____. Socio cultural constraints in working with small farmers in Forestry: case of land tenure in Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 10 p.

JUAREZ, H.A., BURGOS, C.F. y SAUNDERS, J.L. Maize-cowpea mixed crop system response to insect control and maize population variation. Journal of Economic Entomology 75(2):216-219. 1982.

KASS, D.C.L. Vegetables suitable for association with subsistence maize and beans in the highlands of Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 22 p.

Presentado en Congreso Anual de la Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas, Campinas, SP, Brasil, 1981.

LAGEMANN, J. y HEUVELDOP, J. Caracterización y evaluación de sistemas agroforestales; el caso de Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 23 p.

_____. y HEUVELDOP, J. Characterization and evaluation of agroforestry systems: the case of Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 19 p.

LARIOS, J.F., ARZE, J. y ARIAS, R. The animal component in maize-sorghum farming systems in Central America. In Workshop on Research on Crop-Animal Systems, Turrialba, Costa Rica, 1982. Cases studies. Morrilton, Arkansas, CATIE/CARDI/Winrock International, 1982. pp. 250-277.

LARIOS, J.F. Aplicación en El Salvador de una metodología para el desarrollo de tecnología agrícola con posibilidades de extrapolación de resultados experimentales. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

_____. Efecto de la canícula o sequía interestival sobre el rendimiento de maíz en El Salvador durante 1980 y 1981. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

_____. y GONZALEZ, L. Incidencia de mosaico dorado y *Bemisia tabaci* Genn. en frijol cultivado en asociación con poblaciones crecientes de maíz. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San

- José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- LARIOS, J.F. Insectos como vectores de fitopatógenos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 29 p.
- LEIVA PEREZ, J.M. Crecimiento inicial de *Cordia alliodora* (R & P) Oken en plantación a campo abierto y bajo dos tipos de cubierta de bosque secundario tropical en Siquirres, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 96 p.
- LINDEMAN ALCEDO, G. VON. Los herbicidas a dosis baja, suplementados con desyerba manual como alternativa para el pequeño agricultor en sus cultivos de maíz (*Zea mays* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 71 p.
- MACFARLAND, C. Esquema de la metodología para la preparación de planes de interpretación y educación ambiental de áreas silvestres. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 6 p.
- _____, MORALES, R. y BARBORAK, J.R. Establishment, planning and implementation of a national wildlands system in Costa Rica: a case study. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982.
- Presentado en World National Parks Congress, Bali, Indonesia, 1982.
- MARTINEZ H., H.A. Estudio sobre leña en hogares, pequeña industria y distribuidores de Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 64 p. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 27).
- MARTINEZ TAMBITO, E.A. Interacción de plagas con niveles de fertilización en la asociación maíz-caupí (*Zea mays* L. - *Vigna unguiculata* (L) Walp.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, 1982. 87 p.
- MATA CHINCHILLA, R.A. Variaciones pedogenéticas en tres secuencias topográficas del Pacífico Seco de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 147 p.
- MENESES, R. y BARRANTES, A. Comportamiento de cultivos de yuca en tres regiones climáticas de Costa Rica. In Reunión Anual del Programa Cooperativo para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- _____. y HERRERA, F. Evaluación de genotipos promisorios de ñame (*Dioscorea alata*) en la zona Atlántica de Costa Rica. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, Costa Rica, 1982. 1 p.
- MESEGUER, M., NAVARRO, L.A. y GONZALEZ, E. Diseño y aplicación de una metodología para el seguimiento y evaluación de las actividades y tecnología de una finca a través del tiempo. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 60 p.
- MOLINA, R., DEATON, O. y MUÑOZ, H. Production potential of the Romo Sinuano and its use in crossbreeding for beef. Tropical Animal Production 8:257-261. 1982.
- MONTAS D., T.A. Factibilidad bioeconómica del manejo intensivo del maíz, *Zea mays* L., para uso múltiple como jilote, elote, grano y forraje, seguido de frijol, *Phaseolus vulgaris* L., para uso tierno. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 131 p.
- MONTES, A. El cultivo de tomate en el Valle de Comayagua, Honduras. Tegucigalpa, CATIE, 1982. 13 p.
- _____. El cultivo del repollo en los Valles de Comayagua y Siguatepeque, Honduras. Tegucigalpa, Honduras, CATIE, 1982. 24 p.
- MORENO, R.A. Intercropping with sweet potato (*Ipomoea batatas*) in Central America. In International Symposium on Sweet Potato, 1st., Taiwan, China, 1982. Proceedings. Ed. by R.L. Villareal and T.D. Griggs. Taiwan, China, Asian Vegetable Research and Development Center, 1982. pp. 243-260.
- MULLER, E. Cash-crop with animal production system: coffee, sugarcane with dual-purpose cattle. In Case studies for a workshop: research on crop-animal systems, Turrialba, Costa Rica, April 4-7, 1982. S.1., CATIE, CARDI, Winrock International, 1982. pp. 213-249.
- NAVARRO, L.A. Aumento de la producción a nivel de pequeños agricultores; problemas y posibilidades. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 29 p.
- Documento presentado en Curso para el Fomento Agro-Industrial (CUFAIN); CITA (UCR)-RUB-ALIDE, San José, Costa Rica, 1982.
- NAVARRO, L.A. Caracterización social y económica en la investigación para desarrollar los sistemas de cultivo de un área específica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 18 p.
- Presentado en Seminario Metodológico: Desarrollo de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Producción de Cultivos, Santo Domingo, Rep. Dominicana, 1982.
- _____. Developing technology for small farms, a case study in Central America. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 29 p.

Presentado en Symposium on Farming Systems in the Field, Manhattan, Kansas, 1982.

_____. Investigación para el desarrollo tecnológico de sistemas de producción de cultivo en áreas geográficas específicas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 17 p.

_____. *et al.* Evaluación de variedades comerciales de arroz en Progreso, Chiriquí, Panamá (bosque húmedo tropical). *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

Coautores: L.C. Lamboglia, W. Bejarano, P. Shannon.

_____. BEJARANO, W. y CARMONA, R. Sensibilidad del cultivo de arroz al control de los factores: variedad, fertilización, malezas e insectos en Chiriquí, Panamá (bosque húmedo tropical). *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

_____. CARMONA, R. y BEJARANO, W. Sensibilidad del cultivo de sorgo al control de los factores: variedad, fertilización, malezas e insectos en Chiriquí, Panamá (bosque húmedo tropical). *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

_____. *et al.* Sensibilidad del cultivo del maíz al control de los factores: variedad, fertilidad, malezas e insectos en Progreso, Chiriquí, Panamá (bosque húmedo tropical). *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, Costa Rica, 1982. 1 p.

Coautores: R. Carmona, W. Bejarano, P. Shannon.

PALENCIA O., A. Proyecto Cooperativo MAG-CATIE, informe anual de actividades, 1982. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1982. 79 p.

PANIAGUA BARBERY, O.A. Tipos de manejo del suelo y de insectos; sus efectos e interacciones biológicas, económicas y energéticas sobre dos variedades de maíz (*Zea mays* L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., UCR/CATIE, 1982. 73 p.

_____. *et al.* Tipos de manejo del suelo y de insectos; sus efectos e interacciones biológicas, económicas y energéticas sobre dos variedades de maíz (*Zea mays* L.). *In*

Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

Coautores: M. Shenk, J. Saunders y G. Escobar.

PEZO, D. El pasto como base de la producción bovina. *In* Aspectos nutricionales de los sistemas de producción bovina. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. pp. 87-109. (CATIE. Serie Materiales de Enseñanza no. 15).

_____. RUIZ, A. y RUIZ, M.E. Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción Bovina de Doble Propósito para Pequeños Productores del Istmo Centroamericano. *In* Taller de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal Tropical, 2., Pucallpa, Perú, 1982. Informe. Ed. por H.H. Li Pun y H. Zandstra. Bogotá, Colombia, IDRC, 1982 pp. 29-37. (IDRC Manuscript Report no. MR62s).

_____. y RUIZ, A. Requerimientos nutricionales del ganado. *In* Aspectos nutricionales de los sistemas de producción bovina. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. pp. 7-23. (CATIE. Serie Materiales de Enseñanza no. 15).

PINEDA M., J., ACOSTA L., J. y ITURBIDE C., A. Resultados de la acción de transferencia de tecnología en Honduras. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

PISKULICH, R. *et al.* Crop-animal mixed systems: (A) corn, beans, rice with dual-purpose cattle, pigs (B) corn, beans with dual-purpose cattle. *In* Case studies for a workshop on research on crop-animal systems, Turrialba, Costa Rica, April 4-7, 1982. S.1., CATIE, CARDI, Winrock International, 1982. pp. 159-212.

Coautores: M.E. Ruiz, M. Avila, D. Pezo y A. Ruiz.

PLATEN, H. VON y RODRIGUEZ P., G. "Frijol tapado" en la región de Acosta-Puriscal, Costa Rica. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

_____. RODRIGUEZ, G. y LAGEMANN, J. Sistemas de finca en Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE/MAG/GTZ, 1982. 146 p.

REICHE, C.E. Costos de producción de unidades demostrativas para leña: significado, alcances y aspectos metodológicos generales. Turrialba, C.R., CATIE, 1982. 9 p.

Presentado en el Curso "Aspectos relacionados con el Uso y Producción de Leña", Siguatepeque, Honduras, 1982.

RENAN FUNEZ, M., LEE, H. y MONTES, A. Ensayo comparativo de 6 cultivares de pepino sin espalderas en la Estación Experimental "La Tabacalera" (Comayagua, Honduras). *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Trabajos. San José, C.R., 1982. 6 p.

_____, LEE, H. y MONTES, A. Ensayo comparativo de 7 cultivares de repollo (período lluvioso) en la Estación Experimental "La Tabacalera", Comayagua, Honduras. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Trabajos. San José, C.R., 1982. 4 p.

_____, LEE, H. y MONTES, A. Ensayo comparativo de 13 cultivares de repollo en época seca en la Estación Experimental "La Tabacalera" (Comayagua, Honduras). *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Trabajos. San José, C.R., 1982. 6 p.

ROCKENBACH, O.C. Biosocioeconomic analysis of the forestry component of an agroforestry operation in the area of Turrialba, Costa Rica. Trad. del español por N. Price. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 16 p.

Publicado también en español.

RUIZ, M.E. y RUIZ, A. Alimentación de terneras. *In* Aspectos nutricionales de los sistemas de producción bovina. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. pp. 35-85. (CATIE. Serie Materiales de Enseñanza no. 15).

_____, y PEZO, D. Balanceo de raciones. *In* Aspectos nutricionales de los sistemas de producción bovina. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. pp. 24-34. (CATIE. Serie Materiales de Enseñanza no. 15).

_____. Investigación sobre sistemas de producción cultivos-animales en el CATIE. *In* Investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal. Ed. por H.A. Fitzhugh /y otros/. S.1., CATIE, CARDI, Winrock International, 1982. pp. 31-38.

_____, y PEZO, D. Suplementación de ganado de carne en pastoreo. *In* Aspectos nutricionales de los sistemas de producción bovina en el trópico. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. pp. 144-151. (CATIE. Serie Materiales de Enseñanza no. 15).

_____. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo. *In* Aspectos nutricionales de los sistemas de producción bovina. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. pp. 110-143. (CATIE. Serie Materiales de Enseñanza no. 15).

_____. Sweet potatoes (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) for beef production: agronomic and conservation aspects and animal responses. *In* International Symposium on Sweet Potato, 1st., Taiwan, China, 1982. Proceedings. Ed. by R.L. Villareal and T.D. Griggs. Taiwan, China, AVRDC, 1982. pp. 439-452.

RUSSO, R.O. Resultados preliminares de biomasa de la poda de *Erythrina poeppigiana* (Walpers) O.F. Cook (poró) en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 10 p.

Presentado en Congreso Agronómico Nacional, 50., San José, Costa Rica, 1982.

SAAVEDRA V., F.M. Epidemiología del virus del rayado fino en plantaciones de maíz en Alajuela, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 112 p.

SALAZAR, R. Observaciones preliminares para el establecimiento y evaluación de ensayos y parcelas experimentales. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 6 p.

Presentado en Curso "Aspectos Relacionados con el Uso y Producción de Leña", Siguatepeque, Honduras, 1982.

_____, y PALMER, H.J. Tabla de volumen para *Gmelina arborea* Roxb. en Manila de Siquirres, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 14 p.

SANCHEZ LOPEZ, J.A. Reacción de cultivares de cacao a la inoculación artificial con *Monilia roseri*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 55 p.

SANCHO MORA, F. Evaluación de la fertilidad de tres secuencias topográficas en el Pacífico Seco de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 136 p.

SEMINARIO-TALLER SOBRE AGRICULTURA EN ZONAS AFECTADAS POR CANICULA INTERESTIVAL EN EL SALVADOR, SAN ANDRES, EL SALVADOR, 1982. Memoria. Ed. por Joaquín Francisco Larios. Turrialba, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, CATIE, 1982. 305 p. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 24).

SHENK, M. y GINGRICH, J. Estudio del combate químico de malezas en maíz asociado con yuca, con frijol sembrado en relevo a los nueve meses, en los trópicos húmedos, Guácimo, Costa Rica. *In* Reunión Anual del

- Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- _____. y SAUNDERS, J. Interacciones entre dos sistemas de labranza, combate de insectos y cuatro niveles de fertilidad en un sistema de producción de maíz en la zona Atlántica de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 8 p.
- Presentado en Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982.
- _____. Modificaciones de un sistema tradicional de cero labranza para la producción de maíz en la zona Atlántica de Costa Rica. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Trabajos. San José, C.R., 1982. 7 p.
- SOLANO A., R., RODRIGUEZ, A. y ELVIRA, P. G. Efecto de la altura de corte sobre producción de forraje, leña y sobrevivencia de plantas de *Leucaena leucocephala* en Guatemala. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, C.R., 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- _____. RODRIGUEZ, A. y ELVIRA, P.G. Producción combinada grano-forraje de maíz de segunda. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.
- SOMARRIBA, E. Guayabo (*Psidium guajava* L.) asociado con pastos, método de análisis de producción de leña. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 33 p.
- TIENHOVEN, N. VAN. Producción y productividad de las fincas en la región de Jinotega, Nicaragua. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, Costa Rica, 1982. 1 p.
- _____. ICAZA, J. y LAGEMANN, J. Sistemas de finca en Jinotega, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE/DGTA/GTZ, 1982. 175 p. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 21).
- TORRE VILLANUEVA, M.J. DE LA. Utilización de forraje de yuca en la alimentación de terneros de lechería. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 53 p.
- TREMINIO CH., R. y NAVARRO, L. A. Producción y productividad de los recursos asignados a granos básicos en fincas pequeñas de Matagalpa, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 13 p.
- UGALDE, L.A. Algunos aspectos sobre el consumo y producción de leña en el Cantón de Turrialba. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 5 p.
- Presentado en Seminario de Desarrollo Agroindustrial de Turrialba, Turrialba, Costa Rica, 1982.
- _____. Especies sugeridas para producción de leña en Centro América y resultados de algunas experiencias. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 12 p.
- Presentado en Curso "Metodología y Técnicas de Producción de Leña", Amatitlán, Guatemala, 1982.
- VALVERDE, R. A., MORENO, R. y GAMEZ, R. Incidence and some ecological aspects of cowpea severe mosaic virus in two cropping systems in Costa Rica. Turrialba 32(1):29-32. 1982.
- _____. y GAMEZ, R. Yield reduction in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) infected with cowpea severe mosaic virus in Costa Rica. Turrialba 32(1):89-90. 1982.
- VARGAS B., R.G. Estudio sobre el enraizamiento de *Eucalyptus deglupta* Blume. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 80 p.
- VEIMAN, C.S.Q. Plan piloto para manejo forestal de los terrenos de JAPDEVA en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 367 p.
- VELIZ ANCAJIMA, G. Productividad de dos tipos de chile picante (*Capsicum* spp.) para industria de encurtido sembrado en dos épocas, dos modalidades y tres densidades de siembra. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 127 p.
- VOLKART, C. y CANO, R.G. Comportamiento de especies forestales de interés para leña en ensayos y plantaciones en Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 26 p. (CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico no. 29).
- WOOLEY, J. *et al.* Evaluación de genotipos de maíz aptos para usar con frijol en relevo en cada país, ensayos colaborativos CATIE-GTZ para la zona de Puriscal, 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 5 p.

Coautores: J. Lagemann, W. Rodríguez, G. Rodríguez Paniagua.

WOOLEY, J. Evaluación de genotipos de maíz para uso con frijol arbustivo en relevo y asociación. *In* Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 28., San José, Costa Rica, 1982. Resúmenes. San José, C.R., 1982. 1 p.

V

Resumen financiero

MIKE SANTELLANES A
DOUGLAS ACOSTA P
CONTADORES PUBLICOS AUTORIZADOS
SOCIOS
PRICE WATERHOUSE

APARTADO 2884. SAN JOSE, COSTA RICA

25 de febrero de 1983

Al Consejo Directivo del
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
(CATIE)

Hemos examinado los estados de activo, pasivo y fondo general de trabajo del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) al 31 de diciembre de 1982 y 1981....

En nuestra opinión, los estados financieros examinados por nosotros presentan razonablemente la situación financiera del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) al 31 de diciembre de 1982 y 1981, y los resultados de sus actividades y cambios en su situación financiera por los años que terminaron en esas fechas, de conformidad con prácticas contables adoptadas por el Consejo Directivo del CATIE, aplicadas uniformemente.



Lic. Douglas Acosta Porras



Presupuesto

En el acta de la novena reunión del Consejo Directivo del CATIE, se aprobó el Programa Presupuesto para el año 1982, según resoluciones Nos. 96, 97 y 98, por un total de presupuesto de US\$11'565.850, correspondiendo: US\$2'909.050 en Recursos Regulares y US\$8'656.800 en Recursos de Convenios. En estas resoluciones se autorizó al Director a efectuar transferencias entre los capítulos de Presupuesto, siempre que no aumente ni disminuya los capítulos afectados en más de un 20 por ciento; así mismo, se autorizó 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

Muestra que en el estado general de actividades y cambios en el fondo general de trabajo existió un aumento considerable, de un año a otro, en los depósitos a plazo fijo, como ahorro destinado a hacer frente a cualquier liquidación en el fondo de retiro del Personal Profesional Internacional. Estos depósitos están colocados en el Banco Crédito Agrícola de Cartago, Costa Rica, en una cuenta especial.

En relación a las cuentas por cobrar, estas quedaron con cifras relativamente parecidas al año anterior, no porque se haya dejado de captar recursos, sino como producto de constantes cobros. En el caso de los socios, algunos se pusieron al día y otros aumentaron su saldo, con la disposición plena de cancelar en muy corto tiempo, para lo que se han iniciado las gestiones respectivas.

El inventario de materiales y suministros tuvo una reducción en cuanto a cantidad en "stock", comprando únicamente lo necesario e indispensable para operar adecuadamente, aunque no se refleja esto monetariamente, debido a que los precios aumentaron considerablemente en relación con el año anterior. La experiencia en los ingresos del producto de la venta del café, siguiendo las estimaciones de la Oficina del Café, nos llevó a ser más conservadores en nuestras apreciaciones en el precio, llegando a estimar los ingresos más ajustados a la realidad, los cuales se encuentran en el "stock" para la venta que se tiene en el Beneficio.

Como se podrá apreciar, la relación que existe entre las cuentas por cobrar y los fondos en custodia de los Convenios y Contratos son proporcionales y consistentes con el año anterior, ésto debido al manejo adecuado con relación a la magnitud de las operaciones del CATIE y a los fondos de convenios y contratos, por lo que sigue existiendo la confianza y el respaldo de los convenios en el manejo de estos fondos, lo cual está respaldado por el activo disponible del CATIE.

ESTADOS GENERALES DE ACTIVIDADES Y CAMBIOS EN EL FONDO GENERAL DE TRABAJO

	1982	1981
Ingresos		
Socios del CATIE	\$ 990,100	\$ 922,800
Administración de bienes y servicios	482,243	753,734
Administración de convenios y contratos	654,389	707,912
Aportes para ejecución de convenios y contratos	5,377,525	4,467,008
Diferencias cambiarias		141,858
Donaciones	141,348	64,114
Otros ingresos	289,491	281,570
	7,935,096	7,338,990
Costos y gastos		
Gastos de la dirección general	153,174	181,191
Gastos de coordinación técnica		27,644
Gastos de programas técnicos	691,940	755,089
Gastos de desarrollo de recursos para la investigación y docencia	238,937	236,006
Gastos de administración	590,981	426,767
Gastos de operaciones de campo	179,310	240,618
Gastos interprogramas	5,377,525	4,467,008
Gastos generales		198,185
Gastos financieros	39,376	120,496
Diferencias cambiarias	27,436	
Equipo de computación	131,724	
	7,430,403	6,653,006
Exceso de ingresos sobre costos y gastos	504,693	685,990
Fondo general de trabajo		
Déficit al inicio del año	(375,035)	(1,061,025)
Excedente (déficit) al final del año	\$ 129,658	\$ 375,035

**ESTADOS GENERALES DE ACTIVIDADES
Y CAMBIOS EN EL FONDO GENERAL
DE TRABAJO**

	31 de diciembre de	
	1982	1981
Activo		
Efectivo en caja y bancos (incluye \$175,643 en 1982 y \$454,654 en 1981 en fondos condicionados	\$ 431,580	\$ 798,967
Inversiones transitorias	503,030	135,000
Cuentas por cobrar —		
Socios de CATIE	308,000	300,000
Comerciales	41,438	52,995
Funcionarios, empleados y estudiantes	43,324	33,744
Anticipos a proveedores	24,238	36,195
Diversas	77,544	39,996
Inventarios —		
Materiales y suministros	62,777	70,779
Café en beneficio	109,393	176,264
Gastos pagados por anticipado	5,464	611
Fondos especiales —		
Convenios y contratos	206,711	271,893
	\$1,813,499	\$1,916,444
Pasivo y Fondo General de Trabajo		
Cuentas por pagar	62,370	831,570
Gastos acumulados por pagar —		
Intereses por pagar		6,153
Cargas sociales por pagar	15,226	7,766
Aguinaldos por pagar	7,461	3,839
Otros	25,000	
Provisiones	88,505	671,638
Fondos especiales —		
Convenios y contratos	691,279	770,513
Fondo general de trabajo —		
Excedente (déficit)	129,658	(375,035)
	\$1,813,499	\$1,916,444

Pasivo y Fondo General de Trabajo

Durante el año 1982 se logró reducir en un 75 por ciento la deuda con instituciones de cooperación técnico-financiera y con exfuncionarios que se retiraron sin haber recibido totalmente su liquidación. Las obligaciones comerciales fueron muy pocas ya que en este año, para no tener obligaciones pendientes sin ser cubiertas, se adoptó la política de compras al contado o con vencimiento máximo a 30 días.

Los gastos acumulados pendientes son los normales que corresponden a obligaciones del año y que son cubiertos en el año siguiente. Los Auditores Externos hicieron un único ajuste, considerando como gastos acumulados el aporte que dio el Convenio ACRI (US\$25.000) como parte del financiamiento para cubrir la contratación de un fitopatólogo en cacao, el cual se contratará en 1983.

En forma general se está logrando una recuperación constante y progresiva; en 1980 existió un déficit de US\$1'061.025, en 1981 se llegó a un saldo negativo de US\$375.035 y en 1982 se muestra un superávit de US\$129.658, con el cual se volvió a establecer el fondo general de trabajo, el que permite tener un respaldo económico para las necesidades del Centro. Este fondo espera aumentarse cada año.

Sin embargo, es de señalar que desde el 26 de setiembre de 1980, el Banco Central de Costa Rica emitió una serie de regulaciones cambiarias, de tal forma que el 10 de diciembre de 1981 el Gobierno de Costa Rica devaluó la moneda nacional, estableciendo los tipos de cambio oficiales para la compra y venta de dólares estadounidenses en ₡20.00 y ₡20.50 respectivamente; además, el 10 de junio de 1982 el Banco Central de Costa Rica estableció una serie de transacciones con divisas extranjeras que deben realizarse a un tipo de cambio preferencial al 31/12/82 de C40.30 por 1 US\$. Las transacciones no contempladas en el régimen preferencial son liquidadas al tipo de cambio libre, que al 31 de diciembre de 1982 fue de ₡44.95 por 1 US\$. En el transcurso del año 1982 se trabajó con tipos de cambio promedio ponderado mensual, producto de las transacciones realizadas el mes anterior. En el año 1981 estas transacciones originaron una diferencia cambiaria favorable de US\$141.858 y en 1982 desfavorable en US\$27.436.

ESTADOS DE CAMBIOS EN LA SITUACION FINANCIERA

	Año que terminó el 31 de diciembre de	
	<u>1982</u>	<u>1981</u>
Los recursos financieros fueron provistos por o (usados para):		
Exceso de ingresos sobre costos y gastos	\$ 504,693	\$ 685,990
Más - Partidas que no requieren el uso de recursos	389,837	320,287
Recursos financieros excedentes de actividades básicas	894,530	1,006,277
Variaciones en fondos especiales - Deudores - \$65,182 en 1982 y \$421,976 en 1981 y Acreedores - \$(79,234) en 1982 y \$117,960 en 1981	14,052	539,936
(Aumento) disminución en gastos pagados por anticipado	(4,853)	18,749
Disminución en préstamos por pagar		(389,616)
Disminución en cuentas por pagar y gastos acumulados	(739,271)	(299,643)
Aumento en inversiones transitorias	(368,030)	(135,000)
Aumento en cuentas por cobrar	(31,614)	(62,496)
(Aumento) disminución en inventarios	(74,873)	(51,555)
Pagos efectuados con cargo a provisiones	178,970	(206,956)
Aumento (disminución) en efectivo en caja y bancos	367,387	419,696
Saldo de efectivo al principio del año	798,967	379,271
Saldo de efectivo al final del año	431,580	798,967

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 llevan 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

AID *Agencia Internacional de Desarrollo.* A través de su Oficina Regional para Programas Centroamericanos y Panamá, ROCAP, contribuye en el desarrollo de Sistemas de Producción para fincas pequeñas y en el aumento de la producción de leña y energéticos de bajo costo para el consumo de comunidades pequeñas.

BCH *Banco Central de Honduras.* Financia un programa de asistencia técnica en producción animal.

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.

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

DDA *Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo.* Cooperera en el desarrollo de los recursos naturales renovables.

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

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 a través de becas 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; el desarrollo de sistemas de utilización del suelo para pequeños agricultores en Centro América, y aspectos relacionados para la agroforestería. Así mismo, contribuye en la ampliación de la infraestructura del CATIE.

IBM *International Business Machines.* Apoya y financia la formación de recursos humanos por medio de becas de posgrado.

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

IDA *Instituto de Desarrollo Agrario.* En Costa Rica contribuye en el desarrollo de sistemas de producción de leche y en la distribución de semilla de cacao de alta producción.

IPPC *Centro Internacional de Protección Vegetal.* Coopera con el CATIE y los países de la región en la protección de plantas dentro de los sistemas de producción de cultivos.

KELLOGG *Fundación W. K. Kellogg.* Coopera y contribuye en el Proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano.

MAG *Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.* Contribuye a la planificación integral del Área propuesta como Parque Internacional La Amistad, según principios ecológicos y de conservación del medio natural y humano.

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 y ofrece becas de 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.*

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

Cooperación Técnica Recíproca

ACRI Instituto Americano 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.

CABSHA, S.A. Sociedad para la Industrialización del Cacao, Costa Rica.

CACTU Centro Agrícola Cantonal de Turrialba, Costa Rica.

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

CENTA Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, El Salvador.

CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical.

CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

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.

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.

INA Instituto Nacional Agrario, Honduras.

IRENA Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente, Nicaragua.

ITCR Instituto Tecnológico de Costa Rica.

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.

OEA Organización de Estados Americanos.

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

OTS Organización de Estudios Tropicales.

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.

RENARE Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Panamá.

SNR Escuela de Recursos Naturales de la Universidad de Michigan.

SPN Servicio de Parques Nacionales, Costa Rica.

SRN Secretaría de Recursos Naturales, Honduras.

STRI Instituto Smithsonian de Investigación Tropical.

UACH Universidad Autónoma de Chapingo.

UCR Universidad de Costa Rica.

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

UNA Universidad Nacional Autónoma, Costa Rica.

UNCTAD United Nations Conference of Trade and Development.

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 Táchira, Venezuela.

UP Universidad de Panamá.

UPEB Unión de Países Exportadores de Banano.

WWF Fondo Mundial para la Vida Silvestre.

Consejo directivo

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
Director, Programa de Ciencias Agrícolas
Dirección General del IICA
Apartado No. 55, San Isidro de Coronado
San José, COSTA RICA

Costa Rica

Lic. Francisco Morales
Ministro de Agricultura y Ganadería
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
San José, COSTA RICA

Guatemala

Ing. Leopoldo Sandoval
Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación
Ministerio de Agricultura 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. Celso G. Osorio
Dirección General de Operaciones Agrícolas
Secretaría de Recursos Naturales
Tegucigalpa, HONDURAS

Panamá

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

Miembros independientes

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

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

Dr. Rodrigo Gámez Lobo
Director, Centro de Investigación en Biología
Celular y Molecular
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
Aesor Fundación Rockefeller
Londres 40, Desp. 101
México 6, D.F., MEXICO

OBSERVADORES

Lic. José Marcos Iglesias Iñigo
Embajador de la República Dominicana
San José, COSTA RICA

Personal técnico

Dirección

Gilberto Páez B., PhD
Director

Jefes de Departamento

Gerardo Budowski W. PhD
Recursos Naturales Renovables

Manuel Ruiz P., PhD (hasta el 21/8/82)
Producción Animal

Alfredo Serrano Q., PhD (encargado hasta el 19/11/82)
Producción Animal

Jorge de Alba M., PhD (desde el 20/11/82)
Producción Animal

Raúl Moreno M., PhD (hasta el 19/12/82)
Producción Vegetal

Carlos Burgos R., PhD (desde el 20/12/82)
Producción Vegetal

En la sede: Turrialba

Xinia Aguilar R., (Br. C.C.) (desde agosto/82)
Divulgador asistente/periodista

Luis A. Alpízar O., Ing. Agr.
Asistente de investigación

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

Rolando Araya M., Agr. (desde enero/82)
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. (desde abril/82)
Documentalista

Marcelino Avila T., PhD
Economista agrícola

Liana I. Babbar A., Bs (desde mayo/82)
Coordinador cursos agroforestales

Jan A. Bauer, MS (desde junio/82)
Coordinador Proyecto ROCAP/Leña

John Beer, MS
Especialista en investigación agroforestal

Jorge E. Benavides G., Ing. Pec.
Asistente de investigación

Helga Blanco M., Ing. Agr.
Documentalista

Rolain Borel U., Dr. Sc.
Agrostólogo

David Boshier, MS
Genetista forestal

Charles B. Briscoe, PhD (desde octubre/82)
Silvicultor principal

Michael Bristow, PhD (desde setiembre/82)
Especialista en malezas

Carlos E. Calvo P., Ing. Agr. (desde diciembre/82)
Agrónomo asistente de sistemas mixtos

Manuel Carballo V., MS (desde mayo/82)
Asistente de capacitación

Roberto Cerdas R., MS (desde enero/82)
Coordinador asistente

Alvaro Cordero, PhD*
Coordinador Convenio CATIE/UCR

Ben Yao Chang Ti, Ing. For.
Silvicultor

Héctor Chavarría M., Lic. (desde noviembre/82)
Especialista en comunicación audiovisual

Guillermo A. Chaverri J., Econ. Agr.
Asistente manejo proyectos

Oliver Deaton, PhD (hasta julio/82)
Zootecnista

Bertha De la Fuente M., Ing. Zoo.
Asistente de laboratorio

Roberto Díaz R., MS
Especialista en suelos

Paul Dulin A., MA (hasta febrero/82)
Especialista en uso de la tierra

William Dyson, PhD (falleció el 20/1/82)
Especialista en genética forestal

Jorge E. Echeverri R., MS
Fitopatólogo, PROMECAFE

Gustavo Enríquez C., PhD
Fitomejorador

Arnold L. Erickson, MS
Oficial de información

Germán Escobar P., PhD
Economista agrícola

Marco A. Esnaola L., PhD
Nutricionista

Leonardo Espinoza P., Ing. For.
Científico residente

José Fargas A., PhD
Fitofisiólogo

Nico Gewald, MS (falleció el 9/7/82)
Silvicultor

Rodolfo González F., Ec. Ag. (desde mayo/82)
Economista agrícola asistente

Ana G. Gutiérrez M., Ing. Agr. (desde junio/82)
Asistente de investigación

Richard Hawkins, PhD
Fisiólogo de cultivos

Donald Hazlett, PhD
Ecólogo

Hubartus Heinze, MS
Especialista en recursos fitogenéticos

Julio Henao M., PhD
Biometrista

Irma Hernández C., Ec. Ag. (desde setiembre/82)
Economista agrícola

Jorge E. Hernández S., Ing. For. (desde marzo/82)
Asistente de investigación

Franklin A. Herrera M., Ing. Ag. (desde setiembre/82)
Fitomejorador

Jochen Heuveloop, Dr. Sc.
Investigador agroforestería

Miguel Holle O., PhD (hasta febrero/82)
Horticultor

Robert L. Janet, PhD (desde agosto/82)
Investigador posdoctoral

Jorge Jiménez B., Agr.
Agrónomo asistente

Francisco Jiménez O., Ing. Agr. (desde noviembre/82)
Meteorólogo auxiliar

Humberto Jiménez S., MS
Especialista en información

Jeffrey R. Jones, PhD
Antropólogo-sociólogo

Donald L. Kass, PhD
Especialista en sistemas de cultivos

Andrew King, PhD (hasta abril/82)
Entomólogo

Yoshiro Kodera, MS (desde noviembre/82)
Investigador en cacao y frutas tropicales

* Funcionario de la Universidad de Costa Rica.



Johannes Lagemann, PhD (hasta junio/82)
Economista agrícola

Irma G. Laguna A., Dra. (desde octubre/82)
Asistente de investigación

Medardo Lasso P., MS
Especialista en sanidad animal

Jorge León A., PhD
Botánico

Carlos U. León-Velarde, MS
Especialista en capacitación

Agustín López A., Lic.
Asistente técnico administrativo

Craig Mac Farland, Dr. Sc.
Especialista en manejo áreas silvestres

Daniel Marmillod S., Dr. Sc. (desde julio/82)
Silvicultor

José G. Mateus V., PhD
Especialista en sanidad animal

Miguel Mellado B., MS (desde octubre/82)
Especialista en producción animal

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

Margarita Meseguer O., MS
Economista agrícola

Francisco Mesén S., Ing. Agr. (desde junio/82)
Asistente de investigación

Carlos J. Molestina E., MS (desde febrero/82)
Jefe, Programa de Formación de Recursos Humanos

Claudia Monge M., Br.
Asistente de información

Martín Mora R., Ing. Agr. (desde octubre/82)
Asistente de investigación

Jorge A. Morera M., MS
Horticultor

E. Ludwig Muller, Dr.
Fisiólogo vegetal

Olger Murillo B., MS (desde noviembre/82)
Agente de validación

Luis A. Navarro D., PhD
Economista agrícola

Andrés R. Novoa B., MS
Especialista en comunicación

Pedro Oñoro C., PhD
Biometrista

John Palmer, MS
Silvicultor

Heather Palmer, MS
Asesora en procesamiento de datos

Luis A. Paredes P., Agr.
Horticultor

Frank Peairs, PhD (desde enero/82)
Especialista en capacitación

Edwin Pérez G., Ing. Agr. (desde setiembre/82)
Zootecnista asistente

Daniilo Pezo Q., MS
Nutricionista

Víctor R. Picón P., C.P.A.
Contador-auditor

Rolando Piskulich J., MS (desde junio/82)
Asistente graduado

Norman Price, MS
Ecólogo

Carlos Quesada M., PhD (desde setiembre/82)
Especialista en manejo de cuencas

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

Silvia Ramírez H., I.C. Ad. (desde agosto/82)
Analista programador

Pedro M. Ramírez L., Ing. Agr. (hasta marzo/82)
Economista agrícola

Carlos E. Reiche C., MS (desde enero/82)
Economista agrícola

Marciano Rodríguez G., PhD (desde setiembre/82)
Coordinador proyección externa

Anabelly Rodríguez P., Ing. Agr. (desde octubre/82)
Agrónomo asistente

Hernán Rodríguez Z., Adm. Emp. (desde octubre/82)
Asistente administrativo

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

Pablo Rosero G., MS (hasta junio/82)
Silvicultor

Mario Sáenz A., Ing. Agr. (desde noviembre/82)
Coordinador asistente validación

Carlos J. Sáenz P., PhD (desde noviembre/82)
Jefe, División Finanzas y Contabilidad

Rodolfo Salazar F., Biol. (desde enero/82)
Asistente de laboratorio

Joseph Saunders, PhD
Entomólogo

Lothar Seidewitz, Dr. Sc. (desde enero/82)
Documentalista

Myron Shenk, MS (hasta julio/82)
Especialista en control de malezas

Margaret E. Smith, PhD (desde mayo/82)
Fitomejorador

Emilia Solís Q., Ing. Agr. (desde agosto/82)
Especialista en comunicación/transferencia

Luis A. Ugalde A., MS
Asistente de investigación

Jorge U. Urefia U., Ing. Agr. (desde enero/82)
Especialista en producción de cultivos

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

Karel Vohnout M., PhD (desde julio/82)
Nutricionista

Theresa White L., Br.
Enlace administrativo, Proyecto ROCAP

David Wood, PhD (hasta agosto/82)
Asesor técnico recursos fitogenéticos

Jonathan N. Wooley, PhD (hasta marzo/82)
Fitomejorador

En Costa Rica

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

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

Jorge Miranda C., Ing. Agr.
Economista agrícola

Aníbal Palencia O., MS
Especialista en sistemas de cultivos

Gerardo Rodríguez P., Agr. (hasta noviembre/82)
Agrónomo

Nico Van Tienhoven, Lic. (hasta junio/82)
Economista agrícola

Henning H. Von Platen, MS (hasta junio/82)
Economista agrícola

En El Salvador

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

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

Hernán E. Amaya M., Ing. Agr. (hasta diciembre/82)
Agrónomo

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

Geho T. Guzmán L., Dr.
Agroclimatólogo

Joaquín Larios C., MS
Especialista en sistemas de cultivos

En Guatemala

Héctor Martínez H., MS
Silvicultor

Romeo Solano A., MS
Zootecnista

Hugo E. Vargas B., MS (desde enero/82)
Nutricionista

En Honduras

Juan Acosta L., MS

Mario D. Alvarado A., Ing. Agr. (hasta marzo/82)
Asistente técnico

César González Q., MS
Fisiólogo de la producción

Angel M. Iturbide C., MS
Especialista en producción y utilización de forrajes

Enrique La Hoz B., MS
Especialista en producción animal

Johny Mantilla, MS (desde septiembre/82)
Silvicultor, Proyecto Lefía

Róger Meneses R., MS (desde febrero/82)
Especialista en sistemas de producción

Alfredo Montes L., PhD (hasta septiembre/82)
Horticultor

Jaime Pineda M., PhD (hasta febrero/82)
Zootecnista

Jorge H. Salgado G., Ing. Agr. (desde febrero/82)
Agente de validación

Conrado M. Volhart Z., MS (hasta agosto/82)
Silvicultor

En Nicaragua

Francisco R. Arias M., MS
Agrónomo en sistemas de cultivos

Edgar Berríos E., Ing. Agr. (desde febrero/82)
Agente de validación

Víctor Blandón G.
Zootecnista

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

Juan Fco. Delgadillo, Ing. Agr. (desde enero/82)
Silvicultor

Javier Icaza G., Ing. Agr.
Agrónomo

Orlando Moncada S., Ing. Agr.
Agrónomo, encargado Proyecto CIID

Augusto Otárola T., MS
Silvicultor

Pedro A. Romero S., Ing. Agr. (desde febrero/82)
Especialista en producción de cultivos

Arnoldo Ruiz V., MS (desde agosto/82)
Zootecnista

Jaime M. Salazar D., PhD (hasta julio/82)
Agrostólogo

Orlando Torrez R., Ing. Agr. (desde enero/82)
Especialista en producción de cultivos

Angel R. Altamirano T., Ing. Agr. (desde enero/82)
Economista agrícola

En Panamá

Washington Bejarano E., MS
Especialista en producción de cultivos

Víctor Mares M., MS
Agrostólogo

Arturo Romero M., Ing. For.
Silvicultor

Michael W. Sands, PhD (desde septiembre/82)
Nutricionista

Phillip Shannon, MS
Entomólogo