

CENTRO INTERAMERICANO DE DOCUMENTACION
INFORMACION Y COMUNICACION AGRICOLA
16 NOV 1981
CIDIA — TURRIALBA COSTA RICA

PARTE SEGUNDA

INFORME DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORESTALES



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORESTALES

durante el año fiscal el Departamento funcionó de acuerdo con la nueva reorganización aprobada (véase el proyecto de programa-presupuesto 1976-1977 del CATIE, junio 1976. pp. 42-47) por el Consejo Directivo:

LÍNEAS DE INVESTIGACION DEL

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORESTALES

Características generales de la investigación

1. Debe responder a necesidades reales de la América Central y del Caribe y ajustarse al nuevo enfoque del CATIE.
2. Debe contribuir a resolver la problemática de los trópicos húmedos.
3. Debe prestarse a la enseñanza en sus diferentes niveles.
4. Debe evitar la duplicación con otras instituciones; más bien deben buscarse complementación con éstas.
5. Debe prestarse para un programa de publicaciones y divulgación.

Líneas principales o mayores y líneas secundarias o menores

Líneas mayores:

1. Silvicultura para madera y otros productos derivados de los árboles.
2. Manejo de Areas Silvestres y Cuencas.
3. Sistemas Estables Agro-Silvo-Pastoriles (enfocados desde el lado forestal principalmente para la pequeña finca.

Líneas menores:

4. Protección Forestal.
5. Laboratorio de Productos Forestales.

El programa de investigación, enseñanza y servicios se ha concentrado principalmente en resolver la problemática de los trópicos húmedos, tanto en las zonas bajas como de altura, a fin de desarrollar sistemas estables de producción en terrenos forestales, sin descuidar las áreas cuya eminente vocación para fines de protección y suelo o de uso para parque, requieren

otro tipo de manejo.

También ha sido tomada en cuenta la necesidad de desarrollar tecnología adaptada a las necesidades del pequeño productor, con miras a que tales tecnologías, conjuntamente con los demás departamentos del CATIE, puedan ser probadas y desarrolladas en los futuros módulos de acción concentrada en los seis países centroamericanos. Esta misma óptima pero igualmente aplicable a toda la América Latina, ha guiado a los programas de enseñanza y en menor grado a los servicios ofrecidos según solicitudes emanadas por los Gobiernos.

Un hecho sobresaliente durante el año pasado fue el fuerte apoyo recibido por el Departamento de parte de diferentes organismos internacionales o de cooperación bilateral, los que han concluido (o están por hacerlo) sendos convenios con el CATIE para fortalecer el programa del Departamento de Ciencias Forestales en sus diferentes líneas de investigación, enseñanza y servicios (ver cuadro).

Otro paso significativo en el fortalecimiento del Departamento de Ciencias Forestales fue la celebración en el CATIE de una reunión a alto nivel de Directivos Forestales Centroamericanos del 8 al 12 de setiembre de 1976, gracias a una donación del Fondo de los hermanos Rockefeller. Participaron 25 representantes (13 de los 6 países y otros de organismos internacionales), los que fijaron objetivos y estrategias para el programa forestal.

En los primeros meses de 1977, se hizo un esfuerzo especial para adaptar el programa forestal al nuevo enfoque del CATIE, endosado por el Consejo Directivo dando énfasis a las proyecciones hacia los países de la región mediante los módulos de acción concentrada (MAC).

El siguiente cuadro resume los convenios en el aspecto forestal.

<u>Organismo cooperador</u>	<u>Tipo de cooperación</u>	<u>Requisitos exigidos del CATIE</u>	<u>Statuo quo</u>
Gobierno de los Países Bajos	Proveer técnico altamente calificado para fortalecer programa de reforestación y manejo de bosques secundarios	Pagar alquiler de su casa en el CATIE y proveer servicios para operar	Operando desde febrero de 1977. Duración: 2 años, renovables
Gobierno del Reino Unido a través del Ministry of Overseas Development	Proveer dos técnicos altamente calificados para cooperar con programa forestal: uno para control de incendios incluyendo el uso racional del fuego, otro un genético forestal a nivel Ph.D. para fortalecer la producción clonal de especies altamente productivas para reforestación	Proveer servicios al geneticista forestal para operar. El especialista en control de incendios forestales, opera desde la Escuela Forestal de Siguatepeque, Honduras pero estará cumpliendo misiones en toda la región latinoamericana	El técnico (incendios forestales) ha sido asignado al CATIE desde fines de 1975. Pasó a Honduras en enero de 1977. El genético forestal llegará en agosto 1977. Ambos son por períodos largos, renovables
Gobierno de Suiza (Departamento Político Federal, Berna)	Proveer un técnico altamente calificado para cooperar con el programa de sistemas agro-silvo-pastoriles para el pequeño agricultor del CATIE y aportar US\$36,000 por 2 años para fortalecer al CATIE	Permitir que el técnico dedique un corto período al fortalecimiento de misiones forestales suizas en América Latina. Eventual ofrecimiento de cursos en Turrialba (pagados por Suiza). Uso por períodos muy cortos de técnicos del CATIE para aconsejar misiones suizas	Operando desde junio 1977. Dos años, renovable.
Rockefeller Brothers Fund, Nueva York	Aportar fondos US\$182,750 para 2 1/2 años para un programa de organización, investigación y coordinación de manejo de áreas silvestres para la región centroamericana, acatando las resoluciones de la Conferencia Intergubernamental de representantes de los países centroamericanos (XIII 1974)	Informes periódicos de progreso. Lograr la activa participación de las autoridades de los 6 países	Opera desde julio 1976. En plena actividad

<u>Organismo cooperador</u>	<u>Tipo de cooperación</u>	<u>Requisitos exigidos del CATIE</u>	<u>Statu quo</u>
Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN) Gorges, Suiza	Aportar fondos por valor de US\$10,300 al año	Asesoramiento en programa de parques nacionales en América Central y en menor grado en otros países de América Latina	Opera desde julio 1970. En actividad, negociándose para que sea un asesoramiento permanente
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) Gorges, Suiza	Aportar \$3,500 entre julio 1970 y diciembre 1977	Preparar folleto sobre "interpretación" de sendero natural en bosque virgen en terrenos del CATIE (detrás del vivero). Informes periódicos de progreso)	Opera desde julio 1970. Ya se cumplió la primera etapa
Fondo Mundial para la Naturaleza	Aportar \$6,000. Apoyo a los países centroamericanos en trabajos de conservación (línea de manejo de áreas silvestres)	Informes periódicos	En operación
Gobierno del Reino Unido	Investigación en sistemas agro-silvo-pastorales	Proveer servicios para operar	El ofrecimiento al CATIE ha sido hecho. Falta una decisión del CATIE
Universidad de las Naciones Unidas (UNU) Tokyo, Japón	Apoyo a las actividades del CATIE en su programa de sistemas agro-silvo-pastorales a través de financiación (posiblemente \$30,000 por año por 3 años)	Organización de seminarios, manejo de becas, preparación de publicaciones a base de investigación y revisiones de literatura	En proceso de negociación
International Development Research Centre (Canadá)	Apoyo a investigación en sistemas agro-silvo-pastorales	Informes periódicos. Coordinación con otros programas similares en otras partes del mundo	En proceso de negociación
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) de Costa Rica	Investigación sobre intercepción de precipitación en bosques nublados (US\$150,000/5 años)	Informes periódicos y publicación formal de resultados	En proceso de negociación

INVESTIGACION

A. Silvicultura para producción maderera

1. Bosques naturales primarios. Se inició durante el año 1976-1977 un estudio en la zona Atlántica de Costa Rica sobre la regeneración de bosques de pantano dominados por una especie: el cativo, Prioria copaifera, de gran valor maderero. También abunda en Panamá y Nicaragua en zonas húmedas y forma la base de numerosas industrias proveyendo empleo a miles de personas. La alta densidad de la regeneración de cativo permitirá diseñar métodos de explotación y manejo para poder operar en el futuro sobre la base del rendimiento continuo en vez de "descremar", el bosque dejándole en condiciones inferiores y creando zonas de desempleo. Los resultados iniciales sobre una superficie de unas 6000 hectáreas indican que la regeneración es muy abundante y el bosque aparentemente puede manejarse sobre la base del rendimiento continuo.

2. Bosques naturales secundarios.

2.1 Se terminó un estudio sobre sucesión secundaria en la zona de San Carlos de Costa Rica (bosque húmedo tropical), que permitió conocer mejor la evolución de bosques de 5 has 25 años, en comparación con bosques vecinos primarios donde las especies que tenían mercado para madera ya se habían cosechado. Resulta evidente que se necesitan intervenciones desde las etapas iniciales de la sucesión si se quieren favorecer especies de alto valor maderero. Sin embargo, si el propósito es lograr altos volúmenes de madera sin consideraciones a calidad, es factible, con un mínimo de intervenciones lograr rendimientos relativamente altos en menos de 20 años en comparación con bosques vecinos inalterados, maduros de varios siglos de edad.

2.2 Se continuaron estudios sobre fenología de bosques secundarios viejos (70 años aproximadamente) iniciados en 1975, con el objeto de entender mejor los períodos de pérdida de hojas, floración y sobre todo fructificación y producción de semillas;

éstos últimos aspectos son fundamentales para lograr la regeneración adecuada y coordinar los cortes para favorecer al máximo el crecimiento de especies deseables. Se encontró que dentro de una misma especie hay amplia variación al igual que año tras año, según varían las condiciones meteorológicas. Sin embargo, algunas especies mantienen un ritmo relativamente constante aún cuando la pérdida de hojas siempre mantiene una correlación con los meses de sequía relativa.

2.3 Se siguieron midiendo las parcelas de manejo de bosques secundarios, a base de diseños iniciados hace más de 10 años sobre 20 hectáreas en terrenos del CATIE (Florencia Sur). Además del testigo se redujo el área basal en 20%, 40% y 60% al todo con tres replicaciones. En general, el área basal de todo el bosque subió muy poco pero el área basal de las 12 especies deseables que se están favoreciendo con las investigaciones, subió en forma mucho más significativa, y su preponderancia, además de excelente forma, es evidente en relación con las pocas especies no comerciales que quedaron. El bosque está listo para una explotación. Se puede ya deducir que el manejo de estos bosques requiere una intervención continua incluyendo explotación de especies deseables a fin de mantener áreas basales relativamente bajas.

Los resultados de 10 años de observaciones permitirán ahora trazar normas para manejo de pequeñas parcelas de bosques secundarios, algo que indudablemente tendrá amplias repercusiones para numerosas fincas donde no falta un área con este tipo de bosque.

3. Investigaciones en torno a plantaciones de especies de valor

3.1 Siguió operando con todo éxito el Banco Latinoamericano de Semillas Forestales, coleccionándose notablemente las siguientes especies, todas ellas almacenadas en frío en el Banco para su distribución.

Caoba, <u>Swietenia macrophylla</u>	3 kgs
Cocobolo, <u>Salbergia retusa</u>	6 kgs
Laurel, <u>Cordia alliodora</u>	65 kgs (hay gran demanda y la semilla proviene en parte de árboles élite)
Ciprés, <u>Cupressus lusitanica</u>	9 kgs

Además, se obtuvieron cantidades menores de jaúl o aliso (Alnus jorullensis) de gran demanda para plantarlo en zonas de altura en combinación con ganado de leche, cedro amargo (Cedrela odorata = C. mexicana), cedro dulce (Cedrela tonduzii) y cedro australiano (Toona ciliata) no atacado por el temible Lypsiopyla el taladrador del cogollo. De Filipinas se obtuvieron lotes de Pinus kesiya, un pino tropical que ha sido introducido con éxito en numerosas regiones tropicales y se han hecho planes para establecer parcelas de progenia. Antes de ofrecer estas semillas para consumo, se hacen las pruebas de germinación rutinarias y se publican los resultados. La semilla se envía a numerosos países de regiones tropicales siendo todos los envíos el precio de costo como un servicio del CATIE.

- 3.2 Se prosiguieron estudios de evaluación de Eucalyptus deglupta en la región de Turrialba con el fin de obtener datos que permitan establecer industrias basadas en la producción de postes que tienen buena aceptación por su excelente forma y eventualmente por su madera, que, a diferencia de otros eucaliptos, puede aserrarse fácilmente. Más de veinte parcelas situadas en diferentes sitios, a menudo con suelos y topografía diferentes, están siendo investigadas. Están en curso mediciones detalladas para ofrecer en su oportunidad recomendaciones concretas sobre zonas apropiadas, técnicas de plantación y manejo, rendimientos y beneficios que pueden esperarse.
- 3.3 Se inició la producción de grandes cantidades de arbolitos de laurel, Cordia alliodora y Gmelina arborea para diversos programas de investigación. La primera es la especie nativa más popular en el país, la segunda es de muy alto rendimiento por hectárea. Para la primera especie nativa de la región hay 12000 plantas y hay 10000 para la segunda. El actual vivero se trasladó en junio de 1976 en su nuevo sitio al este del edificio Principal (el antiguo vivero estuvo situado en terrenos cedidos por el CATIE al Centro Regional de la Universidad de Costa Rica). El nuevo vivero está siendo equipado con propagadores para reproducción clonal, especialmente en el caso de Gmelina arborea. Ambas especies están listas como parte de diversas

experiencias, para su trasplante como pseudoestacas, es decir si usar recipientes, una técnica sobre la que ya se tiene acumulado suficientes datos a base de investigaciones anteriores para promoverla a mayor escala en el ámbito centroamericano ya que abarata considerablemente los costos de establecimiento (menos transporte de volumen, menos trabajo de preparación de tierra y mayor facilidad de manejo).

- 3.4 Se ensayaron cinco especies de probada adaptabilidad en "Guayabo" cerca del CATIE, donde el Departamento de Cultivos y Suelos realiza investigaciones sobre cultivos múltiples. Se espera que estas especies sobre las cuales se tienen experiencias que remontan entre 10-17 años puedan llegar a ser populares en comunidades de pequeños finqueros. Las especies probadas fueron: Araucaria cunninghamii (excelente madera), Pinus oocarpa (ocote) de gran rusticidad, Pinus caribaea de gran popularidad y junto con el anterior, de gran demanda para múltiples usos (postes, madera, posible extracción de resina), Terminalia ivorensis (excelente madera con mercado internacional) y Gmelina arborea (crecimiento muy rápido, madera regular de uso múltiple). La plantación tiene ahora dos años y se espera que servirá de modelo para que alguna o varias de las especies puedan ser popularizadas por los pobladores de la región.
- 3.5 Se mantuvieron todas las colecciones (unas 180 introducciones). Sólo se hizo una adición al arboreto del CATIE con una plantación de Flindersia sp., una especie promisorio. Se está preparando una publicación sobre comportamiento de todas las introducciones.
- 3.6 Se plantaron varias especies de latifoliadas para prueba de progenie. Para Cordia alliodora se usaron árboles seleccionados por su excelente forma. Para Gmelina arborea se estudió el enraizamiento por estaca de árboles selectos y se inició la investigación de influencias ambientales y genéticas en el comportamiento de árboles clonales.

3.7 Se siguieron midiendo los rodales de Pinus caribaea, algunos de ellos de hasta 14 años de edad y se elaboró una tabla de volúmenes donde con solo medir el diámetro y la altura, se llega al volumen total y el volumen debajo de la corteza hasta 5 cm de diámetro, para las condiciones de Turrialba. El crecimiento es extraordinariamente rápido y pueden esperarse rendimientos de 32 a 45 m³ por año de madera por ha, debajo de la corteza en plantaciones a los 8 - 9 años de edad. Esta cantidad es susceptible de aumentarse con programas de mejoramiento. Como corolario de las introducciones de pinos realizadas por el CATIE (antes IICA) hace 17 años y gracias a los esfuerzos en diversificación agrícola realizadas por el Cantón de Turrialba, existían hasta mediados de 1970 cerca de 100 ha de pinos en la región. En el año fiscal se plantaron 60 más. Se está ahora intensificando este programa con una meta de 10000 ha después que, hace pocos meses, se estableció en Turrialba una industria "Celulosa de Turrialba", una filial de Scott Paper Co. que elaborará papeles secantes (toilette, toallas, etc.) a base de Pinus caribaea. Los datos de crecimiento del CATIE influenciaron decisivamente en este paso que contempla aportes de unos US\$4 millones, con programas de crédito para unos 1000 agricultores que plantarán pinos en terrenos no aptos para agricultura hasta unas 10000 hectáreas fin de abastecer la industria. El CATIE junto con otras entidades está fomentando un programa de mejoramiento de pinos para evitar la gran diversidad en las formas de crecimiento (véase punto siguiente).

3.8 Prosiguieron las mediciones de ensayos de procedencia de Pinus caribaea con semillas facilitadas por el Commonwealth Forestry Bureau de Oxford, Reino Unido. Asimismo se hizo una nueva parcela de P. caribaea con semillas seleccionadas por Oxford. Los resultados indican que esta especie, de gran popularidad en el país (véase punto anterior) tiene gran variación tanto en su forma (buena o con defectos en el tronco como en su rapidez de crecimiento. Las 4 procedencias probadas fueron Pinus caribaea var. hondurensis procedente de Belice, Pinus caribaea var. hondurensis procedente de Nicaragua, P. caribaea var. bahamensis procedente de Bahamas y P. caribaea var.

caribaea, procedente de Cuba. La procedencia de Belice resultó hasta ahora de mayor crecimiento aunque es la que tiene la peor forma mientras que para la procedencia cubana es al revés (crecimiento relativamente lento pero buena forma). Estos resultados confirman en gran parte los alcanzados en otras regiones del mundo que también participan en las pruebas de procedencias de Oxford. La obtención de procedencias adecuadas que en su oportunidad se presten para trabajos clonales es objeto de un gran esfuerzo por parte del Departamento, a fin de disponer para los futuros MACs un material homogéneo cuyas performances son relativamente confiables.

B. Manejo de áreas silvestres y manejo de cuencas

1. Manejo de áreas silvestres

Conjuntamente con las autoridades locales el Departamento contribuyó con la colección de datos y la elaboración de planes de manejo de áreas silvestres en numerosos países.

- 1.1 Plan de manejo para el Parque Nacional Corcovado, Península de Osa, Costa Rica (casi terminado) con una superficie de 35000 hectáreas cuadradas, cubriendo una zona de muy altas precipitaciones, gran endemismo y otros rasgos excepcionales para un bosque tropical pluvial.
- 1.2 Plan de manejo para el Parque Nacional de Darién, también conocido como "Antiaftosa", Panamá, en la frontera con Colombia, a solicitud del Gobierno de Panamá (en curso). Cubre una superficie de aproximadamente 200,000 hectáreas y además de abarcar terrenos muy accidentados no aptos para agricultura y ganadería por el relieve y la alta precipitación, actuará de zona tapón contra el pasaje de la fiebre aftosa desde Colombia.
- 1.3 Plan de manejo para el Parque Nacional "Morrocoy" en el litoral de Venezuela con una superficie de 33,000 ha, cerca de Tucacas (terminado). Este proyecto de investigación y manejo se hizo con financiación del Gobierno de Venezuela (Ministerio de Agricultura), Fundación para la Defensa de la Naturaleza, una organización privada, venezolana, la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales y el Programa de las Naciones Unidas

para el Medio Ambiente (PNUMA), desde su sub-sede en México. El plan implica manejar para protección de valiosas áreas costeras que son criaderos de pequeños moluscos típicos de los manglares que sirven de base a las cadenas alimenticias de camarones y peces comerciales. La zona también tendrá uso como reserva para investigaciones científicas, para educación y para esparcimiento y será una fuente importante de turismo.

- 1.4 Estudios para el establecimiento de la proyectada reserva de la Biosfera de la Mosquitia, Honduras, con una superficie de unas 100,000 hectáreas cerca de la frontera con Nicaragua, a solicitud de las autoridades hondureñas (en curso). El área representa una muestra excepcional e intacta de ecosistemas de bosques tropicales húmedos y pantanosos, sin alteraciones humanas.
- 1.5 Está por finalizar un estudio sobre un sistema de áreas protegidas más pequeñas que los parques nacionales (es decir de menos de 1000 ha), que se manejarán para reservas biológicas. La selección de las áreas se hizo a base de ocho criterios científicos que incluyen presencia de especies endémicas, accesibilidad, grado de intervención humana y grado de representación de asociaciones en vías de extinción. A base de un método de calificación de criterios, se pudo determinar cuales, entre 7 áreas investigadas, merecen la más alta prioridad para salvaguardarse. Se estableció también cual era el tipo de organización más idónea para promover este programa de reservas.
- 1.6 Se continuó el proyecto sobre acondicionamiento del sendero natural "Los Espaveles" en terrenos del CATIE, gracias a una donación del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Se preparó un cuestionario para uso del público y se cuenta con la cooperación de los Boy Scouts de Turrialba y diversas autoridades que ayudarán en la "interpretación".
- 1.7 Se iniciaron varios estudios sobre aspectos faunísticos, especialmente en la zona de Mosquitia (Honduras) y Panamá (Darién) a solicitud de los respectivos Gobiernos. Además a base de cuestionarios remitidos a especialistas se están acumulando

datos de la fauna de los seis países centroamericanos.

1.8 A solicitud de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), se evaluó el statu quo de los parques nacionales de la región centroamericana, México y las áreas costeras de Venezuela y ciertas áreas de la costa Atlántica de Colombia.

1.9 Un proyecto de investigación sobre manejo de áreas silvestres así como el fomento de planes de acción para la región centroamericana en torno a la mejor utilización de los recursos en áreas silvestres, se inició en julio de 1976. La labor incluye investigación sobre parques pilotos en Nicaragua, Honduras y El Salvador, parques fronterizos; (El Salvador, Guatemala y Honduras; Nicaragua y Honduras; Panamá y Colombia) implica intercambio de datos y diversos aspectos relacionados con el fortalecimiento de estructuras locales dedicados al manejo de áreas silvestres. El proyecto implementa las recomendaciones de la conferencia intergubernamental realizada en diciembre de 1974 en San José, Costa Rica y es financiado hasta julio de 1979 por la Fundación de los Hermanos Rockefeller.

2. Manejo de cuencas

2.1 Se concluyó una investigación sobre uso mayor de 2 cuencas en la zona de la Meseta Central de Costa Rica, en la vertiente del Pacífico, clima monzónico, y en la del Atlántico (lluvias todo el año). A base de una metodología que incluye una serie de factores físicos tales como pendiente, condiciones del suelo, tipo de vegetación protectora se determinó la mejor capacidad de uso de la tierra en cuanto a agricultura, ganadería y uso forestal. Esta se comparó con el uso actual. Se concluyó que en la cuenca del Pacífico, una alta proporción está siendo "sobreusada", lo que conduce a degradaciones progresivas. En cambio en la zona Atlántica, sólo una pequeña parte está sobreusada, la mayor parte está bajo uso correcto y aún hay una pequeña cantidad de terrenos subusados. Además de estas conclusiones prácticas, se mostró que la metodología puede ser aplicada eficazmente para diseñar usos apropiados en cuencas.

2.2 Se delimitaron las áreas que se espera sirvan de marco a una investigación planeada para durar 5 años a partir de la segunda mitad de 1977 (con fondos de US\$150,000 del CONICIT de Costa Rica) en la zona de Monteverde en Costa Rica. La investigación está diseñada en calcular el aporte adicional de precipitación debido al efecto de los bosques nublados sobre nubes ascendentes u horizontales (precipitación "horizontal") en comparación con áreas sin bosques. Tal diferencia y su magnitud serán de considerable importancia para determinar el mejor uso de la tierra y dictar políticas y legislación apropiadas.

C. Sistemas estables agro-silvo-pastorales para el pequeño productor

1. A solicitud del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) de Canadá, se preparó un marco conceptual para un programa mundial de investigación sobre sistemas estables agro-silvo-pastorales para los trópicos húmedos con sugerencias sobre líneas más promisorias a desarrollar tales como sistema taungya, postes vivos para cercas, un tercer estrato de Cordia alliodora sobre café y cacao (siendo el segundo una sombra baja de Erythrina spp. e Inga spp.), árboles que mejoran forrajes en zonas lecheras de altura, árboles en zonas bajas que producen forrajes (hojas de ramas) o mejoran el suelo, cortinas de árboles que alternan con pastos o cultivos y la transformación de la madera como alimento para ganado.
2. Se inició un estudio sobre el uso del laurel (Cordia alliodora) en combinación con otros usos de la tierra: a) encima de café (a su vez con sombra baja de Erythrina poeppigiana) en el Bajo del Chino, CATIE; b) en plantaciones de cacao en la zona de Siquirres hasta Cahuita, Costa Rica, c) en potreros que han sido abandonados. Todos los árboles de laurel fueron establecidos por regeneración natural.

Tabla 1. Rendimiento de rodales naturales de laurel (Cordia alliodora) en asocio con cacao, pasto y café.

<u>Zona</u>	<u>Elevación</u> <u>s.n.m.</u>	<u>Cultivo</u> <u>asociado</u>	<u>Arboles</u> <u>por ha</u>	<u>Volumen</u> <u>por ha</u>	<u>Edad aprox.</u> <u>años</u>	<u>Incr. medio</u> <u>anual m³/ha</u>
Siquirres	80 m	cacao	180	337	20	17 - 22.4
Cahuita	20 m	pastos	200	380	25-35	11 - 15
CATIE	570 m	café	240	195	10-15	13 - 19.5

Estos resultados son muy prometedores y permiten a los dueños de cafetales, pastizales y cacaoales lograr un considerable ingreso adicional. Actualmente se está haciendo una evaluación económica. Asimismo posible papel beneficioso del laurel para reciclar nutrientes de las capas más profundas del suelo y mejorar la estructura del suelo en comparación con parcelas testigo sin laurel, será el objeto de futuras investigaciones.

3. Se concluyó un estudio en Florencia Norte, en el CATIE, sobre el establecimiento de Lucalyptus deglupta con y sin asocio de dos ciclos de maíz (sistema "taungya") utilizando diferentes niveles de fertilización para el eucalipto y el maíz.

Se encontró que hubo poca variación en el crecimiento inicial de eucalipto entre los diferentes tratamientos excepto al final de la segunda cosecha de maíz. Sin embargo, el fósforo resultó ser un factor limitante. Lo más halagador del experimento resultó ser el costo considerablemente menor (hasta 60%), al comparar el establecimiento del E. deglupta usando el sistema taungya y sin abono. Se trata sin duda de una técnica que puede considerarse de las más prometedoras para su transferencia bajo condiciones idóneas (especialmente para los futuros IAC's).

4. Se inició un estudio sobre cedro amargo, Cedrela odorata y pochote Bombacopsis quinnata en terrenos agrícolas y ganaderos en uso y otros abandonados en la parte central de Costa Rica. Para el pochote que puede propagarse vegetativamente, hay indicios que es posible desarrollar un interesante programa clonal.
5. Se inició un estudio sobre cercos vivos recopilando datos sobre especies usadas (hasta la fecha unas 35), métodos de propagación, usos adicionales (además de cerco vivo), resistencia al clavado del alambre, crecimiento y plagas. Fue particularmente sorprendente notar el alto nivel de conocimientos sobre establecimiento de cercos (aún cuando empírico) y el gran número de usos adicionales (para alimento humano, para animales, para medicinas, resinas, etc.). Los datos están siendo analizados para una publicación de amplia circulación que tiene como objeto provocar reacciones y el envío de informaciones más completas.

6. Se iniciaron investigaciones sobre árboles forrajeros (Brosimum spp. y Brithryna spp.) cuyas hojas sirven de alimento para ganado y conejos, y se reinició la recolección de datos sobre jaúl, Alnus jorullensis, plantado en combinación con pastos en zonas altas donde predomina la producción de leche.
7. Se inició un estudio sobre árboles propios para producir leña y carbón en la región centroamericana, como parte de una investigación a nivel mundial auspiciado por la National Academy of Sciences de los Estados Unidos. El estudio implica el análisis sistemático de especies al presente usadas clasificándose en zonas tropicales húmedas, tropicales secas y tropicales de altura. Se espera que las especies más promisorias puedan ser propagadas al nivel de fincas o comunidades rurales (bosques comunales) como parte de un programa de evitar la crisis mundial de escasez de leña.

D. Protección Forestal

1. Incendios forestales. A solicitud de los Gobiernos interesados, se elaboraron diferentes diseños para averiguar el efecto de fuegos controlados en rodales de Pinus caribaea en Honduras, Nicaragua y Belice. En algunos casos ésto ya ha conducido a la elaboración de normas para el uso de fuegos controlados, cuyos beneficios principales consisten en eliminar plantas que compiten con el pino y reducir el peligro de incendios accidentales. Para una plantación de más de 3000 ha de Pinus caribaea en La Yeguada, Panamá, se elaboró además un plan de control permanente de incendios.
2. Control de *Hypsipyla*. Se continuaron los trabajos de control del barrenador de las Meliaceas, especialmente mediante el uso de feromonas que se esparcen en el área donde puede ocurrir infestación para confundir los machos y evitar la copulación. Las feromonas probadas, sintetizadas en Estados Unidos de América, hasta ahora no han dado aún resultados positivos.

E. Laboratorio de Productos Forestales

El Laboratorio funciona en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica y es supervisado por el CATIE a través de un programa conjunto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de

Costa Rica. Sus actividades abarcan no solo Costa Rica sino la América Central y el Caribe. Las actividades más sobresalientes abarcaron los siguientes aspectos:

1. Se inició un estudio de las propiedades morfológicas, físicas y mecánicas y posibles utilidades del material leñoso del pejíbaye (Guilicima utilis). Tal investigación es particularmente útil por estar relacionado con la renovación de rodales viejos y por tratarse de una línea que puede combinarse con otras labores del CATIE donde se planta el pejíbaye para frutos y palmitos. El proyecto de investigación se realizó a solicitud de la Asociación Bananera Nacional (ASBANAN) y ya ha sido aprobado. Se comenzó a muestrear el material en el mes de junio de 1977. Los resultados podrán beneficiar a numerosos agricultores de Costa Rica y Panamá, al aumentar sus ingresos a través de un aprovechamiento más integral.
2. A solicitud de la Empresa "TABLACEL" de Costa Rica se ha preparado un proyecto para realizar un muestreo a fin de fijar normas para el control de calidad de los paneles de madera aglomerada ("TABLACEL") y hacer pruebas sobre el material que esta empresa está produciendo con el propósito de que el laboratorio emita un certificado de calidad para esa empresa. Los resultados, cuando publicados, tendrán alcances favorables en otros países centroamericanos.
3. Se preparó un proyecto de investigación para estudiar las propiedades físico-mecánicas del bambú (Bambusa utilis) y el eucalipto (Eucalyptus deglupta) que se usan para puntales del banano. El primero, comúnmente usado en la actualidad, demora 3 años para ser cosechado mientras que los puntales de Eucalyptus pueden plantarse en menos de un año después de plantar y su preparación y transporte es mucho más fácil además de prestarse para tratamientos con preservativos.
4. Se inició el estudio de las propiedades morfológicas, anatómicas físicas y mecánicas de la madera de Chiricano. Varias especies se denominan así, aunque todas pertenecen a las Lauraceae. Se está tratando de relacionar las maderas con las especies correctamente identificadas y de diseñar normas de calidad.

5. Se estudiaron las características morfológicas, físicas y mecánicas de 8 especies maderables del Pacífico Seco de Costa Rica. Asimismo se determinaron las características generales de 25 árboles y las macroscópicas de 10 de los 25 árboles. De las 26 trozas traídas al Laboratorio se han aserrado 12. A estas 12 trozas se les ha determinado las propiedades mecánicas en condición verde, se están determinando las propiedades físicas en verde, seco al aire (12 por ciento contenido de humedad) y secas al horno. Además se está llevando el control de secado al aire del material para la determinación de las propiedades estándares de secado. Los resultados serán publicados.
6. Se estudió la resistencia de conectores metálicos en la madera de dos especies muy duras, que se consideran aptas para la construcción de puentes: níspero (Lanilkara acnras), y tempisque (Sideroxylon tempisque). Los resultados iniciales indican que la madera de estas especies puede ser utilizada en la construcción de estructuras rurales tales como galerones, torres y puentes de vital importancia en el desarrollo de zonas rurales.
7. Se investigaron las propiedades de secado y preservación de postes de ciprés (Cupressus lusitanica) para telefonía y electrificación. Aparentemente el ciprés tiene buenas características para ser usado en la elaboración de postes provenientes de raleos. Esta investigación establecerá las propiedades de secado y preservación de los postes de esta especie. El ciprés es plantado en todos los países centro-americanos y todas las plantaciones necesitan en un momento dado, ser raleadas. El aprovechamiento de estos raleos disminuirá considerablemente la inmovilización de capital en plantaciones destinadas a madera.
8. Se evaluó la durabilidad natural y de la resistencia al ataque de hongos e insectos de la madera tratada con preservativos, instalada en un campo de prueba en terrenos del CATIE ("Cementerio de Maderas"). Este proyecto de investigación tiene ya casi 10 años y todos los años se realiza una inspección de las estacas. Actualmente se está analizando la información para preparar un informe de progreso.

9. Se inició la investigación de las propiedades de secado artificial de la madera de Roble de Sabana (Tabebuia pentaphylla), usando una secadora de tunel que se encuentra en la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica. La especie es distribuída en toda América Central donde es muy importante y a menudo es incluida en programas de reforestación. Al secarse mejor, podrá aumentar su valor y se aumentarían ingresos a la vez que será más fácil promover programas de producción continua.
10. Se investigó la producción de concretos livianos de bajo costo, mediante la mezcla madera-cemento. Se busca mediante la utilización de desechos industriales de la madera, obtener un producto de buena calidad y de bajo costo para su uso en la construcción de viviendas económicas y otros campos de la construcción.
11. Se estudia la factibilidad de emplear madera aglomerada en lugar de contrachapada para la elaboración de pupitres. La institución interesada en este proyecto fue la Universidad de Costa Rica. Está en proceso la determinación de las propiedades mecánicas de ambos materiales, con el propósito de concluir cuál resulta ser más apto.

F. Asesoría y reuniones

1. Silvicultura

- 1.1 Se ofreció asesoría al Banco Centroamericano de Integración Económica sobre análisis de la situación forestal centroamericana, especialmente en relación con datos de crecimiento.
- 1.2 A solicitud de la Oficina de Planificación de Costa Rica se presentaron datos sobre el "Plan Nacional de Desarrollo Forestal 1976-1987" que incluye especialistas de numerosas disciplinas.
- 1.3 Se asesoró a la Compañía Swedforest que hace extensos inventarios en la zona Atlántica de Costa Rica bajo contrato con la Junta de Administración Portuaria de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA). Se enfocaron los problemas involucrados cuando se trata de regenerar los bosques primarios con las mismas especies de los dominantes.
- 1.4 Se asesoraron diversos particulares en Costa Rica, El Salvador y Nicaragua sobre especies apropiadas para plantar áreas anteriormente cubiertas de bosques que se pretenden reforestar para protección o para negocio (postes, maderas, etc.).

2. Manejo de Areas Silvestres.

- 2.1 A solicitud del Gobierno de Nicaragua se revisó el plan de manejo piloto para el Parque Nacional Volcán Lasaya.
- 2.2 Asesoramiento sobre el manejo para uso múltiple del área del Lago Yojoa, Honduras, según solicitud de las autoridades hondureñas (en curso).
- 2.3 El Instituto de Tierras y Colonización de Costa Rica solicitó asesoramiento en el destino de tierras en la región del Tempisque, Guanacaste.
- 2.4 El especialista en Areas Silvestres participó en varias reuniones, notablemente:
 - Congreso Mundial de la IUFRO (Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal) (Julio 1976) Oslo, Noruega.
 - Conferencia Internacional de IICA-TROPICOS sobre unidades de conservación en la región amazónica, Santarém, Brasil. Nov. 1976, presentando un trabajo y dirigiendo las discusiones sobre áreas naturales.
 - reunión de la Comisión de Supervivencia de especies en vías de extinción, vegetales y animales, de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (México y Estados Unidos, febrero 1977).
 - Reunión del Comité de Directrices para Areas Marinas, UICN. Miami, Junio 1977, a fin de coordinar acciones y dirigir fondos en proyectos de conservación de zonas costeras.

3. Manejo de Cuencas.

- 3.1 El especialista ofreció asesoramiento al Instituto Costarricense de Electricidad en aspectos relacionados con el manejo de la Cuenca del Río Arenal en Costa Rica. Allí se está instalando una represa artificial para producción de energía y obras de irrigación.
- 3.2 El especialista asistió al seminario sobre manejo de cuencas hidrográficas y conservación de suelos, realizado en El Salvador en noviembre de 1976 y organizado por la FAO, preparando el terreno para la preparación de un curso corto a realizarse en el CATIE para principios de 1978 para beneficio de centroamericanos.

4. Sistemas agro-silvo-pastoriles.

- 4.1 El especialista asistió a la reunión convocada por el Vicerrector para Recursos Naturales de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) con sede en Tokyo, como miembro de tres comités trópicos húmedos, zonas áridas y mecanismos de trabajo. Su trabajo titulado "la cuantificación de sistemas estables agro-silvo-pastoriles" fue endosado por la reunión (véase convenios). Es virtualmente seguro que importantes fondos serán dirigidos al CATIE para intensificar esta línea a nivel centroamericano a través de investigaciones, becas para estudiantes graduados, cursos cortos y publicaciones.
- 4.2 El especialista realizó por cuenta de la UNU una misión de evaluación de la estación experimental de Sakaerat en Tailandia a fin de juzgar la deseabilidad de su inclusión en una red mundial de instituciones que trabajarán en forma coordinada sobre sistemas agro-silvo-pastoriles.
- 4.3 A solicitud de la FAO, se inició un trabajo de base para la 8a. Conferencia Mundial Forestal que ha de llevarse a cabo en Djakarta, Indonesia en octubre de 1978 sobre el tema: "Alimentos obtenidos del bosque".

5. Protección forestal.

El especialista asesoró los Gobiernos de Honduras, Panamá, Costa Rica y Belice sobre aspectos relacionados con el control de incendios destructivos.

6. Laboratorio de Productos Forestales.

- 6.1 Se dio asesoría a una planta en San José de cruceros, postes y viguetas de madera, sobre las propiedades físico-mecánicas de varias especies de madera.
- 6.2 Se dió asesoría a una industria pequeña de perillas para puerta de metal-madera sobre las maderas costarricenses que pueden usarse para ese propósito.
- 6.3 Se asesoró a JAPDEVA (Junta de Administración Portuaria de la Vertiente Atlántica) a través de la Swedforest AB sobre la posible utilización de las maderas provenientes de bosques primarios en la región húmeda del Atlántico. Este proyecto involucra inversiones en los próximos años de varios millones de dólares

- 6.4 Se prepararon muestrarios de maderas nacionales para las siguientes Instituciones:
- a) Junta de Administración Portuaria de la Vertiente Atlántica (JAPLEVA)
 - b) Universidad Nacional (UNA)
 - c) Centro Universitario de Occidente
- 6.5 Se preparó el material a utilizar en el programa de la Decanatura de Ingeniería Civil llamado "vivienda de bajo costo" (VIBACO) de la Universidad de Costa Rica.
- 6.6 Se prepararon más de 100 cortes microtómicos de maderas y otros tejidos vegetales para el Departamento de Biología de la U.C.R.
- 6.7 Se absolvió consulta sobre varios aspectos de utilización de la madera a las siguientes instituciones y empresas privadas de Costa Rica: INIAS, INVU, ITRC, Maderas Químicas, JABSA, Industrias Gigante, STABAPARI, IFAMI, ICE.
- 6.8 Se participó en la comisión de Diagnóstico General para el desarrollo forestal de Costa Rica en su aspecto de industria de la madera. La Oficina de Planificación Nacional convocó a diferentes instituciones del país involucradas en asuntos forestales, a una serie de reuniones con el objeto de presentar un diagnóstico de la situación forestal en Costa Rica al Consejo Nacional Agropecuario. Se nombraron varios grupos de trabajo con el objeto de promover estas ideas. Un representante del Laboratorio está presente en el grupo que estudia los asuntos referentes a usos de la madera en sus aspectos de educación e investigación.
- 6.9 El Laboratorio de Productos Forestales prestó su colaboración en la elaboración de tesis y proyectos de investigación sobre los siguientes temas:
- 6.9.1 Estudio de las propiedades físicas y morfológicas del virote o raquis del banano (para su posible utilización para tableros aglomerados).
 - 6.9.2 Estudio a escala de laboratorio del pulpeo "Organosolv" con una solución de alcohol etílico de dos maderas de gran popularidad en Costa Rica, jaíl (Mimus jcrullensis) y pino (Pinus caribaea).

- 6.10 Se prepararon numerosas láminas fijas con secciones micro-
tómicas de madera (con más de 100 láminas) para el Departamento
de Biología de la Universidad de Costa Rica, a solicitud de la
Dra. Eugenia Flores, quien tiene a cargo la Cátedra de Anatomía
Vegetal.
- 6.11 Se identificaron numerosas muestras de madera enviadas por las
siguientes compañías e instituciones, notablemente: IIAS,
INVU, ITRC, Maderas Químicas, JABSA y otras. Se espera que
este servicio pueda incrementarse en el futuro a medida que
aumenta la xiloteca y la experiencia de los anatomistas, para
beneficio de todos los países centroamericanos.

U. Educación

1. Nivel graduado.

Se ofrecieron los siguientes cursos en la Escuela de Posgrado:

Bases ecológicas para el uso de la tierra (curso interdiscipli- nario)	Gerardo Budowski, con la cooperación de L.R. Moldridge y Elmo Montenegro
dendrología	Gerardo Budowski, con la coc- operación de Luis Poveda.
La ciencia forestal y su contri- bución al desarrollo de la región tropical	Todo el Departamento
Técnicas de vivero y plantaciones	Donald Zeaser y Pablo Rosero
Protección forestal	Todo el Departamento
Manejo forestal	Pablo Rosero
Silvicultura II. Genética forestal	Donald Zeaser
Manejo de áreas silvestre	Arne Dalfelt

2. Nivel subgraduado.

El especialista en protección forestal ofreció un curso en la
Escuela Forestal Centroamericana de Siguatepeque, Honduras.

3. Conferencias.

Se ofrecieron conferencias en la Universidad de Costa Rica "El futuro de la explotación forestal" y en la Universidad Nacional de Costa Rica "Población y Recursos Naturales", ambas de Gerardo Budowski.

Se ofreció una conferencia sobre "Los recursos naturales en el desarrollo del trópico húmedo" en la Reunión sobre Desarrollo Regional del Trópico Americano (IICA-TROPICOS) en Belém, Pará, Brasil.

Se ofreció una conferencia sobre economía y parques nacionales en la Reunión sobre Unidades de Conservación, IICA-TROPICOS, Pará, Brasil (Santarém).

4. Cursos cortos y otras actividades de enseñanza.

4.1 El especialista en Manejo de Áreas Silvestres participó en un curso corto en el Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica, para administradores de parques nacionales, ofreciendo varias conferencias. El total de estudiantes fue de unos 30.

4.2 El Laboratorio de Productos Forestales ofreció un curso corto (tres meses) sobre las propiedades físicas de la madera. Este curso fue atendido por tres profesores de enseñanza técnica del INA, el "Donseñor Sanabria" y el Instituto Técnico Profesional de Artesanía (del 20 de marzo al 10 de junio), con el objeto de dar una introducción sobre las propiedades físicas de la madera a profesores de artes industriales.

4.3 El mismo Laboratorio ofreció varias conferencias sobre el uso de madera en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica, así como tres charlas sobre el "Uso de la Madera en la Construcción de Viviendas", para el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU).

4.4 Se han llevado a cabo varias sesiones en el Laboratorio para beneficio de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Costa Rica, especialmente en cuanto a la utilidad de conocer las propiedades mecánicas de la madera y la metodología que debe seguirse para las pruebas. Se usaron demostraciones prácticas.

- 4.5 Se llevaron a cabo diferentes sesiones prácticas con madera encolada para beneficio de estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, sobre pruebas mecánicas de madera encolada.
- 4.6 Se entrenó en servicio a la Prof. Emma G. Tuck II. de la Universidad Nacional (del 1° de marzo al 15 de marzo de 1977), para capacitarla en microtomía y tinción de secciones microtómicas de madera.