

7

CATIE
1995
Turrialba, Costa Rica

**"Informe sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos en los cultivos y países de
mandato del CATIE***

Jorge A. Morera
Carlos Astorga D.**

MARILIS ALVAREZ

Resumen

El reconocimiento y la conciencia que ha cobrado el uso racional de los recursos fitogenéticos a nivel mundial, como base esencial para una agricultura sostenible del trópico americano, justifica el que la Unidad de Recursos Genéticos y las áreas de acción del CATIE continúen apoyando acciones de conservación y promoviendo la utilización de la diversidad presente en sus colecciones. Este enfoque de hecho beneficiará a los agricultores y aquellos grupos de bajos ingresos que generalmente no reciben el beneficio del desarrollo económico que se genera en la región. Desde el punto de vista ecológico, social y económico, los recursos fitogenéticos jugarán un papel muy importante como base de diversidad para los programas de mejora genética, en el suministro de energía y nutrimentos esenciales y en proveer una oportunidad para que los agricultores en la región puedan obtener ingresos económicos que les permitan vivir más cómodamente.

De esta manera, el CATIE a través de sus programas y la Unidad de Recursos Genéticos, promueve la conservación y el uso adecuado de los recursos fitogenéticos; se compromete con el apoyo de proyectos especiales de sostenibilidad de mediano y largo plazo, aumentar las colecciones existentes de aquellos cultivos de alta demanda y prioridad a nivel de región y mundial; seleccionar genotipos superiores, modernizar los métodos de caracterización, conservación y documentación; promover la enseñanza y la capacitación en Recursos Fitogenéticos y aprovechar la mejora genética para facilitar el apoyo decisivo que los programas nacionales requieren en la región.

Por otra parte, será muy deseable, que la capacitación en este sentido amplio, establezca la base de recursos humanos necesaria y bien entrenada para diseñar y afrontar, sistemas de uso de los recursos fitogenéticos para que tengan la virtud de combinar el desarrollo económico con la conservación ambiental en cada país. Estimular la práctica de una agricultura ambientalmente sustentable, que guarde armonía con el desarrollo económico, sin degradar el entorno ecológico de los países.

I. Antecedentes

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), desde 1973 ha venido promoviendo la conservación de germoplasma de plantas importantes para la región. Esta preocupación responsable responde al incremento creciente de la pérdida de diversidad biológica en Mesoamérica y el Caribe. Durante ese tiempo se apoyaron las colecciones existentes de plantas de "hule" (*Hevea brasiliensis*); "abacá" (*Musa textilis*); "cacao"

* Reunión Subregional de Recursos Fitogenéticos, auspiciada por FAO/IPGRI/IICA/MAG/CATIE. San José, Costa Rica, del 21 al 24 de agosto, 1995.

** CATIE. Profesor, Jefe, Unidad de Recursos Genéticos, Apdo. 25; Fax: (506)556-15-33; Tel: (506)556-64-40.

(*Theobroma cacao*); "pejibaye" (*Bactris gasipaes*) y "café" (*Coffea pp.*); con los años este germoplasma ha sido ampliamente distribuido en toda América y a nivel mundial.

El establecimiento de un Centro de Conservación de diversidad genética amplio en el CATIE, fue recomendado por la Reunión de Especialistas en Recursos Genéticos, efectuada en Beltsville, Md; EUA, en 1972. En diciembre de 1973 FAO/CATIE en reunión conjunta en Turrialba definieron las áreas de trabajo, los cultivos y el papel del nuevo Centro de Conservación de Germoplasma. Desde 1976 el CATIE estableció la Unidad de Recursos Genéticos para la región Centroamericana y el Caribe e inició sus actividades gracias al apoyo institucional y económico de la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ).

Durante los 10 años (1976-86) del proyecto cooperativo entre CATIE/GTZ se desarrolló una adecuada infraestructura, se planeó y ejecutó actividades de exploración, recolección, conservación, rejuvenecimiento, caracterización, evaluación, documentación, intercambio, enseñanza y capacitación. A partir de 1987, la Unidad de Recursos Genéticos fue absorbida en gran parte por el presupuesto básico del CATIE. Exceptuando algunos proyectos específicos, la Unidad de Recursos Genéticos ha tenido muy poco apoyo financiero externo para velar por el manejo y conservación de la diversidad genética presente en las colecciones. La política fundamental de la Unidad de Recursos Genéticos del CATIE ha sido la cooperación y el apoyo mutuo en el intercambio de germoplasma vegetal; lo que ha hecho posible que hoy día exista una amplia utilización de genotipos valiosos por los países miembros en la región. El Banco de Germoplasma del CATIE es depositario de colecciones mundiales de "café" (*Coffea spp*); "cacao" (*Theobroma cacao*); "chile" (*Capsicum spp*); "ayotes" (*Cucurbita spp*); "pejibaye" (*Bactris gasipaes*); "banano" y "plátano" (*Musa spp*).

II. Introducción

El CATIE posee en Turrialba una amplia gama de colecciones de germoplasma (Cuadro 1) de especies tropicales y exóticas que definitivamente, podrían servir de base para la evaluación en diferentes ambientes y posterior selección de genotipos superiores. Tanto en sus colecciones de campo, *in vitro*, como en sus cámaras frías de almacenamiento, se cuenta con aproximadamente 300 especies de importancia actual o potencial. Para el CATIE estos recursos fitogenéticos representan el componente estratégico que le permite cumplir en gran medida con su mandato, de velar por la conservación y apoyar el desarrollo agrícola de los países miembros (Centroamérica, República Dominicana, México y Venezuela).

Através del área de Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central y del Proyecto de Semillas Forestales se realizan acciones para promover la conservación in situ de especies autoctonas de uso actual o potencial, tanto con fines maderables, ornamentales, medicinales, artesanales, alimenticios, e industriales (cuadro 2) que en la actualidad están sufriendo un acelerado proceso de extracción de sus habitats naturales, razón por la cual se enfrenta un acelerado proceso de erosión genética y una presión por el aumento poblacional.

El crecimiento poblacional de la región y la demanda de alimentos, entre otros factores, están ejerciendo una fuerte presión sobre los ecosistemas, poniendo en peligro su frágil equilibrio. El CATIE, como Centro Regional ha asumido la responsabilidad de conservar parte de los recursos fitogenéticos autóctonos de la región, así como mantener e introducir

otros genotipos exóticos que han mostrado o tienen posibilidades de mostrar en el futuro, importancia para la agricultura sostenible de la región. En las últimas dos décadas, la aparición de nuevas enfermedades, tecnologías, la sustitución de cultivares locales y la explotación de nuevas áreas, más los cambios en las técnicas de uso y conservación de los cultivos; ha provocado en la región una acelerada y profunda erosión genética de muchas especies tanto cultivadas como de parientes silvestres de plantas de uso agrícola o de posible uso potencial en el futuro.

Centroamérica, México, Venezuela y algunos países del Caribe poseen gran cantidad de tierras con árboles maderables y frutales que pueden producir beneficios económicos y ecológicos sostenibles. Aumentar el valor de algunos bosques naturales donde crecen especies frutales a través de un uso comercial sostenible puede ser la forma más efectiva de asegurar su continuidad en la región para las próximas generaciones. Con el propósito de ampliar la base alimentaria y mejorar el estado de nutrición y la seguridad de la población en la región, particularmente de las familias de escasos recursos económicos, es apropiado e indispensable promover la conservación de la diversidad genética y desarrollar nuevos sistemas de producción en cultivos perennes. Este enfoque puede beneficiar a los agricultores y aquellos grupos de bajos ingresos que comúnmente no reciben el beneficio del desarrollo económico que se genera en la región con los cultivos de exportación.

III. Objetivos de la Unidad de Recursos Genéticos del CATIE

La preservación de germoplasma en CATIE para uso inmediato y futuro, es una operación artificial destinada a mantener la mayor diversidad genética del mayor número de especies. La Unidad de Recursos Genéticos tiene como objetivo general promover actividades de preservación y utilización de germoplasma, dentro de un marco horizontal de apoyo a los programas de investigación y enseñanza del CATIE; así como a los programas nacionales y otras instituciones principalmente de los países miembros.

Específicamente la Unidad concentra su atención en: a) preservar germoplasma en colecciones de campo (semillas recalcitrantes) y cámaras de almacenamiento (semillas ortodoxas), estas especies están siendo caracterizadas para apoyar los programas de mejoramiento genético de las instituciones públicas/privadas de la región y nivel mundial; b) caracterizar, evaluar, y documentar información sobre el germoplasma de especies tropicales con base en aspectos genéticos, ecológicos, agronómicos y económicos, y conocer su potencial en sistemas de producción sostenible; c) aumentar por medio de la enseñanza formal (Posgrado) e informal como asistencia técnica y capacitación, la disponibilidad de profesionales capaces de conducir localmente la investigación, la validación y la transferencia de tecnología; d) apoyar los programas nacionales y otras instituciones regionales con selección y evaluación de materiales y e) facilitar la entrega de germoplasma élite de alto valor potencial.

Simultáneamente el CATIE ha enfocado sus esfuerzos en la conservación in situ para lo cual los objetivos se enmarcan en la realización de estudios etnobotánicos que permitan, identificar recursos maderables y no maderables del bosque que posea un uso sea éste para autoconsumo o el mercado. Estas acciones han permitido identificar el estado de explotación de especies maderables tradicionales y no tradicionales que aún son poco explotadas. El producto de estos esfuerzos han permitido identificar aproximadamente 1000 especies nativas con gran potencial de utilización.

Por el alto número de especies identificadas se ha procedido a promover la caracterización para llevarlas a su desarrollo 18 especies no maderables (Cuadro 2) y 53 especies maderables.

Se ha promovido la participación de instituciones nacionales responsables del sector forestal para desarrollar acciones para el mejoramiento de la producción de semilla tanto en cantidad y calidad genética para satisfacer una demanda creciente.

Se está desarrollando una acción dinámica en la capacitación a técnicos y productores de semillas para que con la participación de este personal capacitado se realice la labor de identificación, selección y manejo de fuentes semilleras y además se fomente en los países la creación de grupos organizados de productores de semilla.

IV Actividades de la Unidad de Recursos Genéticos

La Unidad de Recursos Genéticos tiene una extensa combinación de actividades de investigación y educación, lo que permite proveer una sólida y decisiva proyección en desarrollo agropecuario hacia los países miembros de la región. Con el propósito de esquematizar esta combinación de actividades la Unidad de Recursos Genéticos ha desarrollado una matriz que simplifica las actividades de la Unidad.

Actividades Recursos Genéticos	Investigación		Asistencia técnica	Capacitación Transferencia información
	Aplicada	Validación		
Introducción de germoplasma nativo y exótico	--	X	X	--
Manejo y preservación de germoplasma:				
- colecciones de campo		X	X	X
- colecciones de semillas		X	X	X
- Colecciones <i>in vitro</i>	X	X	X	X
- poblaciones <i>in situ</i>	X	X	X	X
Rejuvenecimiento, caracterización y evaluación de germoplasma	X	X	X	X
Documentación, publicación y registro de información	X	X	X	X
Distribución de germoplasma	--	--	X	X
Apoyo en enseñanza y capacitación	X	X	X	X

a) Introducción de germoplasma nativo y exótico

Desde 1942 con la llegada de Cristóbal Colón se han dado muchos ejemplos de la incorporación de nuevas especies dentro de los sistemas agrícolas de la región. Después del descubrimiento de América los cultivos como cacao, maíz, aguacate, frijol, caucho, papa, pejíbabe, tomate, cucurbitas, chiles, raíces y tubérculos y algunas frutas fueron importantes cultivos en otras regiones; mientras, que los agricultores del nuevo mundo adoptaron el arroz, la caña de azúcar, la macadamia, el café, el banano, cítricos y otros cultivos del viejo continente. Este proceso de adaptación de nuevas especies continúa hoy día. Algunas de

estas especies incrementan su importancia de acuerdo al mercado, rentabilidad, manejo, aspecto social, importancia económica y demanda. Muchas especies autóctonas de la región han sido domesticadas y mejoradas como cultivos en forma directa a través de mejoramiento convencional o utilizando nuevas formas de asocio con cultivos bajo sistemas agrícolas sostenibles.

La Unidad de Recursos Genéticos del CATIE ha participado activamente desde 1976 en la exploración y recolección de germoplasma tanto en América Central y México así como en el Caribe y algunos países de Sur América (Cuadro 1). La acción de exploración e introducción de germoplasma nativo y exótico (Figura 1) representa el mejor aporte y contribución del CATIE durante las dos décadas pasadas por salvaguardar la variación genética de los países miembros de la región.

b) Manejo y preservación de germoplasma en colecciones de campo/cámaras de almacenamiento

La preservación de germoplasma en CATIE en colecciones de campo es utilizada especialmente para especies recalcitrantes, es decir aquellas especies de plantas que pierden muy rápidamente su viabilidad. El terreno destinado para la preservación de estas especies en CATIE comprende una área de 49 hectáreas, con aproximadamente 4715 introducciones de 300 diferentes especies, algunas de ellas forman parte de los programas de trabajo activo. Del germoplasma existente en estas colecciones, se ha estudiado con más énfasis aquellas con potencial agronómico, como es el caso del café, sapotáceas, cacao, pejibaye, cucurbitáceas, jicama, plátano, chile, achiote y algunas raíces y tubérculos.

Para aquellos genotipos que producen semillas ortodoxas, (es decir, aquellas especies de plantas que no pierden su viabilidad bajo condiciones de almacenamiento) se cuenta con dos cámaras de almacenamiento: una para corto plazo (5°C y 35% humedad relativa) y otra a largo plazo (-17°C). En esta última, se conservan muestras de semilla en bolsas impermeables de aluminio, con un contenido de humedad entre 5 y 7%. Hasta diciembre de 1994 el número total de introducciones conservadas en ambas cámaras fue de 30341.

Conservación *in situ* de especies forestales

Para las especies maderables y no maderables, el CATIE está desarrollando conjuntamente con instituciones nacionales acciones para promover la conservación *in situ* a través de levantamientos etnobotánicos e inventarios forestales, los cuales permiten llevar a una caracterización de las especies de uso actual y potencial.

En el cuadro 2. se presenta un resumen de 18 especies nativas no maderables seleccionadas para su investigación y desarrollo. Estas especies son ampliamente utilizadas por sus diferentes usos y no se dispone de información que permita obtener un manejo adecuado, la forma tradicional de uso es la extracción de su ambiente natural.

Las acciones que se desarrollan son tendientes a estimular y crear conciencia de los usuarios para que incrementen el establecimiento de las poblaciones en su habitat natural y posteriormente se utilicen para garantizar la perpetuación de las especies. En el área forestal se realizan esfuerzos para la identificación y selección de áreas que permitan la obtención de semilla para la distribución y establecimiento en la región y que posteriormente permita hacer un uso racional de éste recurso.

El cuadro 3 muestra las áreas identificadas y seleccionadas en cada uno de los países miembros y el número de especies contenidas en las áreas identificadas. Las acciones que se están ejecutando son orientadas al fortalecimiento de los bancos de semillas en cada uno de los países para que hagan uso de las áreas identificadas como fuente de material genético para su distribución y a su vez que éstos proporcionen un manejo adecuado a la semilla para mejorar su calidad.

El cuadro 4 muestra las especies forestales conservadas in situ utilizadas para la recolección y distribución de semillas en Costa Rica. Estas áreas proporcionan el material genético base para proveer a los interesados en el país los países de la región y fuera de la región para el establecimiento de plantaciones forestales.

c) Rejuvenecimiento, caracterización y evaluación de germoplasma

El rejuvenecimiento y multiplicación de germoplasma han sido actividades de gran relevancia en la Unidad de Recursos Genéticos. Desde 1976 se han rejuvenecido gran cantidad de accesiones con semillas ortodoxas de *Capsicum*, *Cucurbita*, *Phaseolus* y *Pachyrhizus*, de muestras con poca cantidad de semilla; dañadas y con problemas de baja viabilidad. En especies con semillas recalcitrantes la multiplicación ha estado concentrada en cacao (*Theobroma cacao*), *Coffea arabica*, *Macadamia spp*, *Pouteria spp*, *Annona muricata* y raíces y tubérculos.

Las acciones de caracterización/evaluación se han llevado a cabo orientadas hacia especies relevantes tales como: *Theobroma cacao* (cacao); *Coffea arabica* (café); *Cucurbita spp* (ayotes); *Capsicum spp* (chiles); *Pachyrhizus spp* (jícama); *Bixa orellana* (achiote); *Musa spp* (plátano); raíces y tubérculos y en los últimos años se hacen estudios con frutales promisorios (*Pouteria sapota*, *Manilkara sapota*, *Chrysophillum cainito*, *Psidium guajava*, *Byrsonima crassifolia* y *Bactris gasipaes*. Para estos trabajos se contó con el apoyo de estudiantes de maestría, e intercambio, así como estudiantes de licenciatura de la Universidad de Costa Rica.

En la Unidad de Biotecnología se están desarrollando los trabajos de caracterización molecular del germoplasma de café (*Coffea arabica*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), Caoba (*Swietenia macrophylla*) y se está por iniciar la caracterización de la colección de *Capsicum sp*.

La caracterización de germoplasma a nivel molecular conjuntamente con la caracterización morfológica, agronómica y fisiológica del germoplasma permite conocer con mayor grado de precisión la variabilidad genética presente en las colecciones de germoplasma que posee el CATIE y la posterior selección de genotipos para ser utilizados en los trabajos de mejoramiento genético.

La región Centroamericana y el Caribe poseen características climáticas, topográficas, edáficas y sociales que podrían permitir un desarrollo y aprovechamiento más integral de los recursos fitogenéticos autóctonos conservados por el CATIE. No obstante, a pesar de la trascendencia que tiene para los agricultores y para la industria, existe actualmente poca investigación e información en los países sobre el uso y cultivo de algunas especies potenciales de origen americano. Un mejor conocimiento de la diversidad genética, estacionalidad de la producción, calidad, oferta y demanda de los productos, permitirá elaborar una lista del potencial fitogenético que aún se conserva en la región.

Con la disponibilidad de algunos recursos fitogenéticos de alta rentabilidad los agricultores tendrán la oportunidad de escoger las mejores opciones basados en los precios del mercado. Así, concentrando la atención en la producción y calidad de unos pocos cultivos, el agricultor tendrá la habilidad de hacer un ajuste en el área de cultivo o sistema de producción, para responder a la demanda del mercado y hacer un uso más eficiente de la tierra de alta calidad, para la producción de aquellos cultivos o sistemas de asocio más rentables.

La caracterización y evaluación de germoplasma *in situ* forestal y no forestal ha permitido llegar a la selección de especies prioritarios y de sitios para la obtención de material de reproducción y de genotipos con características particulares que permiten su distribución (Cuadro 2, 3 y 4) y a su vez recopilar información que oriente a los usuarios para proporcionar un manejo adecuado y adaptado a las condiciones de cada país. Para la transferencia del cumulo de información y experiencia adquirida se realiza através de la divulgación por diferentes medios que se hacen llegar hasta los usuarios.

d) Documentación, publicación y registro de información

La documentación en la Unidad de Recursos Genéticos del CATIE se ha hecho electrónicamente y hay bases de datos con énfasis en frutales, jícama, pejíbaye, plátano, achiote, cacao y café. En el resto de las colecciones existen datos de pasaporte y otros caracteres de interés agronómico. Se han elaborado varios catálogos, boletines técnicos y artículos científicos con información de las colecciones. Esta información en gran medida ha favorecido el uso del germoplasma por los programas nacionales y subregionales.

e) Distribución de germoplasma

Desde 1976, el CATIE a través de la Unidad de Recursos Genéticos, ha distribuido en forma irrestricta germoplasma proveniente de sus colecciones, actividad que ha sido paralela a la exploración y colecta de germoplasma en toda Latinoamérica.

En el Cuadro 5 se puede apreciar que a la fecha se han distribuido aproximadamente 45 millones de semillas hortícolas y frutales a más de 30 países sin interrupción durante los últimos 20 años. Este apoyo de incalculable valor representa uno de los mejores aportes con que el CATIE puede contribuir al desarrollo agrícola de los países miembros.

En el Cuadro 6 se presenta la distribución de germoplasma de especies forestales realizadas en los últimos 10 años, apoyo que se ha brindado para fortalecer las actividades de reforestación en los países miembros y la región latinoamericana principalmente.

Como se puede apreciar se ha distribuido 3.600 Kg de semilla a un total de 35 países en forma ininterrumpida. Estos esfuerzos reflejan el apoyo brindado para fortalecer a los países miembros y la región latinoamericana para fortalecer el sector forestal y así amortiguar los acelerados procesos deforestación que se presentan en la región. Los aportes de distribución de germoplasma hortícola y forestal por el CATIE representa un apoyo a los programas nacionales de investigación para satisfacer sus requerimientos y dar soluciones a los problemas que enfrentan los agricultores en su proceso de producción.

f) Enseñanza y capacitación

El CATIE y la Unidad de Recursos Genéticos ha apoyado activamente los programas de la región impartiendo los cursos de Manejo de la Biodiversidad, Recursos Genéticos, Fitomejoramiento General y Mejoramiento Genético Forestal. Paralelamente se tiene un programa activo y permanente con estudiantes de maestría en la dirección de tesis y en capacitación. Anualmente se organiza un Curso Internacional sobre los "Recursos Genéticos y su Utilización", a estudiantes de América Latina. En adiestramiento en servicio se dan clases teóricas/prácticas sobre los cultivos bajo conservación en CATIE a técnicos profesionales y estudiantes de la región. Se publican artículos/boletines en revistas nacionales e internacionales. Asimismo, se presentan trabajos en seminarios y/o reuniones técnicas. Se reciben visitantes de varios países e instituciones internacionales interesados en conocer los trabajos en preservación y utilización de germoplasma. Este contacto ha sido de gran relevancia para el quehacer de la Unidad de Recursos Genéticos en CATIE.

Programas subregionales, redes y colaboración internacional

EL CATIE ha venido fortaleciendo los procesos de conservación y utilización de los recursos fitogenéticos a través de los procesos de investigación, interacción con los programas nacionales, fortalecimiento de redes establecidas y la capacitación de personal y la distribución de germoplasma.

Uno de los mayores esfuerzos de los últimos años es la interacción entre CATIE-IIICA-IPGRI para la creación y consolidación de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI), la cual inicia sus actividades en la región y pretende ser un ente coordinador de los trabajos en recursos fitogenéticos en la región disponiendo del apoyo de las instituciones antes mencionadas.

Por otra parte en el sector forestal la interacción con instituciones nacionales ha permitido la identificación y selección de especies forestales prioritarias para los países y el establecimiento de acciones que permitan mejorar la producción de semilla en cantidad y calidad genética para satisfacer las necesidades internas.

Lo anterior ha tenido un fuerte impacto en la región debido a una dinámica capacitación a los técnicos y productores de semilla y además se estimula la creación de grupos organizados de productores de semillas. A su vez, se ha fortalecido a los bancos de germoplasma nacionales para que puedan atender de manera eficiente la recolección, procesamiento y distribución de semillas de acuerdo a las normas internacionales.

La creación de redes nacionales es con el propósito de agrupar a las instituciones públicas y privadas interesadas en el campo de la producción de semilla forestal que posteriormente van a conformar la red regional de productores de semilla forestal.

En el Cuadro 7 se observa las instituciones nacionales involucradas en el manejo, procesamiento y distribución de semilla forestal en los países de la región y los técnicos de enlace con las acciones que desarrolla el CATIE en la sede y en su país. Las acciones de implementación de la red regional se han iniciado con el establecimiento de un sistema de comunicación periódico entre los sectores involucrados.

El CATIE a través de la Unidad de Recursos Fitogenéticos y la Unidad de Biotecnología ha estado en estrecha cooperación con Agencias Internacionales, Universidades, Instituciones y Programas Nacionales de Investigación, Ministerios de Agricultura y otras Agencias comunes en la región (Cuadro 8).

V Recomendaciones

Para el fortalecimiento de las actividades del CATIE en los países y cultivos de mandato.

- El CATIE posee la voluntad para regirse por las normas internacionales para la distribución de los recursos patrimoniales de los países que están bajo su custodia, y está preparado para contribuir con aportes científicos para definir una política para las nuevas inversiones.
- Proporcionar el apoyo necesario para la recolección de germoplasma para los cultivos y en los países de mandato.
- Proporcionar las facilidades de conservación de germoplasma para el establecimiento de colecciones base para la región.
- Continuar con los trabajos de caracterización a nivel morfológico, agronómico y molecular de las colecciones de germoplasma conservado por el CATIE, y documentar la información para el establecimiento de una base de datos regional que permita un acceso directo a los usuarios y facilitar el intercambio de germoplasma.
- Fortalecer la capacitación de técnicos nacionales de la región en el manejo y uso de germoplasma a través de la enseñanza de post-grado, cursos cortos y entrenamiento en servicio, conjuntamente con la participación de organismos internacionales y nacionales involucrados en las actividades de Recursos Fitogenéticos.
Capacitar al personal del CATIE en la aplicación de nuevas tecnologías en el manejo, conservación y evaluación de germoplasma para fortalecer el sistema de capacitación que se brindará a los países; acciones que pueden desarrollarse conjuntamente con la FAO e IPGRI.
- Apoyar al CATIE en su capacidad de desarrollar protocolos para la conservación *in vitro* de germoplasma, limpieza e indénaje de enfermedades y plagas y el intercambio de germoplasma.
- Establecer los mecanismos necesarios para mejorar la interacción entre los Centros Internacionales establecidas en la región Latinoamericana CIAT, CIMMYT, CIP, INIBAP, IPGRI y otras extra-regionales con el CATIE y así aprovechar las ventajas comparativas de todos y cada uno de ellos para el fortalecimiento de acciones conjuntas y en beneficio de la capacitación.
- Definir conjuntamente con los países miembros del CATIE una política clara para el intercambio de germoplasma.

Conservación/Utilización Germoplasma CATIE.

Variabilidad genética
(Parientes silvestres/Variedades cultivadas)

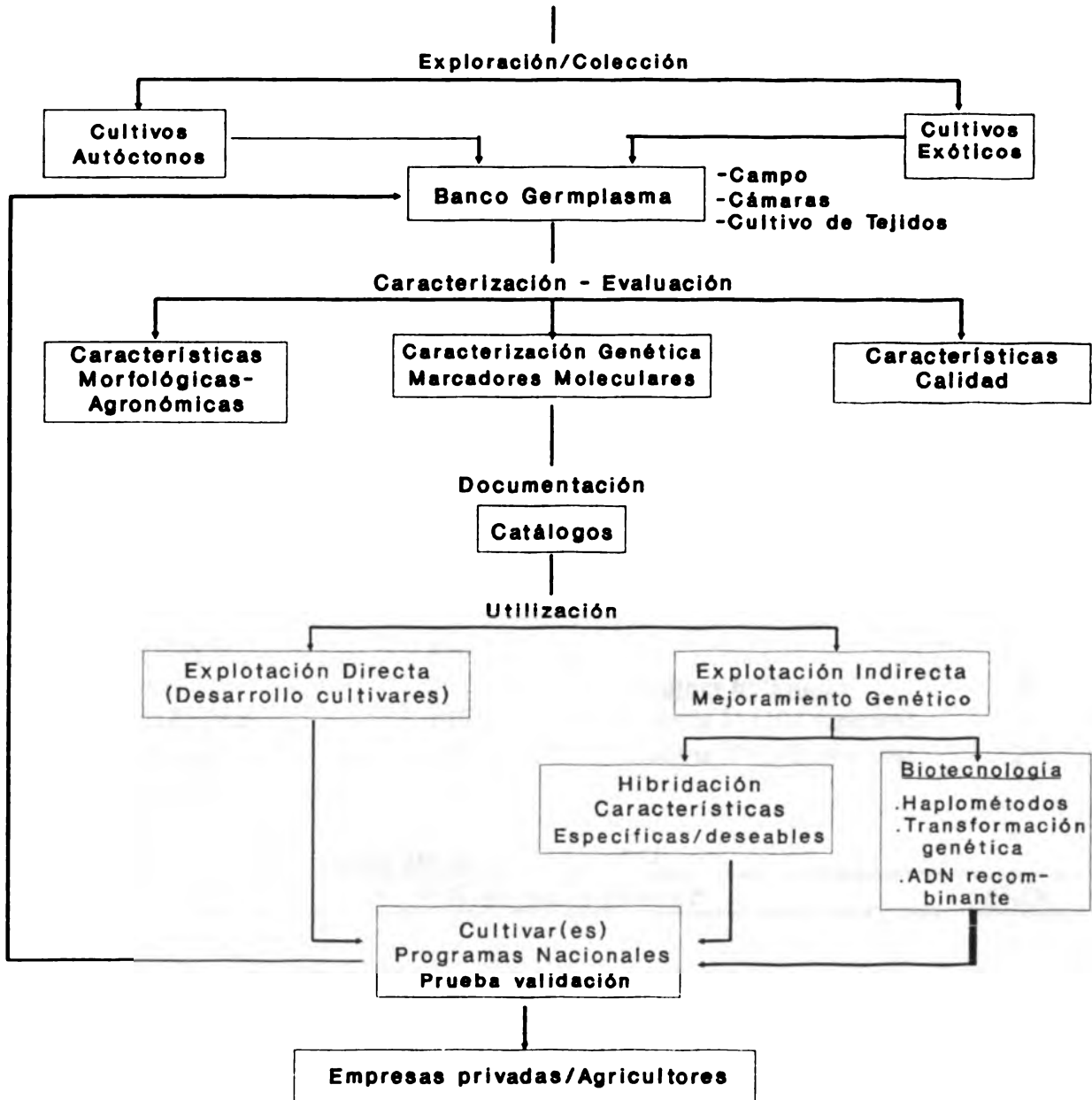


Figura 1. Diagrama de colección, evaluación, documentación y utilización de Recursos Fitogenéticos del CATIE, Costa Rica, 1995.

Cuadro 1. Inventario de Especies anuales y perennes preservadas en los Bancos de Germoplasma de la Unidad de Recursos Genéticos. CATIE, 1995.

ANUALES	ACCESIONES	PERENNES	ACCESIONES
Granos	692	Frutales	1007
Amarantos/ <i>Amaranthus</i> spp	267	Anona/ <i>Annona</i> spp.	37
Crotalarias/ <i>Crotalaria</i> spp.	25	Pejibaye/ <i>Bactris gasipaes</i>	537
Maíz/ <i>Zea mays</i>	400	Nance/ <i>Byrsonina crassifolia</i>	23
		Citricos/ <i>Citrus</i> spp.	20
Leguminosas	24822	Lichi/ <i>Litchi chinensis</i>	10
Frijol espada/ <i>Cannavalia ensiformis</i>	16	Zapote/ <i>Pouteria, Manilkara</i>	313
Frijol/ <i>Phaseolus</i> spp.	24578	<i>Chrysophillum</i>	
Caupi/ <i>Vigna unguiculata</i>	175	Guayaba, cas/ <i>Psidium</i> spp.	67
Frijol alado/ <i>Psophocarpus</i> spp.	19		
Lablab/ <i>Dolichos lablab</i>	34		
		Cultivos Tropicales	2685
Hortalizas/frutas	4202	Café/ <i>Coffea</i> spp	1768
Tomate/ <i>Lycopersicon</i> spp.	457	Cacao/ <i>Theobroma cacao</i>	707
Chile/ <i>Capsicum</i> spp.	1284	Achiote/ <i>Bixa orellana</i>	130
Ayote/ <i>Cucurbita</i> spp.	2138	Macadamia/ <i>Macadamia</i> spp.	24
Calabaza/ <i>Lagenaria siceraria</i>	145	Plátano/ <i>Musa</i> spp.	56
Tomate cáscara/ <i>Physalis</i> spp.	84		
Naranja/Solanum <i>quitoense</i>	94	Forestales	300
		80 especies	300
Raíces y tubérculos	550		
Jicama/ <i>Pachyrhizus</i> spp.	163	Jardines botánicos	433
Camote/ <i>Ipomoea batatas</i>	145	"Cabiria 1" (101 especies)	163
Yuca/ <i>Manihot esculenta</i>	169	"Cabiria 7" (188 especies)	270
Ñame/ <i>Dioscorea</i> spp.	73		
Misceláneos 162	Misceláneos	203	
TOTAL ACCESIONES			35056

Cuadro 2. Recursos vegetales seleccionados para investigación y desarrollo*

Uso	Nombre científico	Familia	Nombre común	Parte útil
Artesanía	<i>Heteropsis oblongifolia</i>	Araceae	Mimbres	Raíz ácrea
	<i>Philodendron rigidifolium</i>	Araceae	Mimbres	Raíz ácrea
	<i>Monstera</i> sp.	Araceae	Mimbres	Raíz ácrea
	<i>Desmoncus</i> spp.	Arecaceae	Bayal	Estípites
	<i>Carludovica palmata</i>	Cyclanthaceae	Semko	Talo-Hoja
Medicinal	<i>Smilax</i> spp.	Smilacaceae	Zarzaparrilla	Raíz
	<i>Smilax</i> sp.	Smilacaceae	Cuculmecha	Rizoma
Alimenticio	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	Palmito	Estípites
Biocida	<i>Quassia amara</i>	Simarubaceae	Hombre grande	Madera
	<i>Ryania speciosa</i>	Flacourtiaceae	Riania	Madera
Ornamental	<i>Reinhardtia gracilis</i>	Arecaceae	Ventanilla	Semilla
	<i>Zamia skinneri</i>	Zamiaceae	Fierrillo	Semilla
	<i>Chamaedorea elegans</i>	Arecaceae	Xate	Hoja
	<i>Chamaedorea oblongata</i>	Arecaceae	Xate	Hoja
Especie	<i>Pimenta dioca</i>	Myrtaceae	Pimienta gorda	Fruto
Forraje	<i>Hamelia patens</i>	Rubiaceae	Chichipince	Hojas
Taninos	<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Mangle	Corteza
Látex	<i>Achras zapota</i>	Sapotaceae	Chicle	Látex

* Nativos

Cuadro 3. Áreas semilleras identificadas, seleccionadas y en proceso de manejo por país en la región Mesoamericana, 1995.

País	Identificadas	Seleccionadas	Manejadas	Especies**
Guatemala	98	41	1	23
Honduras	16	63	12	25
El Salvador	36	24	7	16
Costa Rica*	130	51	30	17
Panamá	6	6	6	5
Rep. Dominicana	9	6	4	4
Total	279	107	50	
Nicaragua	285			

* En Costa Rica 10 fuentes semilleras han sido certificadas por la Oficina Nacional de Semillas

** Se refiere a las especies identificadas

Cuadro 4. Especies forestales conservadas in situ para la recolección y distribución de semillas en Costa Rica, 1995.

Código Fuente	Especies recolectadas	Fuente de recolección	Peso (Kg)	Fecha recolección
BL001	<i>Calliandra calothyrsus</i>	San Ramón	4.00	24-25/01
BL002	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Piedades Sur	1.40	14-16/02
BL003	<i>Eucalyptus globulus</i>	Prusia	0.90	30/3-4/02
BL004	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Zona Indust. Cartago	0.60	17-18/02
BL005	<i>Albizia guachapele</i>	Higuerillas, Abangares	1.30	28/02-3/03
BL006	<i>Pithecellobium saman</i>	La Irma, Abangares	8.60	28-30/03
BL007	<i>Cordia alliodora</i>	Suretka Talamanca	7.00	4-6/04
BL008	<i>Erythrina poeppigiana</i>	La Uruca	14.10	7-8/04
BL009	<i>Erythrina berteroana</i>	Santa María de Dota		
BL010	<i>Erythrina berteroana</i>	Guachipelín, Escazú	3.00	12-15/04
BL011	<i>Erythrina fusca</i>	San Rafael, Escazú	16.90	12-15/04
BL012	<i>Gliricidia sepium</i>	Naranjo, Alajuela	5.60	19-22/04
BL013	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	La Irma Abangares	42.50	15-19/04
BL014	<i>Cordia alliodora</i>	Santa Clara	33.00	3-7/05
BL015	<i>Tabebuia rosea</i>	La Garita, Alajuela	4.10	17-18/05
BL034	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Charrarra, Cartago	4.84	7/10
BL035	<i>Alnus acuminata</i>	Prusia, Cartago	2.37	14/10
BL041	<i>Swietenia macrophylla</i>	Sardinal, Puntarenas	55.70	12/10
BL042	<i>Cupressus lusitanica</i>	Coris, Cartago	4.80	25/10
		Total	213.31	

Cuadro 5. Lista de germoplasma (semillas hortícolas y otras) enviadas a diferentes países de América Tropical (1976-1994). CATIE, Unidad Recursos Genéticos, 1995.

AÑO	PAISES	SEMILLAS ENVIADAS	GENEROS ENVIADOS
1976	5	933866	<i>Theobroma</i>
1977	7	1509244	<i>Theobroma</i>
1978	10	1819030	<i>Theobroma, Coffea</i>
1979	12	2413790	<i>Theobroma, Coffea</i>
1980	13	1867961	<i>Theobroma, Coffea</i>
1981	12	2487944	<i>Theobroma, Coffea</i>
1982	31	6182483	<i>Capsicum, Bixa, Phaseolus, Coffea, Zea, Theobroma</i>
1983	31	4344958	<i>Capsicum, Solanum, Physalis, Theobroma, Cucurbita</i>
1984	32	6374918	<i>Bixa, Capsicum, Theobroma, Phaseolus, Elleitaria, Manihot</i>
1985	24	3864205	<i>Bixa, Capsicum, Theobroma, Manihot, Vigna, Coffea</i>
1986	22	2675349	<i>Theobroma, Lycopersicon, Capsicum, Bactris, Coffea</i>
1987	22	4240520	<i>Theobroma, Capsicum, Cucurbita, Solanum, Coffea</i>
1988	22	2874298	<i>Theobroma, Capsicum, Cucurbita, Solanum, Coffea</i>
1989	17	1926930	<i>Bixa, Amaranthus, Theobroma, Lycopersicon, Bactris</i>
1990	19	414591	<i>Bixa, Bactris, Cucurbita, Amaranthus, Capsicum, Coffea</i>
1991	12	245952	<i>Capsicum, Bixa, Solanum, Pachyrhizus, Phaseolus, Bactris</i>
1992	21	472176	<i>Lycopersicon, Capsicum, Solanum, Pachyrhizus, Cucurbita</i>
1993	28	215897	<i>Coffea, Bactris, Annona, Pachyrhizus, Pouteria, Macadamia</i>
1994	26	254092	<i>Bixa, Pachyrhizus, Bactris, Capsicum, Cucurbita, Coffea</i>
TOTAL		44918204	



Cuadro 6. Países, kilogramos de semilla distribuidos y principales géneros y especies distribuidas por el Ex-Banco Latinoamericano de Semilla Forestal y el Proyecto de Semilla Forestal (PROSEFOR) en el período comprendido entre 1984 - 1994. CATIE, 1995.

Año	Número de países	Kg enviados	Principales géneros y especies distribuidas
1984	28	258,8	<i>Bombacopsis quinatum</i> , <i>Calliandra calothyrsus</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Samanea saman</i> , <i>terminalia ivorensis</i> .
1985	34	387,3	<i>Calliandra calothyrsus</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Juglans olancha</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> .
1986	39	331,7	<i>Calliandra calothyrsus</i> , <i>Chaya mansa</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Erythrina fusca</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Pinus caribaea</i> .
1987	21	493,8	<i>Cesalpinia velutina</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Mimosa scabrella</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Pinus tecunumanii</i> , <i>Tectona grandis</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> .
1988	29	367,1	<i>Cordia alliodora</i> , <i>Cupressus licitánica</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Melia azederach</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tectona grandis</i> .
1989	29	431,3	<i>Albizia guachapele</i> , <i>Cedrella odorata</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Cupressus lucifanica</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Schizolobium parahybum</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tectona grandis</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> .
1990	19	282,0	<i>Calliandra calothyrsus</i> , <i>Cedrella odorata</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Cupressus lucitánica</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Schizolobium parahybum</i> , <i>Tectona grandis</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> .
1991	22	418,6	<i>Acacia mangium</i> , <i>Calliandra calothyrsus</i> , <i>Cedrella odorata</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Cupressus lucitánica</i> , <i>Erythrina fusca</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Eucalyptus deglupta</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Leucaena diversifolia</i> , <i>Schizolobium parahybum</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tectona grandis</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> .
1992	16	333,3	<i>Calliandra calothyrsus</i> , <i>Cedrella odorata</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Leucaena diversifolia</i> , <i>Schizolobium parahybum</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tectona grandis</i> .
1993	17	144,1	<i>Cordia alliodora</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Cedrella odorata</i> , <i>Calliandra calothyrsus</i> , <i>Cupressus lucitánica</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Erythrina berteriana</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> .
1994	17	181,2	<i>Bombacopsis quinatum</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Cedrella odorata</i> , <i>Erythrina poeppigiana</i> , <i>Erythrina fusca</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Melina arborea</i> , <i>Pithecelobium saman</i> , <i>Tectona grandis</i> .
Total	271	3.629,2	X 13.39 Kg de semilla/país

Cuadro 7. Instituciones por países y personal de enlace para la ejecución de actividades en el manejo, procesamiento, almacenamiento y distribución de semilla forestal en la región. 1995.

Institución	País	Enlace
Dirección General de Bosques y Vida Silvestre Gremial Forestal	Guatemala	Ing. César Telón
Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR) Coprporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR)	Honduras	Lic. Angel Barcenás
Dirección Feneral de Recursos Naturales Renovables (DGRNR) Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA)	El Salvador	Ing. Julio Olano
Centro de Mejoramiento Genético de Semillas Forestales (CMG-BSF)	Nicaragua	Ing. Magali Urbina
Dirección General Forestal (DGF) Oficina Nacional de Semillas (ONS) Centro Agrícola Cantonal de Hojanca (CAÇH) Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	Costa Rica	Msc. Martha Lilliana Jiménez
Dirección Nacional del Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE)	Panamá	Msc. Carlos Ramírez
Dirección General Forestal (DGF) ENDA-CARIBE	República Dominicana	Ing. Yoni Rodríguez

Cuadro 8. Universidades, Agencias Internacionales y Programas Nacionales vinculados con el CATIE en acciones de Recursos Fitogenéticos en la región mesoamericana.

1. Universidades/Agencias Internacionales

ACRI, American Cocoa Research Institute, Estados Unidos
CADBURY, Agriculture and Environmental Affairs, Inglaterra
CIAT, International Center in Tropical Agriculture, Colombia
CIRAD, Montpellier, Francia
CRU, Cocoa Research Unit, University of West Indies (UWI), Trinidad and Tobago
CIMMYT, International Center for the Improvement of maize and wheat, México
FAO, Food and Agricultural Organization, Italia
GTZ, German Agency for Technical Cooperation, Alemania
ICGD, International Cocoa Germplasm Data Base, Inglaterra
IICO, International Cocoa Confectionary Organization, Inglaterra
INIBAP, International Network for the improvement of Banana and Plantain, Phylippines, Francia
IPGRI, International Plant Genetic Resources Institute, Italia
Ministry of Agriculture and Forestry, Research Division; Vaini, Tonga
Missouri Botanical Garden, Estados Unidos
M&M&Mars, Incorporated, Estados Unidos
FRANCERECO, Plant Biotechnology Center, Francia.
The Royal Veterinary and Agricultural University, Dinamarca.
UFL, University of Florida, Estados Unidos
USDA, US Department of Agriculture, Estados Unidos
PROMECAFE, Programa Cooperativo de Mejoramiento de la Caficultura
ORSTON, Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo y la Cooperación, Francia

2. Programas Nacionales y Regionales

CENTA, Centro Nacional de Tecnología Agrícola, El Salvador
COCOA, Costa Rican Cocoa Products, Costa Rica
CORBANA, Corporación de Bananeros Nacionales, Costa Rica
EARTH, Escuela Agrícola de la Región Tropical Húmeda, Costa Rica
"El Ceibo", Central de Cooperativas, Bolivia
EMBRAPA/CENARGEN, Centro Nacional de Pesquisas de Recursos Genéticos y Biotecnología, Brasil
FHIA, Honduran Agricultural Research Foundation, Honduras
FONAIAP, Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria, Venezuela
ICTA, Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola, Guatemala
IDIAP, Instituto de Investigación Agropecuaria, Panamá
IICA, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica
INBIO, Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica

INIAP, Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias , Ecuador.
ISA, Instituto Superior Agropecuario, República Dominicana
MAG, Ministerio Agricultura y Ganadería, Nicaragua
MÂG, Ministerios Agricultura y Ganadería, Costa Rica
MIDA, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá
MINNTICA, Agroexportadora cultivos no tradicionales, Costa Rica
ONS, Oficina Nacional de Semillas, Costa Rica
"Palma Tica", Compañía productora palma africana, Costa Rica
PROFUNDA, Fundación de Profesionales, Costa Rica
SARH/INIFAP, Secretaría Agricultura y Recursos Hidraulicos, México
SEA, Secretaría de Estado de Agricultura, República Dominicana
UCR, Universidad de Costa Rica, Costa Rica
UNA, Universidad Nacional Costa Rica, Costa Rica
Universidad San Carlos, Guatemala