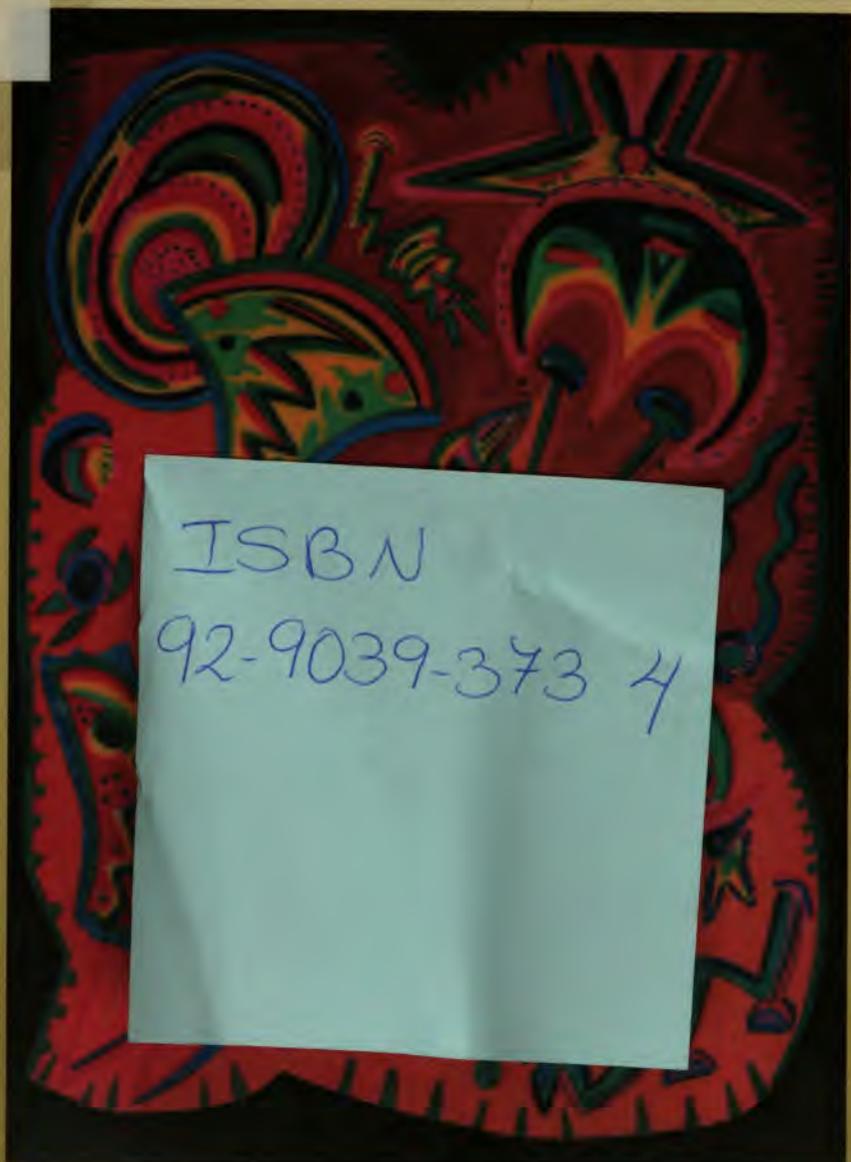


IICA  
SDDSASRN-  
A1/SC-  
98-02

# SITUACIÓN INSTITUCIONAL DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



ISBN  
92-9039-373 4

6

ENRIQUE ALARCÓN • LUIS G. GONZÁLEZ • JÜRGEN CARLS

SERIE DOCUMENTOS DE DISCUSIÓN SOBRE  
AGRICULTURA SOSTENIBLE Y RECURSOS NATURALES

## **SERIE DOCUMENTOS DE DISCUSION SOBRE AGRICULTURA SOSTENIBLE Y RECURSOS NATURALES**

A partir de 1990, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Cooperación Alemana para el Desarrollo han trabajado en conjunto para apoyar a los países de América Latina y el Caribe en las áreas de agricultura, recursos naturales y desarrollo sostenible.

Desde entonces el Proyecto IICA/GTZ ha contribuido al fortalecimiento de la capacidad institucional del IICA para satisfacer las demandas de los países miembros en esa área, para lo cual ha enfatizado el desarrollo de:

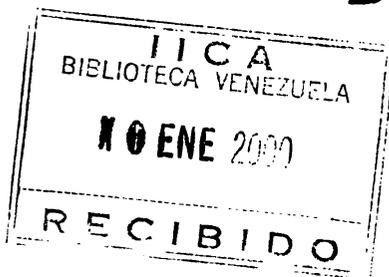
- Un marco conceptual y metodológico sobre desarrollo sostenible para el IICA.
- Un programa de capacitación para el IICA y sus contrapartes nacionales.
- Una estrategia para generar experiencia práctica (ventanas de sostenibilidad).
- Un sistema de documentación e información.
- Un marco conceptual y metodológico para indicadores de sostenibilidad.

Aunque ya se cuenta con publicaciones sobre algunas de las experiencias pasadas, el Proyecto IICA/GTZ se propone ahora hacer una contribución especial a través de esta Serie, para promover los resultados de su trabajo y estimular una mayor discusión en torno a temas que aún requieren análisis y elaboración conceptual.

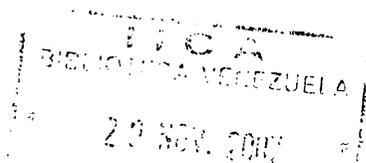
El IICA y la Cooperación Alemana para el Desarrollo han acordado ampliar sus actividades en el contexto de la Agenda 21. Como parte de este compromiso, se espera que esta serie de publicaciones genere en la región un mayor interés y una comprensión más profunda sobre los principios de la sostenibilidad.



170



# SITUACIÓN INSTITUCIONAL DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



**ENRIQUE ALARCÓN, LUIS G. GONZÁLEZ,  
JÜRGEN CARLS**

**Proyecto IICA/GTZ sobre Agricultura,  
Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible**

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) /  
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.  
Agosto, 1998.

Derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento  
sin autorización escrita del IICA y la GTZ.

Las ideas y los planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios de  
los autores y no representan necesariamente el criterio del IICA y/o la GTZ.

El Servicio Editorial y de Idiomas del IICA fue responsable por la revisión estilís-  
tica y la edición de esta publicación, y la Imprenta del IICA por el diagramado,  
montaje, fotomecánica e impresión.

Editor encargado de la serie: Máximo Araya.  
Arte de portada: Claudia Eppelin.

Alarcón, Enrique

Situación institucional de los recursos fitogenéticos en  
América Latina y el Caribe / Enrique Alarcón, Luis G. González,  
Jürgen Carls. – San José, C.R. : IICA : BMZ/GTZ, 1998.

xvii, 87 p. ; 23 cm. – (Serie Documentos de Discusión  
sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales / IICA,  
ISSN 1027-2623 ; no. A1/SC-98-02; no. 6)

ISBN 92-9039-373 4

1. Recursos genéticos – América Latina. 2. Recursos  
genéticos – Caribe. I. IICA. II. BMZ/GTZ. III. González, Luis G.  
IV. Carls, Jürgen. V. Título. VI. Serie.

AGRIS  
F30

DEWEY  
581.15

00002346

SERIE DOCUMENTOS DE DISCUSION  
SOBRE AGRICULTURA SOSTENIBLE  
Y RECURSOS NATURALES

ISSN-1027-2623  
A1/SC-98-02

Agosto, 1998  
San José, Costa Rica

## CONTENIDO

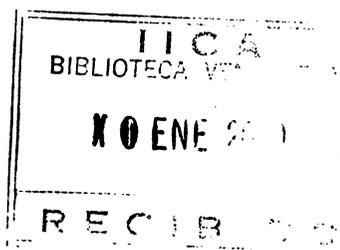
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	v
<b>SIGLAS</b> .....	vii
<b>PRESENTACION</b> .....	xi
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>LA BIODIVERSIDAD Y LOS RECURSOS FITOGENETICOS PARA LA TRANSFORMACION PRODUCTIVA DE LA AGRICULTURA</b> .....	1
Los Recursos Fitogenéticos en el Desarrollo Sostenible de la Agricultura .....	1
América: Centro de Origen y Diversidad de Recursos Genéticos .....	4
<b>RECURSOS FITOGENETICOS Y AMBIENTE</b> .....	11
Grandes Temas Ambientales Globales .....	11
Pérdida de la Biodiversidad .....	11
Biodiversidad, Recursos Genéticos y Agricultura Sostenible .....	12
Recursos Genéticos y Protección Ambiental .....	13
Estrategias de Utilización y Conservación de la Biodiversidad: Hacia un Enfoque Integral .....	15
<b>ACTIVIDADES EN RECURSOS FITOGENETICOS EN ALC EN EL ULTIMO CUARTO DE SIGLO</b> .....	19

<b>SITUACION INSTITUCIONAL DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS EN ALC</b> .....	25
Situación a Nivel Nacional .....	26
Situación en los Niveles Subregional, Regional e Internacional .....	39
Situación Regional de las Actividades sobre Recursos Fitogenéticos en ALC .....	52
Consideraciones Finales .....	57
<b>REPOSICIONAMIENTO DE LOS RECURSOS GENETICOS</b> ....	61
Contexto Mundial .....	62
Contexto Regional .....	64
<b>ALGUNAS OPCIONES PARA LA ACCION</b> .....	67
Fortalecimiento Institucional .....	67
Acuerdos Internacionales .....	76
El Plan de Acción Mundial (PAM) en las Américas .....	78
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	83

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores desean reconocer la contribución de la GTZ y del IICA en el financiamiento de esta publicación. También expresan su agradecimiento al Servicio Editorial y de Idiomas del IICA, en particular a Máximo Araya, por la revisión estilística; a Pastora Hernández, funcionaria del Proyecto IICA/GTZ sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible, por haber coordinado la producción del documento; y al personal del Area II: Ciencia y Tecnología, Recursos Naturales y Producción Agropecuaria del Consorcio Técnico del IICA, por el apoyo secretarial.





## SIGLAS

ADPIC	Acuerdo sobre Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio
AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
ALC	América Latina y el Caribe
AVRDC	Centro Asiático para la Investigación y el Desarrollo de Hortalizas
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BUROTROP	Oficina para el Desarrollo de la Investigación en Oleaginosas Tropicales Perennes
CARDI	Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe
CARFIT	Comité de Acción y Concertación en Materia de Recursos Fitogenéticos
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCMPGR	Comité para el Manejo de los Recursos Fitogenéticos del Caribe
CDB	Convención sobre la Diversidad Biológica
CENARGEN	Centro Nacional de Investigación en Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (Brasil)
CET	Centro de Educación y Tecnología (Chile)
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIID	Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIP	Centro Internacional de la Papa
CIRAD	Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (Francia)
CNRF	Comisión nacional de recursos fitogenéticos
CONAREFI	Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos (Costa Rica)
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
COSEFORMA	Cooperación en los Sectores Forestal y Maderero
COSUDE	Cooperación Suiza para el Desarrollo
CTIRF	Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos (FAO)

recursos fitogenéticos en América Latina y el Caribe

DANIDA	Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional
DPI	Derechos sobre propiedad intelectual
ECOPETROL	Empresa Colombiana de Petróleos
EMBRAPA	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria
ENA	Escuela Nacional de Agricultura (México)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FINNIDA	Agencia Finlandesa de Cooperación Internacional para el Desarrollo
FMC	Misión Francesa de Cooperación
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio
GCIAI	Grupo Consultivo en la Investigación Agrícola Internacional
GEF	Fondo Mundial del Medio Ambiente
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
G-77	Grupo de 77 Países en Vías de Desarrollo (ONU)
IBPGR	Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICRISAT	Instituto Internacional de Investigación en Cultivos de los Trópicos Semiáridos
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (Guatemala)
IES	Institución de educación superior
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INBio	Instituto Nacional de Biodiversidad (Costa Rica)
INCAP	Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Chile)
INIBAP	Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (México)
INRENARE	Instituto de Recursos Naturales Renovables (Panamá)
IPGRI	Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos
IRRI	Instituto Internacional de Investigación del Arroz
ISNAR	Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional
JIA	Junta Interamericana de Agricultura
JICA	Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional
JUNAC	Junta del Acuerdo de Cartagena
LAMP	Programa Latinoamericano de Maíz
MAARA	Ministerio de Agricultura, Abastecimiento de Alimentos y Reforma Agraria (Brasil)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería (Costa Rica)

MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía (Costa Rica)
OMC	Organización Mundial del Comercio
ONG	Organización no gubernamental
ORSTOM	Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación
PAM	Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos en la Alimentación y la Agricultura
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur
PROMECAFE	Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura en México, Centroamérica, Panamá y República Dominicana
PTA	Proyecto de Tecnologías Alternativas (Brasil)
REDARFIT	Red Andina de Recursos Fitogenéticos
REDCAHOR	Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de Hortalizas para América Central
REMERFI	Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos
RFAAs	Recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura
SELA	Sistema Económico Latinoamericano
SIARFA	Sistema de Apoyo Técnico para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos de las Américas
TROPIGEN	Red Técnica Regional de Recursos Genéticos
UACH	Universidad Autónoma de Chapingo
UE	Unión Europea
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza
UPOV	Unión para la Protección de Obtenciones Vegetales
USAC	Universidad de San Carlos (Guatemala)
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
WCMC	Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación
WWF	Fondo Mundial de Vida Silvestre



## PRESENTACION

La riqueza de la diversidad genética y de los recursos genéticos de especies cultivadas en América Latina y el Caribe (ALC) ha sido reconocida desde principios de siglo. La utilización sostenible de esos recursos requiere de una capacidad institucional que permita a los países de la región conservarlos, manejarlos y utilizarlos adecuadamente. Durante los últimos 25 años, en ALC se ha dado un desarrollo creciente en las acciones relacionadas con la agrobiodiversidad; no obstante, diagnósticos hechos a principios de los noventas, así como información presentada en las pasadas reuniones subregionales preparatorias para la IV Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos (CTIRF), celebrada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), indican que existe espacio suficiente para iniciar, continuar y fortalecer iniciativas sobre el tema, tanto a nivel nacional como subregional y regional.

El presente documento describe la situación actual de la institucionalidad de los recursos fitogenéticos en ALC, incluyendo el marco legal y las políticas relacionadas con la agrobiodiversidad y dichos recursos, con base en lo cual se plantean opciones para la acción, con miras a aprovechar sosteniblemente la base de recursos genéticos para el desarrollo agrícola y agroindustrial de los países, en particular, y de la región como un todo. Lo anterior contempla un marco de referencia aceptado mundialmente por los países, que impone la necesidad de prepararse para cumplir con compromisos internacionales (e.g., el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio -GATT-, la Agenda 21 y el Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos en la Alimentación y la Agricultura -PAM-, entre otros), y así competir y competir con otras regiones del mundo.

Este documento obedece al interés común del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) en apoyar a los países de ALC en el logro del desarrollo agrícola sostenible, aprovechando para ello la riqueza en biodiversidad y recursos genéticos de esa región, que es única en el mundo. Este tema fue priorizado en el reciente acuerdo de

cooperación suscrito por ambas instituciones, en San José, Costa Rica, en julio de 1997.

La misma dinámica con que ocurren los diversos acontecimientos sobre recursos fitogenéticos en ALC hace que este documento sea una referencia temporal; se espera, sin embargo, que estimule la discusión, el análisis y la concertación entre los diferentes actores involucrados en el tema.

## RESUMEN

La transformación productiva de la agricultura contribuye al logro de los objetivos del desarrollo sostenible en los países de América Latina y el Caribe (ALC), a través de procesos de diversificación, reconversión y procesamiento de los productos agropecuarios, con base en innovaciones de diversa índole y en un uso sostenible de los recursos naturales que considere la protección humana y ecológica. Así, en el modelo de desarrollo es necesario introducir, entre otros elementos, un nuevo patrón tecnológico más benigno en cuanto al impacto ambiental y el marco apropiado para la conservación y utilización de los recursos naturales, entre los que se destacan los recursos genéticos y la biodiversidad, que constituyen el fundamento de la agricultura.

Los recursos genéticos poseen un gran valor estratégico, ya que contribuyen a disminuir el déficit de la producción de alimentos animales y vegetales, y a mejorar los rendimientos, la calidad (en términos de la demanda del consumidor) y las características relacionadas con la adaptación de las especies al medio. Además, en el ámbito económico, se estima que de continuar la tasa de crecimiento de la agricultura con la tendencia mostrada en los años iniciales de la década de los noventas, la contribución de los recursos genéticos al cambio en la producción será aproximadamente de US\$3000 millones.

La riqueza en biodiversidad del continente americano, reconocida universalmente, constituye un recurso fundamental para la seguridad alimentaria mundial. Las Américas contienen cinco de los 12 centros de origen de especies cultivadas de alto valor socioeconómico; sin embargo, esta gran diversidad está siendo amenazada de erosión y, aun peor, de extinción, debido a diversos factores, tales como la destrucción de los bosques, el uso de patrones productivos que no valoran la importancia de las variedades tradicionales, la utilización de variedades con una base genética estrecha y la dependencia de los sistemas alimentarios en sólo unos pocos cultivos. Dadas las implicaciones fundamentales de los recursos genéticos para el desarrollo sostenible de los países, diversas iniciativas internacionales, tales como el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) y la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), han resultado en el surgimiento de nuevas reglas y protocolos orientados a fomentar la conservación y el uso seguro de los recursos biológicos y especialmente de los recursos genéticos de plantas, animales y microorganismos.

La pérdida de la biodiversidad es uno de los temas ambientales globales más importantes, ya que, por un lado, los cambios en el medio ambiente afectan a los sistemas que sustentan la vida del planeta y, por el otro, la biodiversidad contribuye al balance ecológico, pues revierte los efectos de la degradación ambiental. Además, los recursos genéticos constituyen la materia prima para la modificación de los cultivos, en respuesta a los cambios inducidos por las condiciones climáticas globales y la degradación del suelo. Lograr los objetivos del desarrollo sostenible en la agricultura depende, entre otros elementos, de la implementación de un enfoque ecológico integral en el sector agropecuario, que impulse una agricultura "ambientalmente amigable" y diferenciada, según las características ecológicas particulares de las áreas y los criterios técnicos que se pueden aplicar en éstas para la conservación de los recursos genéticos, y que sea complementado con prácticas de conservación *in situ* y *ex situ*.

Aunque desde principios de siglo se han realizado actividades sobre recursos fitogenéticos en la región, no fue sino hasta mediados de los años setentas en que se inició en ALC todo un proceso de desarrollo institucional al respecto. En la actualidad los países han definido el Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos en la Alimentación y la Agricultura (PAM), aprobado en la IV Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos (CTIRF), realizada en Leipzig, Alemania, en 1996. La instrumentación del PAM en ALC se analizará en una consulta técnica regional, organizada por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en septiembre de 1998.

El análisis de la información sobre la institucionalidad relacionada con la conservación, utilización y gestión de los recursos fitogenéticos en los países de ALC, ha permitido determinar los principales protagonistas a nivel nacional, que incluyen instituciones gubernamentales, instituciones de educación superior (IES), organizaciones no gubernamentales (ONGs), empresas privadas, grupos de campesinos y comunidades indígenas. Además, en algunos países se han establecido o se está en proceso de establecer comisiones nacionales de recursos fitogenéticos (CNRFs).

Existen muchas instituciones que apoyan a los países, tanto en aspectos técnico-científicos como en asuntos relacionados con desarrollo institucional, marco legal y políticas relevantes a los recursos fitogenéticos. A

nivel subregional, se destacan el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe (CARDI), y a nivel regional el IICA y el Sistema Económico Latinoamericano (SELA). A nivel internacional, la FAO y el IPGRI son los principales protagonistas en el tema de los recursos fitogenéticos, con el apoyo complementario de los centros internacionales miembros del Grupo Consultivo en la Investigación Agrícola Internacional (GCAI), principalmente de aquellos ubicados en ALC. Existen otras iniciativas internacionales de relevancia para la región, entre las que se destacan los proyectos y programas de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y del Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación (WCMC).

También existen mecanismos de cooperación recíproca horizontal específicos sobre recursos fitogenéticos en la Región Andina, Mesoamérica, el Cono Sur, la Cuenca Amazónica y el Caribe, además de redes o programas relacionados con la utilización de estos recursos, como es el caso del Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura en México, Centroamérica, Panamá y República Dominicana (PROMECAFE). Un buen número de organizaciones de cooperación técnica o financiera han apoyado y apoyan la realización de acciones sobre recursos fitogenéticos en ALC: la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), el Banco Mundial (BM) y la Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional (JICA), entre muchos otros. El Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF) es actualmente una de las fuentes de financiamiento más importantes para actividades sobre recursos genéticos.

En general, aunque en ALC se observa un desarrollo institucional sobre recursos genéticos, aún existen limitaciones y vacíos importantes, por lo que hay bastante espacio para impulsar un mayor desarrollo de la institucionalidad sobre esos recursos, dadas las tendencias internacionales de la globalización que exigen de países, subregiones y regiones una mayor competitividad y el establecimiento de mecanismos de concertación y armonización. La mayoría de los países cuenta con políticas y/o marcos legales relacionados con el medio ambiente, los recursos naturales, los compromisos del GATT, el Compromiso Internacional de la FAO y la CDB, entre otros. Sin embargo, son pocos los que poseen políticas y marcos legales sobre bioseguridad, acceso y valorización económica de los recursos genéticos y agrobiotecnologías.

Los principales problemas relacionados con los recursos fitogenéticos en ALC que han sido identificados son los siguientes: i) la existencia de una substancial erosión de la diversidad genética; ii) la no asignación del debido valor económico a los recursos genéticos; iii) la falta de estrategias para la realización de negociaciones sobre recursos genéticos; iv) limitaciones en la inversión y el financiamiento para la conservación y el uso de dichos recursos; v) poca aplicación de tecnología de punta a los recursos genéticos; vi) una distribución desigual de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos; vii) una insuficiencia de recursos humanos capacitados para su manejo y uso; viii) una pobre y débil articulación entre instituciones en los países y entre los países; ix) la carencia de vínculos entre la cadena agroalimentaria y los recursos genéticos; x) la escasez de políticas nacionales y la falta de armonización de éstas entre los países; xi) una limitada capacidad para la organización institucional y el manejo de los recursos genéticos; xii) la falta de sistemas de información y difusión de resultados; y xiii) una insuficiente participación por parte del sector privado, los agricultores y las comunidades en la conservación de los recursos genéticos. De lo anterior se concluye que todavía es necesario culminar procesos de negociación que aún permanecen en la indefinición, vencer obstáculos que impiden lograr una mayor toma de conciencia sobre la importancia de los recursos fitogenéticos, adoptar políticas y mecanismos a nivel nacional y especialmente movilizar recursos financieros para poner en marcha planes y programas nacionales y regionales que conduzcan a la utilización sostenible y segura de los recursos fitogenéticos y a su eficiente conservación.

Algunas acciones que podrían contribuir a resolver los problemas descritos son: i) el diseño de políticas, la realización de negociaciones a nivel internacional, la articulación de actores internacionales, la organización de los sistemas nacionales de recursos fitogenéticos en estrecha cooperación con los sectores de los recursos naturales y el medio ambiente, y el establecimiento de encadenamientos de dichos sistemas con el sector productivo agrícola e industrial; ii) un incremento y una mayor dedicación de los recursos humanos al tema de los recursos fitogenéticos, así como el fomento a la formación de especialistas en temas tales como gerencia técnica y científica para el manejo, negociación y valoración económica de los recursos fitogenéticos; iii) el impulso a la cooperación técnica interinstitucional internacional, basada en la articulación, la concertación y la complementariedad de acciones, para fortalecer las capacidades propias y apoyar y enlazar a los sistemas nacionales y redes subregionales de recursos fitogenéticos a través de la capacitación y el desarrollo de sistemas

de información estratégica; iv) la vinculación de actores para el consenso y definición de posicionamientos y para la ampliación de la capacidad técnica de ALC; v) el establecimiento de un mecanismo regional de apoyo técnico a la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos en las Américas; vi) el diseño y la armonización de políticas y leyes relacionadas con los recursos fitogenéticos, la diversidad biológica, la bioseguridad y los derechos de propiedad intelectual (DPIs); vii) la internalización del PAM en el contexto de ALC y la descentralización de éste; y viii) gestión del financiamiento con base en el análisis de costo/beneficio, la formulación de proyectos “bancables” y la creación de un Fondo Regional para el Manejo de los Recursos Genéticos.



# **LA BIODIVERSIDAD Y LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA TRANSFORMACION PRODUCTIVA DE LA AGRICULTURA**

## ***Los Recursos Fitogenéticos en el Desarrollo Sostenible de la Agricultura***

Algunos de los principales objetivos que se esperan lograr mediante el desarrollo sostenible de la agricultura de América Latina y el Caribe (ALC) son: i) que los habitantes de los países dispongan de alimentos variados para una dieta apropiada, a precios acordes con su poder adquisitivo; ii) que se dé un crecimiento económico equitativo (logro de una mejoría en el nivel de ingresos de los productores y adquisición de capacidades competitivas) y que se generen ingresos en divisas mediante la inserción competitiva de los productos agrícolas en los mercados internacionales; y iii) que se mantenga la base de los recursos naturales de modo tal que pueda satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y garantizar al menos una dotación equivalente a las futuras generaciones.

Para alcanzar dichos objetivos, es necesario lograr la transformación productiva de la agricultura. Ello requiere que los procesos de diversificación, reconversión y procesamiento de productos agropecuarios se lleven a cabo con base en innovaciones de diversa índole y en un uso sostenible de los recursos naturales (que contemple, a la vez, la eficiencia productiva y la protección humana y ecológica). Es decir, la tarea no es solamente realizar acciones para obtener productos agroindustriales, sino también para "producir" los componentes del capital ecológico que sustentan dicha producción, en este caso los recursos naturales.

De lo anterior surge la necesidad de introducir en el modelo de desarrollo elementos sustentados en una estrategia dirigida a la transformación y modernización de la agricultura y orientados, a la vez, a la conservación de los recursos naturales. Algunos de estos importantes elementos son la introducción de un nuevo patrón tecnológico más benigno en cuanto a sus impactos ambientales y el establecimiento de un marco apropiado para la conservación y el uso de los recursos naturales, dentro de los cuales se destacan los recursos genéticos y la biodiversidad que los deriva, que constituyen el fundamento de la agricultura.

Si bien existen varias alternativas para mejorar la producción y la productividad de la agricultura, los principales avances en materia de innovaciones tecnológicas para disminuir el déficit de la producción de alimentos animales y vegetales se han conseguido mediante la introducción

de nuevos cultivares y la producción de nuevas variedades e híbridos de plantas y razas, así como a través de los cruces de animales. Por medio de todo ello se han dado mejores rendimientos, se han observado nuevas características que facilitan la adaptación de las especies al medio y la supervivencia de éstas, y se ha logrado una mejor calidad de los productos, según la exigen las demandas del consumidor.

En el Cuadro 1 se presentan datos sobre el incremento de la productividad de algunos cultivos alimenticios importantes de 1930 a 1980, debido al uso de los recursos genéticos en programas orientados al mejoramiento de dichos cultivos.

*Cuadro 1. Incremento de la productividad de algunas especies vegetales (1930-1980).*

Especie	Productividad en 1930 (kg/ha)	Productividad en 1980 (kg/ha)	% de incremento de la productividad (1930 a 1980)
Maíz	1317	5708	333
Sorgo	690	2885	318
Arroz	2369	4939	109
Trigo	941	2218	136
Soya	874	1747	100
Maní	728	1842	153

Fuente: Ferreira *et al.* 1995.

En términos generales, la gran incidencia de los recursos fitogenéticos en el cambio productivo demuestra la importancia del mejoramiento genético y de sus productos. Del total del cambio productivo en la agricultura de los países, cerca de un 40% lo explican los cambios técnicos, y alrededor de un 50% se deriva del manejo del componente genético. Esto conlleva a que el uso apropiado de los recursos genéticos esté incidiendo en casi un 20% del total del cambio en la producción. Hay también muchos ejemplos en que esa contribución es del 100%, en los casos en que la introducción de una nueva especie o cultivar origina toda una nueva

### **El Valor Económico de los Recursos Genéticos**

*Los recursos genéticos han sido utilizados intensamente en la agricultura. La diversidad genética siempre ha sido la materia prima de la investigación agrícola, y se estima que dio cuenta de aproximadamente la mitad de los incrementos que se dieron en la producción agrícola de los Estados Unidos de América entre 1930 y 1980. En 1993, el Gobierno de este país estimó que un aumento de un 1% en la productividad agrícola significaba un beneficio de US\$1000 millones para la economía.*

*Se estima que 14 variedades de arroz que se generaron en la India a partir de 1000 accesiones produjeron US\$950 millones en diez años, previo descuento del 10% de interés al capital. También se ha estimado que el valor de una variedad tradicional local ("landrace") utilizada por el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI) tiene un valor de US\$67 millones. La relación beneficio-costos para la recolección, conservación, estudio, utilización y distribución de los recursos genéticos de arroz es de 25:1.*

*Científicos italianos calculan que los beneficios de un germoplasma exótico de trigo usado para la fabricación de pastas asciende a US\$300 millones anuales.*

*Se calcula que, entre 1976 y 1980, las especies silvestres emparentadas con las cultivadas aportaron, a la economía de los Estados Unidos, US\$340 millones anuales en rendimientos y en beneficios asociados a la resistencia a enfermedades. La especie *Juglans hindsii*, prácticamente extinta, es la base de los portainjertos resistentes a enfermedades del nogal en California, estimándose en 1991 que esta industria de US\$250 millones no podía existir sin su contribución. Mientras antes sólo podían utilizarse los parientes filogenéticamente relacionados con las especies domesticadas, en teoría hoy están al alcance los genes de todas las especies de flora y fauna del mundo, gracias a los avances logrados por las biotecnologías, en particular por la ingeniería genética. Así por ejemplo, se ha aislado, clonado y transferido al tomate, tabaco y levadura un gen responsable de una proteína rica en azufre propio de la nuez del Brasil. Los genes que producen el anticongelante natural de la platija han sido transferidos al tabaco, mediante lo cual se ha logrado proteger a esta planta de las temperaturas bajas. Los productos de la biotecnología agrícola recién han empezado a entrar en el mercado, pero se espera que el valor de las ventas a nivel de granjas ascienda a US\$10 000 millones, como mínimo, en el año 2000, lo que equivaldría al total del mercado mundial de agroquímicos y semillas de 1987.*

### ***El Valor Económico de los Recursos Genéticos (Cont.)***

*Hasta hace recientemente se empezó a valorar el aprovechamiento de los recursos genéticos en la industria farmacéutica, aunque el uso de las plantas como fuente de medicinas es conocido desde muy antiguo. En Estados Unidos de América, el 25% de las recetas médicas son medicinas cuyos ingredientes activos se extraen o derivan de plantas. La venta de estos medicamentos alcanzaron unos US\$4500 millones en 1980 y aproximadamente US\$15 500 millones en 1990. Los medicamentos basados en plantas, vendidos con receta médica o sin ésta en Australia, Canadá, Estados Unidos, Europa y Japón, se estimaron en US\$43 000 millones en 1985. Este potencial se refleja en el hecho de que 21 compañías se dediquen activamente a la recolección de plantas y otros productos naturales para su estudio y tamizado, según una investigación realizada por el INBio de Costa Rica en 1993.*

**Fuentes:** Evenson 1996; IICA 1997.

fuelle de producción en determinada zona. De continuar la tasa de crecimiento de la agricultura con la tendencia mostrada en los años iniciales de la década de los noventas, la contribución de los recursos genéticos al cambio en la producción sería cercana a los US\$3000 millones, de acuerdo con estimaciones del IICA (Alarcón y González 1996).

## **América: Centro de Origen y Diversidad de Recursos Genéticos**

Esta sección se basa en un documento sobre el Sistema Interamericano de Apoyo Técnico a los Recursos Genéticos en las Américas (IICA 1997), en el cual se citan las fuentes respectivas, entre otras, la FAO y el IPGRI.

Las Américas son estratégicas para la seguridad alimentaria del mundo, entre otras razones por ser sede de cinco de los 12 centros de origen y diversidad de cultivos de gran importancia socioeconómica y por la misma biodiversidad que existe en ellas (León 1987). Los bosques tropicales

densos, aunque hoy representan tan sólo el 7% de la superficie del planeta, cubren cerca del 56% del territorio latinoamericano y contienen aproximadamente el 90% de la biodiversidad de la Tierra; ésta se concentra principalmente en 18 países, de los cuales nueve se encuentran en el continente americano. Por otra parte, debido a esfuerzos nacionales e internacionales, los bancos de germoplasma de las Américas contienen cerca de 700 000 accesiones (FAO 1996b). Además, como resultado de programas nacionales de investigación en mejoramiento genético y de la acción de un pujante sector empresarial privado nacional y transnacional, en algunos países del continente han surgido industrias de semillas con un importante valor económico (Alarcón y González 1996).

Según algunas hipótesis, el hombre apareció en América hace 30 000 años. La práctica de la agricultura se inició aproximadamente hace 7000 a 10 000 años en diferentes lugares del continente, en el que se han reconocido dos centros de domesticación de especies vegetales (Mesoamérica y los Andes) y un área de domesticación aún no muy bien precisada en América del Sur. Más de 45 grupos de especies cultivadas se originan de la región de los Andes y cerca de 100 de Mesoamérica.

El hombre ha utilizado solamente 5000 de las 250 000 especies de plantas existentes. En la actualidad no más de 500 tienen alguna relevancia, y sólo 15 son responsables de la producción del 80% de las calorías producidas por cultivares modernos. En este contexto, América se destaca como un centro que ha aportado numerosos cultivos a la agricultura mundial, entre los cuales cabe destacar:

Cereales	maíz
Leguminosas	frijoles, maní o cacahuate
Tubérculos	camote o batata, papa, yuca
Hortalizas	cucurbitáceas, pimientos, tomate
Frutas	palta o aguacate, frutilla o fresa, papaya, piña
Oleaginosas	girasol, maní
Estimulantes	cacao, yerba mate, tabaco
Condimentos	ajíes o chiles, achiote, vainilla
Drogas	coca, quinina, ipecacuana, jalape
Fibras	algodón, henequén, sisal
Gomas y resinas	caucho
Ornamentales	alstroemerias, bromelias, orquídeas

El maíz es el cereal más importante de América y uno de los tres más relevantes en el mundo, junto con el trigo y el arroz.

Los principales centros de diversificación del frijol (*Phaseolus vulgaris*) están situados en México, Guatemala, Colombia, Perú y Bolivia. Además, en los Andes se domesticaron especies como *Phaseolus lunatus* y *Lupinus mutabilis*.

El tubérculo más importante del mundo es la papa, del cual hay siete especies cultivadas: *Solanum tuberosum* spp. *andígena*, *S. tuberosum* spp. *tuberosum*, *S. stenotomum*, *S. phureja*, *S. ajanhuiri*, *S. juzepczukii*, *S. chaucha* y *S. curtilobum*. Su mayor variabilidad genética se registra en la meseta peruano-boliviana, pero se distribuye desde Venezuela hasta el sur de Chile. La especie *S. tuberosum* se ha convertido en uno de los cultivos más importantes del mundo, después del trigo, el arroz y el maíz. Otras raíces y tubérculos originarios del Nuevo Mundo son: *Arracacia xanthorrhiza*, *Canna edulis*, *Polymnia sonchifolia*, *Ipomoea batatas*, *Dioscorea* spp. y *Manihot esculenta*.

La hortaliza más importante en el mundo es el tomate (*Lycopersicon esculentum*), que se domesticó en México, aunque parientes silvestres crecen en América del Sur. Varias especies hortícolas de la familia de las cucurbitáceas se originaron en las Américas: *Cucurbita argyrosperma*, *C. maxima*, *C. pepo*, *C. moschata*, *C. ficifolia*, *Sechium edule*, *Cyclanthera pedata*, etc. Los ajíes o chiles (*Capsicum* spp.) tienen su origen en Mesoamérica (*C. annum*), la Amazonia (*C. frutescens*) y los Andes (*C. pubescens*).

Otras plantas de indudable valor mundial son el algodón (*Gossypium hirsutum* y *G. barbadense*) y el tabaco (*Nicotiana tabacum*).

Asimismo, muchas especies de frutas originarias de América tropical han adquirido gran valor comercial o están en vías de lograrlo: *Passiflora ligularis*, *P. mollissima*, *P. quadrangularis*, *Anona squamosa*, *A. muricata*, *A. cherimolla*, *Bactris gasipaes*, *Psidium guajava*, *Solanum quitoense*, *S. muricatum*, *Cyphomandra betacea*, *Physalis peruviana*, etc.

Además de estas especies de indudable valor a nivel mundial o regional, existe una vasta lista de especies de gran importancia a nivel local, que ofrecen un gran potencial para satisfacer las muy diversas necesidades humanas. El "Diccionario de Plantas Útiles" de Zeven y Wet (1982), por ejemplo, cita la existencia de 115 especies en América del Norte,

de 224 en América Central y México y de 391 en América del Sur. Otras publicaciones mencionan que hay más de 400 especies autóctonas de las Américas que se cultivan en la agricultura tropical, sin considerar las orquídeas. Estos datos evidencian que América es un importante centro mundial de recursos fitogenéticos.

A las especies cultivadas, se deben agregar otras que evolucionaron espontáneamente, sin el concurso del hombre. Sólo para mencionar algunos ejemplos, se pueden citar las especies de los géneros *Vicia*, *Hordeum* y *Elymus*, afines al haba, la cebada y el trigo, respectivamente, que se encuentran en la zona semidesértica de la Patagonia chileno-argentina. Igualmente, en las zonas áridas y semiáridas se encuentran especies de alto valor potencial para la ciencia médica y otras que producen compuestos secundarios, cuyas moléculas básicas o compuestas se pueden utilizar para la producción de combustibles y de fungicidas e insecticidas orgánicos, como por ejemplo las especies de los géneros *Adesmia*, *Bulnesia*, *Dioscorea*, *Grindelia*, *Larrea*, *Schinopsis*, *Valeriana*, etc. Finalmente, algunas regiones de América del Sur (como el Pantanal, las sabanas del Chaco y los pastizales pampeanos templados) presentan numerosas especies de interés forrajero, en especial de los géneros *Arachis*, *Bromus*, *Chloris*, *Desmodium*, *Digitaria* y *Elymus*.

Los recursos forestales son una fuente de productos muy variados. Algunos de ellos, como el caucho o hule (*Hevea*), son ya cultivos industriales. Otros ya muestran un desarrollo incipiente, como las ipecacuanas y algunas especies ornamentales. La madera es el producto principal de las especies forestales, dentro de las cuales se distinguen especies de uso general (que se pueden utilizar para la construcción de viviendas, ebanistería, elaboración de postes, etc.) y de uso especial, dadas sus propiedades colorantes o curtientes o sus excelentes cualidades para la ebanistería fina o para la construcción de enchapados, barcos, etc.

Entre las coníferas, las familias y géneros principales incluyen dos especies de araucarias (*Araucarias*) del sur de Brasil, Argentina y Chile, los cipreses (*Cupressus*) de Mesoamérica, los juníperos (*Juniperus*) de Norteamérica y las Antillas, los abetos (*Abies*, *Picea*) de Norteamérica, los pinos de Mesoamérica y las Antillas, los podocarpos (*Podocarpus*) de América del Sur y los taxodios (*Taxodium*) de América del Norte. Entre las dicotiledóneas, cabe mencionar las anacardiáceas [como el quebracho (*Schinopsis*), cuyo tanino es muy utilizado]; las apocináceas [varias especies de quebracho blanco (*Aspidosperma*) de América del Sur]; las bignoniáceas

[diversas especies de roble o lapacho (*Tabebuia*) de Mesoamérica y América del Sur]; las bombáceas [como la balsa (*Ochroma*), de uso especial por su madera liviana]; las boragináceas [el laurel (*Cordia*)]; las cigofiláceas [el guayacán o *Lignum-vitae* (*Guaiacum*), de madera muy pesada]; las fagáceas [robles del género *Quercus* de América del Norte y *Nothofagus* de América del Sur]; las gutíferas [la maría (*Calycophyllum*)]; las lauráceas [los géneros *Ocotea* y *Phoebe*, de madera de gran calidad]; las leguminosas [cinco especies de *Dalbergia*, una especie de cocobolo (*Enterolobium*), el cativo usado para enchapados (*Prioria*), los mezquites o algarrobos (*Prosopis*) y el samán (*Samanea*)]; las meliáceas [el andirroba o cedro macho (*Carapa*), diversas especies de cedro (*Cedrela*) y tres especies de caoba (*Swietenia*)]; las moráceas; y las sapotáceas [el chile o balata para madera y gomas (*Manilkara*)].

Muchas especies silvestres de América del Norte domesticadas en el presente siglo se han constituido en importantes alimentos de la dieta humana, pues mejoran el equilibrio nutricional, y se han transformado en cultivos con un valor económico multimillonario. Ejemplos de estas especies son el arándano (*Vaccinium corymbosum*), el arándano rojo (*V. macrocarpon*), el pecano (*Carya illinoensis*) y el arroz silvestre (*Zizania palustris*).

Pese a lo anterior, la riqueza de la biodiversidad de ALC ha estado seriamente amenazada por la destrucción de bosques y el uso de patrones productivos que no destacan el valor y la importancia de las variedades tradicionales. Así, mientras en los bosques de América del Norte y Europa la tasa de reforestación anual ha sido cercana al 2% en los últimos años, en América Latina la deforestación se ha acercado al -9% anual. Por otro lado, la producción de gran parte de los cultivos comerciales se sustenta en materiales con una reducida base genética. Este es el caso de la producción de trigo en casi un 50% del territorio canadiense; de la ganadería en las sabanas tropicales de América Latina, cuyas praderas han sido mejoradas con base en una o dos especies de pasto *Brachiaria*; o del café en los países de ALC que lo producen. En síntesis, hay serios problemas de erosión y vulnerabilidad genética (Alarcón y González 1996).

Otra paradoja es que, teniendo América Latina zonas con una gran riqueza en biodiversidad (como la zona del Darién en Colombia y Panamá), sus habitantes sustentan un poco más del 50% de su alimentación en tan sólo siete cultivos: papa, maíz, arroz, trigo, yuca, plátano y frijol, y de éstos sólo los cuatro primeros han canalizado la mayor parte de las inversiones en investigación, sobre todo de carácter internacional. Asimismo,

las estadísticas sobre el valor del producto bruto agropecuario de la producción están sustentadas en el uso de tan sólo cerca de 30 cultivos y especies animales (Alarcón y González 1996).

En ALC en los últimos años se ha acrecentado el deterioro de los centros de diversidad genética. Tampoco han sido equilibrados el intercambio y el "mercadeo" de recursos genéticos con otras regiones del mundo, que han sido desfavorables para la región. De hecho, especies y genotipos originarios de ALC frecuentemente regresan a ésta como cultivares mejorados provenientes de otros países. Sumado a lo anterior, la erosión genética dificulta lograr el desarrollo agropecuario sostenible, a menos que se tomen medidas para afrontar la situación actual y abrir nuevas oportunidades para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.

La biodiversidad y los recursos genéticos han emergido como temas de importancia global que representan grandes oportunidades para diversificar de manera sostenible la agricultura de las Américas, para promover el desarrollo agroindustrial e inclusive para contribuir con la seguridad alimentaria del resto del mundo. A su vez, ello tiene profundas implicaciones para el desarrollo sostenible de los países, no sólo en el contexto regional, sino también en el global. La Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) en la Conferencia de Río y la firma del GATT han resultado en el surgimiento de nuevas reglas y protocolos orientados a fomentar la conservación y el uso seguro de los recursos biológicos y especialmente de los recursos genéticos de plantas, animales y microorganismos.



# RECURSOS FITOGENETICOS Y AMBIENTE

## *Grandes Temas Ambientales Globales*

Desde principios de los años setentas, el mundo se ha sensibilizado cada vez más con respecto a los temas del medio ambiente, pues la modalidad con que se aborden afecta a todos los países y puede poner en peligro los sistemas que sustentan la vida del planeta. Actualmente los temas ambientales globales de mayor importancia son:

- La destrucción de la capa de ozono.
- El calentamiento climático global.
- La degradación de la calidad del agua, el suelo y el aire.
- La contaminación y la explotación inadecuada de los recursos de los océanos.
- La pérdida de la biodiversidad.

Las causas básicas de estos hechos son, por un lado, los altos índices de crecimiento demográfico, cuya consecuencia ha sido la pobreza en muchos países en desarrollo, y por otro lado, los patrones de uso energético y de consumo que imperan en los países industrializados.

## *Pérdida de la Biodiversidad*

América Latina y el Caribe (ALC) contiene el 40% de las especies vegetales y animales de los bosques tropicales del mundo, pero si la tasa de deforestación se mantiene al ritmo actual, se prevé que dentro de 40 años habrán desaparecido entre 100 000 y 350 000 especies (INCEP 1991). Otro problema aunado a la pérdida de la diversidad es la erosión genética que ocurre en los cultivos. En varias regiones, la dieta local estaba constituida por cultivos autóctonos adaptados a las particularidades climáticas de la zona, pero éstos han disminuido a menos del 50%, en favor de granos procesados y otros alimentos (GCAI 1992).

Cabe destacar que ALC ha realizado un esfuerzo extraordinario para conservar muestras representativas de sus ecosistemas naturales y de su biodiversidad, pues ha creado un amplio sistema de áreas protegidas que abarca 81 millones de hectáreas (UICN y PNUMA 1986). Sin embargo, la crisis económica no ha permitido la adquisición de los recursos necesarios para el manejo efectivo y la conservación de dichas áreas, lo cual pone en riesgo ese patrimonio.

La reducción de la diversidad amenaza la salud del planeta y la calidad de vida. Los recursos genéticos suministran la materia bruta, la que posibilita que el agricultor modifique sus cultivos en respuesta a los cambios de la condición climática global y a la degradación del suelo. Sin el acceso a nuevos materiales genéticos, hay poca esperanza de cubrir las necesidades alimenticias de las generaciones futuras.

La pérdida de la biodiversidad generalmente se considera un asunto ambiental, pero sus causas principales, tanto a nivel nacional como internacional, son de carácter social, económico y político, tales como los problemas asociados a la deuda y los términos del intercambio comercial, que son desfavorables para muchos países.

### ***Biodiversidad, Recursos Genéticos y Agricultura Sostenible***

De acuerdo con la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), la "diversidad biológica" es la variabilidad que existe entre los organismos vivos de todo origen (es decir, aquellos de ecosistemas terrestres y acuáticos -marinos y no marinos-), entre las especies y dentro de éstas (PNUMA 1994). La conservación de la biodiversidad se impone por razones éticas y estéticas; por la necesidad de proteger de la extinción ecosistemas, plantas, animales y microorganismos; y por razones comerciales, dado el valor potencial que algunas especies pueden tener en el futuro para la agricultura y otros sectores.

En el contexto de la agricultura y la forestería, por "recursos genéticos" se entiende el "material genético de valor potencial o actual" que interesa a las necesidades del hombre. La conservación de los recursos genéticos se justifica por la gran relevancia que tienen para el desarrollo sostenible de la agricultura y la forestería.

En 1987, la Comisión Brundtland (Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo) manifestó que "el desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para alcanzar sus propias necesidades". Esta definición implica la necesidad de adoptar políticas y directrices institucionales, técnicas y socioeconómicas que tengan como base el uso y el manejo racional de los recursos naturales y la conservación del ambiente. Eso sig-

nifica que el concepto de agricultura sostenible es de naturaleza multidimensional y debe ser tratado como tal.

Esa concepción, noble y acertada, debe transformarse en una realidad en términos económicos, sociales y ecológicos. Para ello hay que advertir que se están utilizando algunos recursos, entre otros los genéticos, con el único fin de servir a los intereses actuales, sin considerar el bienestar de las futuras generaciones.

Dado lo anterior, en el modelo del desarrollo sostenible es necesario introducir elementos que sustenten una estrategia con un enfoque integral y orientada a la utilización y a la conservación de los recursos naturales, y en el contexto de este documento, de los recursos genéticos.

La sostenibilidad de la producción agrícola dependerá, en gran medida, de maximizar la utilización de la variabilidad genética interna a las especies, el manejo adecuado de los suelos y el uso de prácticas agronómicas que aceleren la adaptación ecológica de las especies cultivadas. Sin embargo, las tasas de utilización de los recursos genéticos en el mejoramiento genético están lejos de ser óptimas. Según el Grupo Consultivo en la Investigación Agrícola Internacional (GICAI), sólo el 2% de los aproximadamente 2.5 millones de introducciones de especies de plantas, que se conservan en bancos de germoplasma en todo el mundo, son empleadas de manera efectiva por los científicos para el desarrollo de nuevas variedades (GICAI 1992). La principal causa de ello es la falta de información al respecto o la distribución irregular de ésta (Ferreira *et al.* 1995).

### ***Recursos Genéticos y Protección Ambiental***

El cambio climático es un hecho ampliamente aceptado, a pesar de que existe desacuerdo en cuanto a sus posibles efectos. ¿Cómo afectará al ambiente el cambio global del clima, y, en última instancia, a la supervivencia humana?

Las plantas, los árboles y los ecosistemas enteros tendrán que adaptarse a temperaturas más altas, a los cambiantes patrones de las lluvias, a los niveles de ascenso de los océanos y a las modificaciones químicas del aire y del suelo. La variabilidad genética de las plantas puede ayudar a disminuir o revertir los efectos de la degradación ambiental.

Los recursos genéticos tienen un papel importante en la rehabilitación y protección de los suelos degradados. La desertificación puede ser detenida, mediante el establecimiento de árboles y plantas que tengan una gran capacidad para adaptarse a las condiciones del calentamiento global. Muchas especies cultivadas ya se han adaptado a una gama más amplia de condiciones climáticas; algunas de estas especies han sido el fruto de la selección que han hecho los mismos agricultores durante varias generaciones.

Existen buenas razones para creer que las variedades tradicionales pueden adaptarse a los posibles cambios climáticos; sin embargo es necesario desarrollar más investigaciones sobre la tolerancia de las especies a los cambios del medio ambiente (GCIAI 1992). Particularmente, debe darse prioridad al diseño de métodos mejorados orientados a la identificación de las características genéticas que posibilitan a las especies responder a los cambios ambientales.

Los recursos genéticos son una clave para la agricultura sostenible. La agricultura depende cada vez más de insumos externos, tales como fertilizantes y pesticidas, los cuales han aumentado en forma inaceptable la contaminación del suelo, el agua, el aire y los productos agrícolas, arriesgando así la salud del ser humano. Los recursos genéticos, dado su potencial de variabilidad, pueden reducir la necesidad de aplicar grandes cantidades de insumos externos y así disminuir la contaminación ambiental. No obstante, ello requiere contar con una diversidad genética que permita lograr cultivos mejorados y resistentes a enfermedades.

Durante las últimas décadas, las tecnologías han desempeñado un papel decisivo en la modernización de la agricultura. Las biotecnologías desempeñan un papel esencial en el mejoramiento de los cultivos, animales y microorganismos utilizados en la agricultura. Uno de los aspectos fundamentales para el desarrollo de la biotecnología es el establecimiento de normativas y regulaciones de bioseguridad adecuadas, a fin de minimizar sus riesgos potenciales para la salud pública y el ambiente; por ello cada país debería tener un nivel mínimo de capacidades para la bioseguridad, así como de regulaciones para ésta.

La CDB y el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) han generado reglas y protocolos para el uso de los recursos genéticos. La

primera hace énfasis en la "apropiabilidad" de los recursos genéticos y en la estrategia para el manejo seguro de la biotecnología. El GATT incluye los acuerdos sobre los derechos de propiedad intelectual (DPIs) en la agricultura y la protección de las obtenciones varietales y de los productos derivados de la biotecnología.

### ***Estrategias de Utilización y Conservación de la Biodiversidad: Hacia un Enfoque Integral***

La viabilidad de las estrategias de desarrollo sostenible en la agricultura dependerá, entre otros elementos, de la introducción de una "racionalidad" ecológica en el sector agropecuario, cuya aplicación se irá profundizando con el tiempo y que debe consistir de:

- La racionalización en el uso de los agroquímicos, dando preferencia a la utilización de métodos de manejo integrado de plagas y al uso de abonos orgánicos.
- La promoción de técnicas de conservación de recursos genéticos *in situ*, mediante las cuales se procure mantener las plantas y los animales en sus hábitat originales ubicados en reservas naturales, en los bosques y en los campos de los agricultores.
- La promoción de técnicas de cultivo que imiten a los patrones de la naturaleza, tales como los sistemas de policultivos y de agroforestería.
- La conservación biológica de los suelos mediante el cultivo de árboles y plantas orientado a controlar la erosión hídrica y eólica.
- La promoción de una agricultura diferenciada, según las condiciones ecológicas particulares de las regiones, en especial para zonas con alto potencial productivo y para áreas marginales con un gran componente de recursos naturales cuya conservación debe fomentarse.

Las estrategias para conservar los recursos genéticos deben procurar la máxima seguridad y efectividad y dar acceso a los materiales requeridos. La biodiversidad, en general, y la agrobiodiversidad, en particular, requieren de los siguientes métodos:

- Conservación *in situ*.
- Conservación *ex situ*.
- Aplicación integrada de ambos tipos de conservación.

### *Conservación in situ*

La conservación *in situ* se refiere al mantenimiento de plantas y animales en sus hábitat originales, por ejemplo en las reservas naturales, en los bosques y en los campos de los agricultores. En un sentido más amplio, se refiere a continuar utilizando aquellos sistemas de cultivo que los agricultores han mejorado. La conservación *in situ* es dinámica, ya que expone el material a las fuerzas evolutivas que dan forma al germoplasma; además, normalmente toma en cuenta un área geográfica, en vez de una o varias especies, por lo que se conservan tanto las especies conocidas como las desconocidas que habitan en dicha área.

El método *in situ* permite el estudio de los recursos genéticos de las especies en el contexto de su reserva natural, muchos de los cuales pueden estar todavía indefinidos y tener un valor potencial futuro aún desconocido. La conservación *in situ* es apropiada para muchas especies nativas, incluidos los cultivos para los cuales no se dispone de métodos adecuados de conservación *ex situ*.

### *Conservación ex situ*

Este tipo de conservación se refiere al mantenimiento de los organismos fuera de los hábitat originales, en lugares tales como jardines botánicos, bancos de semillas, bancos genéticos *in vitro* y bancos genéticos establecidos en el campo.

Existen bancos de semillas ortodoxas, es decir, de semillas que pueden tolerar temperaturas de almacenamiento bajas y secas. Este tipo de conservación es considerado seguro y efectivo para la mayoría de las especies agrícolas que se cultivan mediante semillas.

Los bancos genéticos establecidos en el campo son útiles para especies cuyas características hacen imposible su almacenamiento en la forma de semillas, incluidos muchos cultivos importantes, tales como el caucho,

el coco, la yuca y la papa. Estos bancos genéticos también permiten realizar una fácil evaluación y uso de las especies, pero éstas quedan vulnerables a los riesgos naturales, tales como las condiciones climáticas severas, las plagas y las enfermedades.

### *Aplicación integrada de ambos métodos*

La conservación *in situ* de la biodiversidad, que en ocasiones ha sido ignorada, debería aplicarse de manera integrada con la conservación *ex situ*. La conservación *in situ* preserva el proceso evolutivo y tiene costos directos más bajos. Las áreas de conservación *in situ* actúan como reservas de rasgos distintivos que se encuentran fuera de los intereses inmediatos de los criadores, pero que algunas veces pueden ser considerados de algún valor. Además, las áreas de conservación *in situ* sirven de respaldo al establecimiento de las colecciones *ex situ*. Por otra parte, la conservación *ex situ* de semillas por parte de los agricultores, que ha existido durante 10 000 años, brinda beneficios directos a la conservación *in situ*, que es necesario apoyar y mejorar en el futuro.



## **ACTIVIDADES EN RECURSOS FITOGENETICOS EN ALC EN EL ULTIMO CUARTO DE SIGLO**

Las acciones relacionadas con los recursos fitogenéticos en América Latina y el Caribe (ALC) se iniciaron desde las primeras décadas del siglo XX. Destacan las misiones de exploración y recolección de germoplasma efectuadas por los soviéticos S. M. Bukasov en 1925 (Bukasov 1931) y N. I. Vavilov en 1930 (Vavilov 1951). También se establecieron jardines botánicos en diferentes países, esfuerzo que permitió la constitución de colecciones importantes de germoplasma autóctono y exótico, como es el caso del Jardín Botánico Wilson Popenoe, en Lancetilla, Honduras (1926). Desde su fundación en 1942, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), con sede en Turrialba, Costa Rica, fue un recurso fundamental para la región en aspectos de investigación y docencia que permitieron capacitar gran número de profesionales del campo agrícola de América Latina y el Caribe. Además, en su campus se establecieron colecciones de germoplasma que han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo agrícola de la región (IICA 1991). A nivel nacional, institutos de investigación y otras dependencias gubernamentales, así como universidades y otras instituciones de educación superior, han realizado actividades relacionadas principalmente con la conservación y utilización del germoplasma, tanto en investigación como en docencia y capacitación.

Es importante destacar el papel preponderante y fundamental que ha desempeñado la FAO en materia de recursos fitogenéticos, mediante esfuerzos internacionales que han promovido su conservación, intercambio y utilización. En 1957 inició el Boletín sobre Recursos Fitogenéticos, y desde 1961 ha convocado a varias reuniones y conferencias técnicas. En 1963 se estableció un Panel de Expertos sobre Exploración de Plantas de la FAO, para asesorar a la Organización y definir pautas para la recolección, conservación e intercambio de germoplasma. Un panel similar fue creado para recursos genéticos forestales en 1968 (FAO 1996b).

A pesar de dichos esfuerzos, no fue sino hasta inicios de la década de los setentas que empezaron a desarrollarse e implementarse acciones en forma más sistemática y coordinada, con una orientación integral de las diferentes actividades y disciplinas involucradas y relacionadas con la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos. Así, en 1971 se inició toda una revolución a nivel internacional, regional, subregional y nacional, tendiente a establecer programas o proyectos de recursos genéticos, mediante lo cual se fortalecieron las actividades de conservación y utilización y se integraron con otros sectores de la investigación y pro-

ducción agropecuaria. Dicha revolución desembocó en la situación actual que se describe en la sección siguiente. A continuación se destacan los eventos más sobresalientes en el último cuarto de siglo.

En 1972 se creó el Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCAI), al cual en la actualidad pertenecen tres centros internacionales: el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro Internacional de la Papa (CIP). Además, el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), al igual que otras instituciones hermanas pertenecientes al GCAI, tienen oficinas regionales en las sedes de estos centros (IICA 1991).

El CIMMYT fue establecido en 1965 como evolución de la Oficina de Estudios Especiales creada en 1943. En la actualidad, el CIMMYT es depositario de la principal colección de germoplasma de maíz del mundo y de más de 60 000 accesiones de trigo, triticales y cebada, entre otros. El CIAT estableció su Unidad de Recursos Genéticos en 1977, en la que actualmente se conservan más de 35 000 accesiones de *Phaseolus spp*, más de 5000 de *Manihot esculenta*, y más de 20 000 de forrajes. El CIP, creado en 1972, mantiene aproximadamente 3500 accesiones de cultivares nativos de papa, así como más de 1000 accesiones de 100 diferentes especies de papa silvestre. La colección de germoplasma de camote (*Ipomoea*) del CIP supera las 5500 accesiones, e incluye especies cultivadas y silvestres. Además de la conservación de germoplasma, estos centros internacionales han desempeñado un papel fundamental en otros aspectos complementarios, tales como la capacitación y la investigación (FAO 1996b).

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) se estableció en 1973, en el campus que inicialmente ocupó el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, el cual pasó a ser un organismo de cooperación técnica, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ocupó su sede y continuó tan relevante trayectoria. El IICA actualmente continúa apoyando las acciones en recursos fitogenéticos en aspectos de fortalecimiento institucional, políticas e instrumentos legales relevantes, y sobre todo la acción colaborativa entre países y el relacionamiento de éstos con las organizaciones de excelencia en el tema de alcance internacional.

Siguiendo la recomendación de un grupo de expertos que se reunió en 1972 en Beltsville, Maryland, Estados Unidos, en el CATIE se creó una Unidad de Recursos Fitogenéticos, para lo cual el Gobierno de Alemania brindó su apoyo por medio de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) (CATIE y GTZ 1979). Este apoyo, así como la cooperación de otras organizaciones internacionales, han permitido recolectar germoplasma (en Mesoamérica principalmente); construir facilidades para la conservación de semillas a mediano y largo plazos; establecer y enriquecer colecciones de campo; capacitar profesionales y técnicos de ALC; y caracterizar, evaluar, distribuir y documentar germoplasma, entre otras actividades de cobertura subregional y regional durante los últimos veinte años.

En 1974, el GCLAI creó el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR), actualmente Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). El Boletín de Recursos Fitogenéticos, iniciado por la FAO en 1957, comenzó a publicarse conjuntamente con el IBPGR (FAO 1996b). En 1974, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) estableció el Centro Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (CENARGEN). También en ese año la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) de México estableció el Jardín Agrícola Tropical en Puyacatengo, Tabasco; en 1976, la ENA se transformó en la Universidad Autónoma de Chapingo -UACH- (Cuevas y Sahagun 1996).

Por iniciativa de los países latinoamericanos representados en la FAO, en 1983 se aprobó el Compromiso Internacional de Recursos Fitogenéticos. Ese mismo año se estableció la Comisión de Recursos Fitogenéticos de la FAO (FAO 1996b).

En 1987 se realizó en México una reunión de los países miembros del Sistema Económico Latinoamericano (SELA), y se estableció el Comité de Acción y Concertación en Materia de Recursos Fitogenéticos (CARFIT). Ese mismo año se inició el Proyecto LAMP (Proyecto Latinoamericano de Maíz), con el fin de evaluar el germoplasma de maíz que estaba siendo conservado en los principales bancos de doce países de la región. Este proyecto permitió detectar serios problemas en la conservación, ya que gran parte de los materiales presentaron una muy baja germinación/viabilidad, lo que motivó la instrumentación de un proyecto complementario sobre regeneración de germoplasma de maíz financiado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (IICA 1997).

En 1988 se realizó la primera reunión sobre recursos fitogenéticos del grupo Keystone, en Colorado, Estados Unidos. En Costa Rica, ese mismo año se creó por Decreto Presidencial la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, primera en su género a nivel mundial (CONAREFI 1991).

La Junta Interamericana de Agricultura (JIA), en su Quinta Reunión Ordinaria, aprobó en 1989 la creación del Programa de Recolección, Conservación y Aprovechamiento de Recursos Genéticos, como uno de los Programas Hemisféricos del Plan de Acción Conjunta para la Reactivación Agropecuaria en las Américas (IICA 1989).

En 1990 se iniciaron las gestiones para la creación de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI) y de la Red Técnica Regional de Recursos Genéticos (TROPIGEN), ambas con el apoyo del IICA y la primera también con el del CATIE y el IPGRI.

En 1991 se suscribió el Convenio INBio-Merck & Co. Ltd. para la exploración en Costa Rica de la biodiversidad en busca de recursos genéticos y bioquímicos con valor/potencial comercial (INBio, sin fecha). En el seno de la Conferencia de la FAO, se acordó la instrumentación de los Derechos de los Agricultores a través de un fondo internacional (FAO 1996e).

Con el apoyo del IICA y del IPGRI, en 1992 se creó la Red Andina de Recursos Fitogenéticos (REDARFIT), en el marco del Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina (PROCIANDINO) (IICA/IPGRI 1995). También este año se reestructuró el Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para el Cono Sur (PROCISUR) en subprogramas, dentro de los cuales se incluyó uno sobre recursos genéticos.

La Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo convocada y organizada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en Río de Janeiro en 1992 reconoció la importancia de los recursos fitogenéticos. En particular, la Agenda 21 incluye el Programa sobre la Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (PNUMA 1994).

En 1993 se conformó el Comité para el Manejo de los Recursos Fitogenéticos del Caribe (CCMPGR), con el apoyo del IICA y del IPGRI.

En 1995 se amplió el mandato de la FAO a todos los componentes de la agrobiodiversidad y en él se incorporaron los recursos genéticos animales (FAO 1995a).

El IICA, la FAO y el USDA organizaron en 1995 el taller "Hacia un sistema de apoyo a la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos animales" (IICA 1995). Siguiendo las recomendaciones de este evento, el IICA y la FAO organizaron en 1996 la primera reunión del Grupo Consultivo para el Manejo de los Recursos Genéticos Animales en las Américas .

En el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC), en 1995 se ratificó el Acuerdo sobre Agricultura.

En 1995 se realizaron las reuniones subregionales, como parte del proceso preparatorio para la IV Conferencia Técnica Internacional de Recursos Fitogenéticos (CTIRF) convocada por la FAO. En San José, Costa Rica, se realizó la reunión para México, Centroamérica y el Caribe, y en Brasilia, Brasil, se efectuó la reunión para América del Sur (FAO 1995b, 1995c). En marzo de 1996, como continuación del proceso, en Bogotá, Colombia, se realizó una reunión regional.

En 1996 se dio gran efervescencia en diferentes aspectos de los recursos genéticos a nivel regional e internacional. Precedida por la reunión preparatoria regional de Bogotá (CORPOICA 1996), en junio se realizó en Leipzig, Alemania, la IV CTIRF. En ésta se presentó el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en el Mundo y se aprobó el Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (FAO,1996d). Ese mismo año entró en vigencia el Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos en la Comunidad Andina (Comisión del Acuerdo de Cartagena,1996). Además, el Gobierno de Alemania ratificó el apoyo financiero a REMERFI, por un monto de 1 300 000 DM.

En agosto de 1996, con la colaboración del IICA y el USDA, se realizó en San José, Costa Rica, el Taller Regional sobre Manejo de Bancos de Germoplasma (IICA/USDA 1996). En noviembre se efectuó la Reunión de las Partes (Convención sobre la Diversidad Biológica) en Buenos Aires, Argentina. En ese mismo mes, se realizaron el Taller sobre la Red de Recursos Genéticos de Cocotero para Latinoamérica y el Caribe y la

reunión del Comité Directivo de la Red Mundial de Recursos Genéticos del Cocotero, en Mérida, México, así como el Congreso Iberoamericano de Razas Autóctonas y Criollas, en Bogotá, Colombia. En diciembre se efectuó, en Roma, Italia, una reunión de donantes y otras instituciones patrocinadoras de acciones sobre recursos genéticos animales.

Del 15 al 23 de mayo de 1997 se celebró la Séptima Reunión Ordinaria de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura, en la cual, entre otros, se trató el tema del ámbito y acceso a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAAs). Hoy dicha comisión cubre lo relacionado con recursos genéticos de las plantas como de los animales.

## SITUACION INSTITUCIONAL DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS EN ALC

Como se mencionó en la sección anterior, los países han incrementado las actividades en recursos fitogenéticos durante las últimas décadas. En particular, la década de los noventa presenta un escenario efervescente en que prima la tendencia a la globalización, acompañada de importantes compromisos internacionales que afectan las diferentes acciones nacionales e internacionales sobre biodiversidad en general y específicamente sobre los recursos genéticos. Esto requiere, de los diferentes actores nacionales e internacionales relacionados con la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos, una acción muy dinámica, así como evolución y concertación para afrontar exitosamente los desafíos de los nuevos paradigmas. En la actualidad, una amplia gama de instituciones están involucradas en actividades relacionadas con la conservación, manejo y uso de los recursos fitogenéticos en ALC, no sólo a nivel nacional sino también a nivel subregional, regional e internacional (Cuadro 2). A continuación se describe la situación institucional actual en ALC, así como las principales iniciativas a nivel regional e internacional, que de alguna manera condicionan o afectan las actividades de conservación, utilización y gestión de los recursos fitogenéticos en ALC. Finalmente se hace un análisis regional de las principales actividades relacionadas con ellos en la región.

*Cuadro 2. El sistema institucional de recursos fitogenéticos de ALC en cifras.*

Instituciones nacionales	90
Instituciones de educación superior	64
Bancos de germoplasma	210
Países del compromiso internacional de la FAO	24
Países del GATT	32
Países que ratificaron la CDB	24
Centros de investigación agrobiotecnológica	11
Comisiones nacionales de recursos fitogenéticos establecidas	6
Comisiones en proceso de establecimiento	3
ONGs	58
Instituciones subregionales y regionales	10
Redes:	
Específicas en recursos fitogenéticos	5
De investigación y desarrollo de cultivos	22
De biotecnología	2
Instituciones de cooperación internacional (incluidos los centros del GICAI)	14

Fuente: Alarcón y González 1996; FAO 1995b, 1995c.

## ***Situación a Nivel Nacional***

Con base en el principio de la soberanía sobre sus recursos naturales, los países constituyen, desde el punto de vista político, la unidad fundamental de las acciones en recursos fitogenéticos. Por lo tanto, es altamente deseable que se desarrollen y fortalezcan las capacidades nacionales para manejar adecuadamente sus recursos genéticos, así como para constituirse en miembros eficientes y beligerantes en los esfuerzos de cooperación horizontal, en foros y negociaciones internacionales (bilaterales y multilaterales) sobre el tema.

En la actualidad, la mayor y más directa acción en conservación, manejo y utilización de los recursos fitogenéticos en ALC está a cargo de instituciones gubernamentales (90 reportadas) y de educación superior (64 reportadas). Diversas organizaciones no gubernamentales (ONGs) (58 reportadas) y empresas privadas también participan en las actividades de conservación y uso de los recursos fitogenéticos (FAO 1995b, 1995c). Como es sabido, los campesinos y las comunidades indígenas, desde hace miles de años, conservan y utilizan el germoplasma de las variedades tradicionales (*landraces*) en forma individual y colectiva.

Las acciones en recursos fitogenéticos a nivel nacional están enmarcadas dentro de un universo en que existen actividades complementarias, tales como el fitomejoramiento, la agroindustria, la industria farmacéutica, las iniciativas conservacionistas, los laboratorios bromatológicos, la postcosecha, la agronomía, la protección vegetal, la bioseguridad, la sanidad vegetal y el cultivo de tejidos. Sin embargo, la integración entre ellas, en la mayoría de los países de la región, no es suficiente. Aunque se nota un grado de motivación y compromiso con la actividad en los países de ALC, la armonización y la concertación entre los diferentes protagonistas nacionales es insuficiente, por lo que no se puede hablar de sistemas nacionales integrales de recursos fitogenéticos en los países de la región. Así, sólo una minoría de países presentan comisiones nacionales de recursos fitogenéticos (CNRFs), o su equivalente, que podrían funcionar como los entes coordinadores del sistema. Aunque algunas instituciones tienen programas de cobertura nacional, no existen, con pocas excepciones, programas nacionales que involucren a todas las partes interesadas. Además, con pocas excepciones también, el nivel de desarrollo institucional es incipiente, por lo que hay un arduo camino por recorrer (FAO 1995b, 1995c).

La alta prioridad dada a las actividades de recolección de germoplasma en el pasado ha generado colecciones importantes en la región. A mediados de los años noventas, se reportaron 210 bancos de germoplasma en ALC, que conservaban 657 677 accesiones (incluidas 231 309 accesiones almacenadas en los centros internacionales y subregionales ubicados en la región) (FAO 1995b, 1995c). Se desconoce la cantidad de germoplasma conservado por los bancos de la empresa privada, ya que la información no está disponible. Sólo una baja proporción del germoplasma almacenado en los bancos es aprovechada, por razones que se analizan posteriormente en esta misma sección.

A continuación se describen las diferentes categorías de instituciones involucradas en la conservación, manejo y uso de los recursos fitogenéticos en ALC.

### *Instituciones gubernamentales*

En el sector gubernamental, las actividades relacionadas con la conservación y utilización de recursos fitogenéticos están principalmente a cargo de los ministerios de agricultura, de recursos naturales y del ambiente. Entre las diversas dependencias que ejecutan las actividades en dichos recursos se encuentran: institutos de investigación agrícola (por ejemplo, el INIFAP en México); los departamentos de investigación de los ministerios (como el MAG de Costa Rica); los departamentos o centros especializados en recursos fitogenéticos (por ejemplo, el CENARGEN en Brasil); los departamentos forestales (como el Banco de Semillas Forestales del INRENARE en Panamá); los departamentos u oficinas de semillas; los departamentos de sanidad vegetal; los laboratorios de biotecnología; y las estaciones experimentales. También existen otras dependencias gubernamentales que participan en la actividad, tales como los herbarios nacionales, los jardines botánicos y los museos.

Por lo general, el tema de los recursos fitogenéticos no está incorporado en los planes nacionales de desarrollo ni en las constituciones nacionales, por lo que los programas oficiales de cobertura nacional dedicados exclusivamente a los recursos genéticos, son muy escasos en la región. Esta falta de reconocimiento limita la consecución de fondos para las actividades en recursos fitogenéticos provenientes de ayuda bilateral o multilateral, ya que las autoridades, por desconocimiento o falta de reconocimiento, no priorizan los proyectos sobre dichos recursos. Esto constituye un círculo vicioso, que se debe romper.

El escaso desarrollo institucional en materia de recursos genéticos trae como consecuencia un limitado compromiso con la actividad. Así, la mayoría de los funcionarios involucrados se han incorporado gracias a actividades de capacitación o a la participación en reuniones. Sin embargo, no siempre los representantes oficiales de los países en reuniones o foros internacionales o regionales sobre el tema tienen la preparación y los conocimientos necesarios para obtener mejores dividendos y hacer aportes significativos a la discusión. Por ejemplo, en las deliberaciones sobre biodiversidad y recursos naturales se confunden aspectos inherentes específicamente a los recursos fitogenéticos con aspectos que afectan a la diversidad biológica en general y a recursos no bióticos; ello se debe a que los participantes son convocados por los ministerios de relaciones exteriores y generalmente representan sectores ecologistas conservacionistas.

De igual forma, no siempre los que asesoran o participan en la elaboración de las leyes y políticas están inmersos en el tema, lo que puede resultar en instrumentos legales y decisiones que limitan y desestimulan la actividad y en la ausencia de instrumentos pertinentes que la respalden.

En general, la actividad sobre recursos fitogenéticos en la región ha estado asociada tangencialmente, y en muchos casos inconscientemente, a los programas de mejoramiento y diversificación agrícola, basados principalmente en la introducción de germoplasma exótico de cultivos tradicionales. Tal es el caso de los granos básicos, las hortalizas y el café, entre otros. Paradójicamente, la falta de enlace entre los programas específicos de recursos fitogenéticos que se han logrado establecer y los usuarios del germoplasma (e.g., programas de mejoramiento y diversificación) es una de las principales causas de la utilización limitada del germoplasma depositado en los bancos de la región. Esta situación no sólo es regional sino mundial, y se da con mayor intensidad en los países en vías de desarrollo. Los limitados vínculos con las dependencias y programas de sanidad agropecuaria constituyen una restricción al flujo de germoplasma y un mayor riesgo de difusión de plagas y enfermedades.

Circunstancialmente se ha contado con infraestructura para la conservación de semillas, pertenecientes a otros programas de mejoramiento y diversificación, con un propósito más de utilización que de conservación. Como consecuencia, no hay previsión presupuestaria de largo plazo, por lo que se depende fundamentalmente de financiamiento de proyectos específicos de mediano y principalmente de corto plazo.

La acción de los centros internacionales ha desempeñado un papel fundamental al recolectar y enviar germoplasma seleccionado a los países. Lamentablemente, las instalaciones de los programas nacionales no cuentan con el equipo o presupuesto operacional suficiente para conservar adecuadamente, lo que ha generado grandes pérdidas de diversidad a nivel de la conservación *ex situ*. Lo anterior ha quedado demostrado en la implementación del Programa Latinoamericano de Maíz (LAMP), que encontró que una gran proporción del germoplasma almacenado en los países de la región había perdido su poder de germinación (IICA 1997). Por lo tanto, es importante lograr un compromiso institucional de largo plazo, que no sólo garantice la implementación de un proyecto, sino también la continuidad de las actividades.

Otro problema que afronta el sector gubernamental es la inestabilidad del personal, en el cual se invirtió fuertemente en capacitación y en el establecimiento de enlaces, ya sea por movilización hacia otras instituciones o por cambios a otras dependencias totalmente desvinculadas. Por otro lado, la inestabilidad institucional pone en peligro la actividad fundamental en recursos fitogenéticos, que es la conservación a largo plazo para las generaciones futuras, ya que se dan casos en que los gobiernos se deshacen de estaciones experimentales en que existen colecciones de campo y semillas. Otra amenaza contra la estabilidad institucional es la reforma del estado que se está dando en muchos países de la región, en la que hay fuertes incentivos para la reducción del aparato estatal y de la cantidad de funcionarios públicos, incluyendo en ellos lógicamente a personal calificado entrenado en las actividades de conservación y utilización de recursos fitogenéticos.

La creación y oficialización de CNRFs depende en mucho del liderazgo que tome el sector oficial. Sin embargo, estas comisiones no se han consolidado en la mayoría de los países; por la misma razón, no se cuenta con marcos legales y políticas específicas. Además, los profesionales involucrados en las actividades sobre recursos fitogenéticos no han sido formados para la valorización adecuada de estos recursos.

La concientización de los diferentes estratos de la sociedad sobre la importancia de conservar y utilizar racionalmente los recursos fitogenéticos requiere una participación activa de los ministerios de educación o instituciones equivalentes. Sin embargo, esto no sucede con frecuencia, lo que trae como efecto la falta de valorización de dichos recursos y, por lo tanto, los políticos no tienen argumentos de peso para apoyar esos pro-

***Centro Nacional de Investigación en Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (CENARGEN) de Brasil***

*El CENARGEN fue creado en noviembre de 1974 por la EMBRAPA, adscrita a su vez al Ministerio de Agricultura, Abastecimiento de Alimentos y Reforma Agraria (MAARA) de Brasil. La misión de este Centro es proteger la diversidad de los recursos genéticos y desarrollar metodologías y procesos biotecnológicos para utilizar dichos recursos en beneficio de la sociedad.*

*El CENARGEN concentra sus acciones en el intercambio, la recolección, la conservación, la caracterización y la evaluación de germoplasma. También se ocupa de los aspectos cuarentenarios del material importado, ya que cerca del 80% de los alimentos en Brasil se basa en germoplasma importado de otros países.*

*El CENARGEN brinda apoyo a una red de más de 160 bancos de germoplasma que contienen cerca de 230 000 accesiones de plantas, animales y microorganismos, a través del Sistema Nacional de Curadoría de Recursos Genéticos. Además, las cámaras de conservación del CENARGEN contienen cerca de 72 000 accesiones de más de 380 especies vegetales de importancia socio-económica, así como cerca de 30 muestras de semen y embriones, 5000 muestras de microorganismos y 30 000 muestras de herbario.*

*En relación con la capacitación, el Centro mantiene un dinámico programa que incluye cursos formales y cursos a nivel de posgrado, el cual maneja en conjunto con varias universidades. El CENARGEN en la actualidad es un centro de referencia para la capacitación sobre recursos genéticos, biotecnología, control biológico de plagas, enfermedades y plantas dañinas y de bioinformática en el ámbito de ALC. En el período 1990 – 1997 fueron capacitados cerca de 1500 profesionales del sector público y privado.*

*Para realizar sus actividades, el CENARGEN cuenta con 278 empleados, incluyendo seis graduados universitarios, 45 Maestros en Ciencias y 59 Doctores, muchos de ellos con capacitación de pos-doctorado.*

*Preocupado por la difusión de los resultados de la investigación y por la sistematización de la información sobre el germoplasma, el CENARGEN ha desarrollado una red de información para acceder las bases de datos nacionales e internacionales mediante Internet. El CENARGEN ha participado activamente en la creación de la nueva ley de bioseguridad y en las deliberaciones de las leyes sobre la protección de cultivos y la propiedad intelectual.*

**Fuente:** CENARGEN 1997.

gramas. La acción colaborativa con las instituciones de educación superior, en aspectos de educación, capacitación y concientización, cobra, entonces, una importancia fundamental.

La participación de los países en diferentes foros internacionales, así como la firma de diversos compromisos internacionales, como el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) y la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), que requieren acciones de los países, han hecho que los gobiernos empiecen a poner mayor atención al tema de los recursos genéticos; se espera, por tanto, una evolución positiva en el establecimiento, fortalecimiento y consolidación de los sistemas nacionales, en los cuales también se espera el liderazgo del sector gubernamental.

### *Instituciones de educación superior (IES)*

Un buen número de IES ejecutan actividades en recursos fitogenéticos. Así, se encuentran programas al respecto en centros e institutos de investigación, facultades y departamentos de agronomía o biología, y estaciones experimentales. Además, las IES cuentan con dependencias que apoyan las actividades en esos recursos, tales como herbarios y laboratorios de biotecnología, biología molecular, bromatología, etc. Entre otras IES con una larga tradición en el trabajo en recursos fitogenéticos, se pueden citar la Universidad Agraria La Molina en Perú, la Universidad Autónoma de Chapingo en México, y la Universidad de Buenos Aires en Argentina. Además de la investigación y otras actividades técnicas que realizan las IES, éstas representan un recurso fundamental para la capacitación del personal en esquemas de cobertura nacional e internacional.

Las IES han desempeñado un papel fundamental a través de sus programas técnicos, de mejoramiento y de diversificación agrícola, principalmente en frutales, raíces y tubérculos. Los jardines botánicos han sido fuente de introducción de germoplasma. Cumpliendo su principal función educativa las universidades han sido el principal recurso para producir profesionales en el campo agropecuario, biología y otras disciplinas relevantes a los recursos fitogenéticos.

La mayor estabilidad laboral de los funcionarios universitarios ha permitido la continuidad de los proyectos y programas a través del tiempo. En un buen número de casos, las IES comparten la responsabilidad de la investigación agrícola con los organismos gubernamentales; esto

incluye algunos ejemplos de colaboración en actividades de conservación y utilización de recursos fitogenéticos. Un ejemplo de esto lo constituye el esquema de colaboración en materia de esos recursos de la Universidad de San Carlos (USAC) y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) en Guatemala. En los últimos años, se ha incorporado el tema de los recursos fitogenéticos en sus programas de estudio, lo que favorece la concientización sobre el tema. Aunque existen capacidades intelectuales y físicas en las IES, siempre es importante considerar la complementariedad entre ellas, para poder ofrecer programas de estudio y capacitación más completos. El enlace entre las IES de la región y otras instituciones relevantes al tema permitirá mejorar la oferta de capacitación, capitalizando las ventajas comparativas de ellas. La participación de las IES en las CNRFs realza el alcance de su acción. Siendo instituciones de reconocido prestigio en los países, las IES constituyen un recurso formador de opinión y concientización, por lo que se espera una mayor beligerancia de su parte al respecto. Las IES tienen la capacidad de introducir el tema en otras carreras, lo que permite educar, por ejemplo, a los educadores, así como al resto de educandos (e.g., derecho, ingeniería), que en su vida profesional y pública, de una u otra manera, se verán afectados o afectarán las acciones sobre los recursos fitogenéticos. Por ejemplo, en la actualidad profesionales en derecho tienen que lidiar con aspectos sobre, por ejemplo, propiedad intelectual y otros instrumentos legales existentes, en proceso de creación o por crearse, relacionados con biodiversidad, vida silvestre y recursos genéticos. La valorarización de los recursos genéticos requiere un análisis complejo interdisciplinario, con competencias en el campo científico y económico, lo que amerita la revisión y adecuación de los programas de estudio y de la oferta de capacitación no formal, para poder enfrentar el reto. De nuevo, la unión de esfuerzos entre las IES de la región y de fuera de ésta permitirá una mejor oferta a un costo menor.

Los esquemas de cooperación entre las IES de diferentes partes del mundo también contribuyen en aspectos de investigación. Además, hay toda una comunidad donante orientada a estas instituciones, por lo que es deseable que éstas tengan una agenda específica sobre el tema, acompañada de una cartera de proyectos "bancables".

### *Comunidades indígenas y de campesinos*

Por miles de años, los agricultores y las comunidades indígenas han conservado, domesticado y/o utilizado los recursos fitogenéticos nativos

## **Instituciones de Educación Superior y los Recursos Fitogenéticos**

### **La Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), México**

*Las actividades sobre recursos fitogenéticos se iniciaron en Chapingo, mucho antes de que la Escuela Nacional de Agricultura (fundada en 1854) se transformara en 1976 en la actual UACH. Destaca el énfasis dado a la relación entre el hombre y las plantas, mediante lo cual ha evidenciado la importancia de la etnobotánica en la formación científico-filosófica de los futuros graduados. La perspectiva actual de la UACH en la docencia, investigación y conservación de los recursos fitogenéticos se puede visualizar mediante los siguientes avances:*

- a. *Una distribución estratégica de Centros Regionales Universitarios, la que permite ampliar y profundizar el tema a nivel nacional. Tal es el caso del Programa Nacional de Etnobotánica, que ha logrado introducir el cultivo e iniciar la domesticación de ocho especies silvestres con gran valor nutricional y agronómico.*
- b. *Un enfoque interdisciplinario de los 26 programas nacionales de investigación, varios de los cuales contemplan recursos vegetales de importancia actual y potencial.*
- c. *La ampliación de la infraestructura para el estudio y la conservación de los recursos fitogenéticos. Actualmente se cuenta con cinco herbarios, un banco de semillas con 4248 accesiones, un laboratorio de biotecnología (caracterización molecular e ingeniería genética), cinco jardines agrobotánicos en localidades con condiciones ecológicas contrastantes (3245 taxa), el Laboratorio de Productos Naturales (estudios fitoquímicos), un campo experimental de 550 ha para la caracterización y evaluación, el Pinetum (60 taxa), y el Museo Nacional de Agricultura.*
- d. *Los programas de estudio contemplan aspectos relacionados con los recursos fitogenéticos: una especialidad en agroecología; una especialidad en planeación (sic) y conservación de recursos naturales; la cátedra de etnobotánica, que existe ininterrumpidamente desde 1980; el programa para la obtención de un diplomado internacional en plantas medicinales; la Maestría en Horticultura; y el Doctorado en Problemas Económicos Agroindustriales.*

**Fuente:** Cuevas y Sahagun 1996.

y más recientemente algunos exóticos. Sin embargo, su aislamiento físico y social no les ha permitido figurar en el escenario nacional y menos aún en el internacional. Como consecuencia, han sido marginados de los beneficios que generan esos recursos. Por otro lado, el inmenso acervo cultural acumulado durante miles de años debe capitalizarse, por lo que es fundamental efectuar acciones tendientes a sistematizar esa información, acompañadas de la realización de estudios etnobotánicos que permitan utilizarla para beneficio de la sociedad, reconociendo obviamente el aporte de estos grupos y canalizando la retribución de los beneficios que a ellos correspondan.

En la actualidad existen iniciativas que organizan grupos comunales para la conservación de las variedades tradicionales a nivel de finca y la utilización racional de los productos maderables y no maderables del bosque. A nivel internacional se ha tratado de retribuir a este sector, dada su contribución a la conservación y domesticación de los recursos genéticos a través de los tiempos. Un ejemplo de ello es el esquema de los Derechos de los Agricultores, impulsado por la FAO, mediante el cual aquellos que se han beneficiado de los recursos genéticos recompensan alimentando un fondo mundial (FAO 1996a, 1996e).

La CDB también contempla estos aspectos, incluyendo el aprovechamiento, la protección y la difusión del conocimiento tradicional sobre la diversidad biológica, así como la retribución equitativa de los beneficios. Debe hacerse un esfuerzo por organizar y apoyar las acciones y negociaciones de estos grupos, para lo cual es necesario integrar las ONGs, las instituciones gubernamentales, las IES y la empresa privada, además de recibir la cooperación técnica y financiera internacional. Al respecto, las CNRFs pueden lograr esta coordinación e integración.

Los esquemas actuales de conservación de los recursos fitogenéticos contemplan integrar la conservación a nivel de finca a los sistemas clásicos *in situ* y *ex situ*. Tanto los grupos campesinos como los indígenas han sido y serán los protagonistas de esta modalidad, en la que grupos externos contribuirán con pautas y el monitoreo de las parcelas. El intercambio de germoplasma desde y hacia las colecciones tradicionales *ex situ* permite minimizar el riesgo de erosión genética que podría ocurrir en cualquiera de las dos modalidades.

## Organizaciones no gubernamentales (ONGs)

Las ONGs constituyen un recurso institucional fundamental en la democracia participativa, gracias a su independencia frente a los gobiernos y otros sectores de la sociedad. Por lo tanto, estas organizaciones pueden contribuir significativamente en la búsqueda de nuevas opciones para el desarrollo sostenible. Del gran número de ONGs relacionadas con la biodiversidad y la agricultura sostenible que existen en ALC, sólo unas pocas tratan directamente con aspectos de recursos fitogenéticos.

La gran mayoría de estas organizaciones está involucrada principalmente con la conservación *in situ* de la vida silvestre en áreas protegidas y parques nacionales. En el otro extremo se encuentran las organizaciones de productores agropecuarios, que son los destinatarios de los productos antes del consumidor final. La etapa intermedia, que es la conservación *ex situ*, la evaluación, la producción de semillas y actividades relacionadas está pobremente representada en la red de ONGs a nivel nacional e internacional.

En el caso de la conservación de recursos fitogenéticos *ex situ* y en parcelas de los agricultores, el número de ONGs es menor, pero progresivamente se crean nuevas. Así, el Proyecto de Tecnologías Alternativas (PTA) en Brasil está haciendo esfuerzos por vincular la conservación y el mejoramiento en el cultivo del maíz. Destacan los trabajos que realiza el Centro de Educación y Tecnología (CET) sobre producción local de semilla y conservación *in situ* de las variedades nativas en el archipiélago de Chiloé, Chile (Cooper 1993). Un caso digno de mencionar es el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) de Costa Rica, que se dedica a la prospección, inventario e investigación de la biodiversidad de ese país y también asesora a otros países en temas de su especialidad.

La incorporación de los principales actores en comisiones nacionales permitirá la generación de ONGs especializadas o que las existentes se dediquen a aspectos más específicos. En mucho la creación de ONGs ha dependido de tendencias internacionales que facilitan el financiamiento por parte de un sector de la comunidad donante. La formulación del Plan de Acción Mundial servirá de referencia a la comunidad donante para financiar ONGs que atiendan aspectos de este Plan o de la Agenda 21 (capítulos 14 y 15).

## **Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) de Costa Rica**

### **Un nuevo modelo institucional**

*Aproximadamente 25% del territorio costarricense se encuentra bajo protección, dada su biodiversidad, pues contiene cerca de medio millón de especies de plantas silvestres, animales y microorganismos. Durante décadas varias instituciones gubernamentales y privadas han estado realizando investigación y desarrollo en forma parcial, con recursos limitados y con mandatos diferentes.*

*En 1989 se estableció, por decreto presidencial, la Comisión de Planeación (sic) del INBio, la cual recomendó la creación de este instituto como una organización privada, sin fines de lucro, para el beneficio público. El INBio acordó con el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM), hoy Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), realizar los procesos de inventario, prospección de la biodiversidad y manejo y difusión de información sobre la biodiversidad de Costa Rica, en armonía con el marco legal existente.*

*La prospección de la biodiversidad y la investigación respectiva, en busca de nuevas e interesantes sustancias y genes para la utilización por parte de la industria farmacéutica, médica y agrícola, se lleva a cabo en colaboración con el sector industrial, centros de investigación y universidades locales e internacionales. Estas relaciones permiten capacitar rápida y efectivamente científicos nacionales y personal para laboratorio y trabajo de campo. Además, esta cooperación genera fondos para las actividades nacionales de conservación y promueven la investigación que requiere el mercado y el desarrollo económico sostenible. Por ejemplo, los acuerdos típicos de investigación incluyen una donación mínima de 10% al MINAE, la cual se destina a la conservación de la biodiversidad, a la transferencia de tecnología a través de equipo, a la capacitación y a la compensación por servicios e información. En el caso de que se deriven otros beneficios de un exitoso producto de la investigación, 50% de las regalías entregadas al INBio serían asignadas al Sistema Nacional de Areas de Conservación, y la otra mitad se usaría para continuar el proceso del INBio. Un ejemplo de este esquema es el acuerdo de esta institución con Merck & Co., Inc.*

*El Inventario Nacional de Biodiversidad tiene como propósito recopilar información de todos los taxa, proceso en que se da una amplia participación nacional. Toda la información sobre la identidad, distribución geográfica e historia natural es de dominio público y estará libremente enlazada al sistema mundial para el intercambio de información sobre biodiversidad.*

**Fuente:** INBio s.f.

### *Empresa privada*

La empresa privada también realiza actividades relacionadas con los recursos fitogenéticos. De hecho, es ésta la que quizá se ha beneficiado en mayor grado de todas las iniciativas previas y actuales sobre conservación. En alguna forma la empresa privada puede contribuir a los esfuerzos nacionales e internacionales de un recurso que les ha generado y generará dividendos. Su participación en las CNRFs permitirá el reconocimiento y el aprovechamiento de las actividades que realiza este sector, así como la asignación de responsabilidades en su contexto de acción. Así, su contribución puede ser financiera o en especie, brindando facilidades, equipo y recursos humanos, así como germoplasma de sus propias colecciones. Tal es el caso de las empresas de semillas que conservan sus propias colecciones de germoplasma (e.g., Pioneer Hi-bred), de los proyectos cooperativos que tienen y apoyan reservorios forestales (COSEFORMA, Costa Rica) y de las empresas biotecnológicas (Calgene), entre otros.

### *Comisiones nacionales de recursos fitogenéticos (CNRFs)*

El carácter multidisciplinario de las actividades de conservación y utilización de los recursos genéticos requiere una amplia participación de los diferentes sectores relacionados con la educación, investigación, producción y legislación, por citar sólo algunos. Esto requiere la constitución de CNRFs, iniciativa que ha sido impulsada y respaldada por la FAO, el SELA, el IPGRI y el IICA. Sin embargo, sólo un número reducido de países de la región ha establecido o está en proceso de establecer CNRFs, lo cual es lamentable, ya que las CNRFs o mecanismos equivalentes permitirían la concertación y coordinación de actividades entre los diferentes actores en el país. Estos incluirían instituciones gubernamentales, IES, representaciones de comunidades indígenas y campesinas, empresa privada y ONGs relevantes. La participación de los diferentes sectores del país permitirá identificar necesidades, establecer prioridades y definir responsabilidades, evitando así las indeseables duplicaciones de esfuerzos. De esta manera se facilita la definición de posicionamientos nacionales en foros, la formulación de iniciativas internacionales y la celebración de negociaciones. La primera CNRF establecida en la región fue la de Costa Rica (CONAREFI), la cual se creó mediante un decreto presidencial en 1988 (CONAREFI 1991). También existen iniciativas similares en Panamá, Honduras, Nicaragua y Chile.

Las responsabilidades que se le asignen a estas comisiones deben estar acompañadas de no sólo el reconocimiento de su "autoridad" en la materia, sino también del contenido presupuestario, operativo y logístico, para que puedan cumplir eficientemente con su mandato.

### ***Integración Institucional en Recursos Fitogenéticos***

#### ***Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos (CONAREFI) de Costa Rica***

*El primer paso para la creación de un mecanismo de coordinación y concertación interinstitucional nacional en ALC en materia de recursos fitogenéticos se dio en Costa Rica en 1988. El decreto presidencial para su creación establece los siguientes objetivos generales:*

- *Velar por el mantenimiento, manejo y conservación racional de los recursos fitogenéticos, tanto autóctonos como foráneos, existentes en el país.*
- *Promover la recolección, la utilización y el libre intercambio de materiales para su empleo directo en programas de producción o en actividades de mejoramiento.*

*Para cumplir con los objetivos anteriores, se definen funciones de asesoría al gobierno central y entidades autónomas, coordinación interinstitucional, actividades técnicas y científicas, capacitación y el desarrollo de infraestructuras mediante la creación de una red nacional de conservación y evaluación de germoplasma.*

*La CONAREFI está integrada por representantes de diversas instituciones gubernamentales, universidades, productores agrícolas y otros miembros aceptados, dada su capacidad personal y sus reconocidos méritos en el campo de los recursos fitogenéticos.*

**Fuente:** CONAREFI 1991.

## **Situación en los Niveles Subregional, Regional e Internacional**

### **Mecanismos de cooperación horizontal**

La diversidad vegetal no reconoce fronteras políticas, por lo que generalmente especies o grupos de especies tienen una cobertura ecogeográfica común a diferentes países o regiones. También debe considerarse la interdependencia intrarregional y mundial de los recursos fitogenéticos para la producción agrícola. Además, los costos asociados con la conservación y la utilización de estos recursos y con actividades relacionadas son altos, por lo que es deseable que los países compartan esfuerzos tanto en lo financiero como en facilidades, personal, etc. Lo anterior ha motivado a los países de la región a establecer mecanismos de cooperación recíproca horizontal en diferentes aspectos de la investigación agrícola y más recientemente en el campo específico de los recursos fitogenéticos, capitalizando las ventajas comparativas de instituciones nacionales, subregionales, regionales e internacionales.

La disposición y la capacidad de los países americanos para la cooperación recíproca quedan demostradas en el número de redes que funcionan exitosamente en la región. Se reportan en ésta cerca de 30 iniciativas de cooperación horizontal relacionadas con los recursos fitogenéticos, de las cuales cinco trabajan directamente en el tema de su conservación y utilización. Dichas redes se ubican en las siguientes subregiones:

**Caribe:** Caribbean Committee on Management of Plant Genetic Resources (CCMPGR). Incluye los siguientes grupos de cultivos prioritarios: frutales, leguminosas alimenticias, raíces y tubérculos.

**México y América Central:** Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI). Incluye las siguientes especies o grupos de especies: Anonáceas, Sapotáceas, *Persea*, *Theobroma cacao*, *Vanilla fragrans*, *Cucurbita*, *Capsicum*, *Bactris*, *Amaranthus*.

**Cuenca Amazónica:** Red Regional para el Manejo y Conservación de los Recursos Genéticos de los Trópicos Suramericanos (TROPIGEN), bajo el marco de PROCITROPICOS. Incluye las siguientes especies: *Ananas*, *Carica*, *Persea*, *Passiflora*, *Arachis*, *Ipomea*, *Capsicum*, *Manihot*, *Bactris*, *Bertolletia*, *Theobroma*, *Hevea* y *Elaeis*.

Zona Andina: Red Andina de Recursos Fitogenéticos (REDARFIT), bajo el marco de PROCANDINO. Incluye las siguientes especies o grupos de especies: granos alimenticios, tubérculos, raíces, leguminosas, frutas solanáceas, pasifloráceas, cariacáceas, anonáceas, *T. cacao* y *Opuntia spp.*

Cono Sur: Subprograma de Recursos Fitogenéticos del Cono Sur (bajo el marco de PROCISUR). Se han priorizado proyectos cooperativos en cultivos forrajeros, hortalizas y frutícolas; también se trabaja en trigo y cebolla. El subprograma también incursionará en recursos genéticos animales.

En la actualidad están funcionando las cuatro últimas y está por consolidarse el CCMFGR y la creación de una red de recursos fitogenéticos bajo el marco de PROCICARIBE. Aunque todas ellas cubren todos los países de ALC, quedan por fuera los dos países desarrollados del continente (Estados Unidos y Canadá), que, aunque no son ricos en recursos genéticos, sí cuentan con excelentes capacidades para la conservación, investigación y utilización de éstos, lo que los convierte en socios fundamentales para incorporar en las actividades de carácter regional. Por otro lado, las redes mencionadas no están articuladas entre sí, lo que limita la potencialización de las actividades a nivel regional. Por eso es deseable el establecimiento de algún mecanismo que enlace y articule los esfuerzos regionales, que debe incorporar obviamente a Estados Unidos y Canadá. Recientemente, en el marco de la cooperación FAO-IICA y con la participación del CATIE, el SELA, la GTZ, el IPGRI y varias instituciones nacionales como la EMBRAPA, la CORPOICA y el INIA de Chile, entre otras, se ha venido desarrollando una propuesta para el establecimiento del Sistema de Apoyo Técnico para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos de las Américas (SIARFA).

### *Instituciones regionales*

Las actividades en recursos fitogenéticos en la región son apoyadas y/o compartidas por varias instituciones de ámbito subregional y regional, tanto en aspectos técnico-científicos como de desarrollo institucional y de políticas relevantes a dichos recursos. Así, el Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe (CARDI) ha jugado un papel fundamental en la introducción y evaluación de germoplasma agrícola en el Caribe. El CATIE, desde su fundación en 1973, ha continuado y fortalecido las acciones de capacitación, conservación y utilización que previamente

## **Cooperación Recíproca Horizontal en Recursos Fitogenéticos**

### **El Caso de la Región Andina**

*La Región Andina, que agrupa cinco países (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), es uno de los centros de origen y domesticación de numerosas especies que han contribuido a la alimentación de la humanidad, destacándose la papa y la batata. Otros cultivos importantes originarios de esta región son la quinua (*Chenopodium quinoa*), el amaranto (*Amaranthus spp.*), el tarwi (*Lupinus mutabilis*), la oca (*Oxalis tuberosa*), el ulluco (*Ullucus tuberosus*), el tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) y el lulo (*Solanum quitoense*), entre muchos otros.*

*En 1992, en el marco del PROCANDINO, se creó la REDARFIT, con el objetivo general de contribuir al fortalecimiento de la capacidad de los países andinos, mediante la cooperación recíproca horizontal, para conservar, manejar y utilizar los recursos fitogenéticos andinos y contribuir así al desarrollo agropecuario sostenible de la región.*

*Las actividades de la REDARFIT se desarrollan en cinco áreas: a) fortalecimiento institucional; b) conservación y manejo de germoplasma; c) caracterización, evaluación y uso de germoplasma; d) capacitación y divulgación; y e) documentación e información. Estas actividades son coordinadas por un coordinador internacional y cinco coordinadores nacionales, responsables de instrumentar las actividades en cada país.*

*En esta red participan los gobiernos de los países miembros a través de sus dependencias y de las instituciones de enseñanza e investigación, organizaciones sociales relevantes (como sociedades y fundaciones científicas, culturales y ecologistas), el IICA, el CATIE, la FAO, el IPGRI, el CIMMYT, el CIAT, el CIP y otras organizaciones regionales e internacionales, así como instituciones y ONGs interesadas en el tema.*

**Fuente:** IICA e IPGRI 1995.

había realizado el IICA. El valor nutricional de los productos de los recursos fitogenéticos es un argumento fundamental para demostrar la importancia de éstos en la alimentación. Al respecto, el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) ha estado apoyando a los programas nacionales de recursos fitogenéticos en la caracterización de aspectos nutricionales.

A nivel regional se destacan el IICA y el SELA. Desde su fundación, como ya se mencionó, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas apoyó las actividades de conservación y utilización de recursos genéticos, así como acciones relacionadas: capacitación, documentación e información. También lo siguió haciendo, al convertirse en el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, enfatizando su acción en aspectos de desarrollo institucional y políticas. En conjunto con el CATIE, la FAO y el IPGRI, el IICA ha impulsado la creación de los mecanismos de cooperación horizontal mencionados en la sección sobre éstos (p. 39). Además, en los últimos años el IICA ha organizado reuniones regionales y subregionales sobre recursos genéticos animales y vegetales y bioseguridad, en un esfuerzo conjunto con la FAO y el USDA (IICA 1995).

En 1987, el SELA convocó a expertos gubernamentales de estados miembros a una reunión en que se constituyó el Comité de Acción y Concertación en Materia de Recursos Fitogenéticos (CARFIT). Lamentablemente este Comité no funcionó, quizá en parte por la falta de compromiso institucional de los países con el tema. Sin embargo, el SELA ha mantenido su compromiso y ha participado en diferentes acciones como la elaboración del documento del SIARFA ya mencionado, que se encuentra en la fase de revisión. Además, de 1994 a 1996 ejecutó el Programa Regional de Cooperación y Concertación en Materia de Germoplasma Vegetal, en cuyo marco se realizó en enero de 1997 el Seminario Regional de Expertos sobre Biodiversidad: Una Estrategia para su Aprovechamiento. (SELA 1997).

La eficacia de la acción de todas estas instituciones se potenciará en la medida en que concerten y coordinen sus iniciativas entre sí, con los países y con las iniciativas globales y de otras regiones, por lo que su participación en los diferentes foros e iniciativas subregionales y regionales es imprescindible. Su articulación a través del SIARFA facilitaría esta situación. También la negociación internacional, así como la gestión y obtención de financiamiento, se verán favorecidas con el apoyo de estos organismos.

### **El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)**

*Desde el establecimiento del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en 1942, en el mismo campus donde se estableció el CATIE en 1973, se han venido desarrollando diversas actividades sobre recursos genéticos, tanto en investigación y docencia, como en el mantenimiento de colecciones de germoplasma, que han contribuido sustancialmente al desarrollo agrícola en ALC. Al iniciar sus actividades, el CATIE mantuvo el interés y el compromiso de continuar trabajando en esa línea. Así, en 1976, se estableció la Unidad de Recursos Fitogenéticos, con el apoyo del Gobierno Alemán a través de la GTZ. Desde esa fecha se construyó un banco de semillas (colecciones base y activas), se reforzó el mantenimiento de las colecciones de campo ya existentes, y se efectuaron numerosas misiones de recolección de germoplasma, que permitieron incrementar considerablemente las colecciones originales. En la actualidad, el CATIE mantiene más de 35 000 accesiones, que incluyen granos básicos, otras leguminosas, hortalizas, raíces y tubérculos, frutales, cultivos industriales y especies forestales.*

*El CATIE ha desempeñado un papel fundamental en la capacitación sobre la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos, tanto a nivel subregional como internacional. Diversas modalidades de entrenamiento han sido utilizadas, tales como cursos cortos, talleres, seminarios, visitas científicas, asesoría técnico-científica, cursos de posgrado y tesis de maestría.*

*La distribución de germoplasma, siguiendo las pautas cuarentenarias pertinentes, ha sido una actividad prioritaria para el CATIE. Además de las actividades rutinarias de caracterización y evaluación de germoplasma, el CATIE conduce investigación altamente relevante para la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos, parte de la cual es financiada a través de proyectos de cooperación con diversas instituciones, como el IPGRI, la Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano (INIBAP), el Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) y el Centro Asiático para la Investigación y el Desarrollo de Hortalizas (AVRDC), entre otros. En conjunto con el IPGRI y el IICA, el CATIE ha estado impulsando la creación de la REMERFI.*

**Fuentes:** CATIE 1996; CATIE y GTZ 1979.

## **Cooperación Interamericana sobre Recursos Fitogenéticos**

### **Acciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en Recursos Genéticos**

*Desde su fundación como el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en 1942, el IICA ha estado relacionado con las actividades sobre recursos genéticos. Así, en la década de los cuarentas se iniciaron las primeras colecciones de germoplasma en la región (café, caucho, cacao y frutales tropicales, entre otras). Además, desde esa época se inició la capacitación formal en diversos aspectos relacionados con la utilización y conservación de los recursos genéticos. Su transformación progresiva en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario no le han impedido al IICA continuar apoyando las actividades sobre recursos fitogenéticos, obviamente con un enfoque diferente, pero igual de relevante.*

*La Junta Interamericana de Agricultura (JIA) aprobó en 1989 el Plan de Acción Conjunta para la Reactivación de la Agricultura en América Latina y el Caribe, dentro del cual se encomendó al IICA impulsar un Programa Hemisférico de Recursos Genéticos. Además, en el Plan de Mediano Plazo 1994-1998 aprobado por la JIA, los trabajos en biodiversidad y recursos genéticos tienen alta prioridad. El objetivo de estas acciones es fortalecer las capacidades (políticas, aspectos legales, modelos institucionales, información estratégica, movilización de recursos) institucionales de los países miembros, para la conservación y el uso racional de los recursos genéticos para el desarrollo agropecuario sostenible de las Américas.*

*Dada la magnitud de la problemática de los recursos genéticos, el IICA ha establecido alianzas estratégicas para la cooperación técnica con instituciones nacionales, regionales e internacionales de reconocido prestigio y autoridad en el tema, tales como el IPGRI, el CATIE, la GTZ, la FAO, el USDA, el BID, el CIRAD, instituciones nacionales, universidades y programas y redes de cooperación recíproca. De este modo se ha logrado crear redes subregionales de cooperación recíproca horizontal, como la REMERFI, la REDARFIT y el CCMPGR, por citar sólo tres. Entre otros logros, destacan: a) la determinación de prioridades de acción conjunta y de marcos de políticas relevantes al tema; b) elementos conceptuales y metodológicos difundidos para la formulación de políticas en biotecnología y bioseguridad; c) elaboración de directorios de instituciones biotecnológicas de la región; d) preparación de elementos base y de consulta para la creación de un mecanismo regional de apoyo a los recursos genéticos.*

**Fuentes:** IICA 1989, 1990, 1991, 1994; IICA y FAO 1994.

### **Instituciones internacionales**

Diversas instituciones internacionales apoyan las actividades en recursos fitogenéticos en ALC. Los centros internacionales del GCIAl, ubicados en la región o que trabajan en cultivos relevantes a ella, no sólo apoyan las actividades de mejoramiento de los cultivos respectivos, sino que también colaboran en la recolección e intercambio de germoplasma, así como en la conservación en sus bancos de germoplasma que se consideran entre los mejores del sistema mundial. En la región se ubican el CIAT en Colombia, el CIMMYT en México, y el CIP en Perú. Se destacan en la región los programas del IRRI y del ICRISAT. Además, el IPGRI, que tiene el mandato global sobre el tema, ha estado apoyando desde su creación a los programas de recursos fitogenéticos en los países de la región y en centros subregionales, a través de la Oficina Regional para las Américas, ubicada en el CIAT, Colombia. Los aspectos de desarrollo institucional para la investigación agrícola, tan necesarios y necesitados en la región, son apoyados por el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR). En la actualidad se está desarrollando un Proyecto sobre Planificación Estratégica en la Investigación Agropecuaria en América Latina y el Caribe, el cual es liderado por el ISNAR, con el apoyo del IICA, y financiado por el BID. (ISNAR 1996).

La FAO ha jugado un papel altamente relevante, desde la Secretaría de la Comisión de Recursos Fitogenéticos, en la formulación de políticas y marcos legales relacionados con dichos recursos, además de la cooperación técnica a través de sus diferentes programas y proyectos. En 1994, los centros internacionales de investigación agrícola del GCIAl firmaron acuerdos con la FAO, incorporando la mayoría de sus colecciones de germoplasma en la red internacional de colecciones *ex situ* auspiciada por la FAO. En julio de 1996, la FAO organizó la IV Conferencia Técnica Internacional de Recursos Fitogenéticos (CTIRF), realizada en Leipzig, Alemania, en la que se examinó el informe sobre el "estado de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en el mundo" (FAO 1996b). Previamente, como paso preliminar de este proceso, se realizaron reuniones subregionales en Costa Rica (México, América Central y el Caribe) y Brasil (América del Sur), en las que los países presentaron su situación en materia de recursos fitogenéticos. También en la IV CTIRF se aprobó el Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. La FAO ha suscrito un memorando de entendimiento con el IPGRI, mediante el cual se garantiza la complementariedad de sus acciones

y se evitan duplicaciones a nivel mundial. A nivel regional, el IICA ha suscrito convenios de cooperación en el tema de los recursos fitogenéticos con el IPGRI y la FAO, además de otros convenios relacionados con el CIAT y el CIMMYT.

También existen otras iniciativas internacionales de relevancia para la región, entre las que se destacan los proyectos y programas de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y del Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación (WCMC). Al igual que en la sección anterior, la concertación y la coordinación de estas acciones redundará en una mayor eficacia en su implementación y en la consecución del financiamiento respectivo.

### *Cooperación financiera internacional*

La limitación financiera es una constante en la gran mayoría de las iniciativas sobre recursos fitogenéticos, aun en países desarrollados. La relevancia de ALC en cuanto a su biodiversidad, así como la capacidad de los países para implementar acciones para su conservación, manejo y utilización racional y segura, han motivado a la comunidad donante internacional a apoyar estos esfuerzos en ALC. Algunas organizaciones donantes han sido la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), el BID, el Banco Mundial (BM), el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID), el CIRAD, la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA), la Agencia Filandesa de Cooperación Internacional para el Desarrollo (FINNIDA), la Misión Francesa de Cooperación (FMC), la GTZ, la Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional (JICA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), y el Fondo Mundial de Vida Silvestre (WWF). Sin embargo, todavía sigue siendo necesario el apoyo de las diferentes agencias de cooperación técnica y financiera a las acciones sobre recursos fitogenéticos en la región.

Varios países de ALC ya están recibiendo ayuda financiera (y otros la están tramitando) del Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF) para actividades en recursos fitogenéticos.

El poco desarrollo institucional en los países limita la acción de los donantes, ya que éstos no reciben suficientes proyectos "bancables". Al respecto la cooperación horizontal puede ayudar permitiendo a los pro-

### ***El Sistema Mundial para la Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura***

*En 1983 la Conferencia General de FAO decidió establecer un foro intergubernamental permanente sobre recursos fitogenéticos: la Comisión sobre Recursos Fitogenéticos. También adoptó un marco formal: el Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. Ambos elementos constituyen los principales componentes institucionales del Sistema Mundial para la Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Tres resoluciones se han anexado al Compromiso Internacional, las cuales han introducido los conceptos de los derechos de los agricultores, la soberanía nacional sobre los recursos fitogenéticos y el Fondo Internacional para la Instrumentación de los Derechos de los Agricultores. La Quinta Sesión de la Comisión acordó una nueva resolución para la revisión del Compromiso Internacional en armonía con la Convención de Diversidad Biológica. Dicha revisión se ha llevado a cabo en las siguientes reuniones de la Comisión.*

*El Sistema Mundial incluye otros acuerdos internacionales: el Código de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal; el Código de Conducta sobre Biotecnología; y Acuerdos Básicos sobre Bancos de Germoplasma. También el Sistema Mundial contempla tres mecanismos mundiales: el Sistema Mundial de Información y Alerta sobre Recursos Fitogenéticos; la Red de Colecciones ex Situ; y la Red de Conservación in Situ. En la séptima reunión de la Comisión se trató el tema del ámbito y acceso a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.*

*En junio de 1996, se realizó en Leipzig, Alemania, la IV Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, en la que se presentaron dos componentes del Sistema Mundial: el Primer Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAAs) en el Mundo, y el Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los RFAAs. Este último es un conjunto de actividades integradas y conectadas entre sí, las cuales suman 20 esferas de actividad prioritaria, organizadas en cuatro grupos principales: conservación y mejoramiento in situ; conservación ex situ; utilización de los RFAAs; y aspectos institucionales y creación de capacidad.*

*Un tercer instrumento mundial, el Fondo Internacional para la Implementación de los Derechos de los Agricultores, depende de las negociaciones entre los países sobre la revisión del Compromiso Internacional, que incluye la implementación de los Derechos de los Agricultores.*

**Fuentes:** FAO 1996a, 1996b, 1996c.

### **El Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF)**

#### **Una Fuente de Apoyo Financiero para las Actividades en Recursos Fitogenéticos**

*El GEF fue establecido en el BM para apoyar la protección del ambiente y promover el desarrollo sostenible y ambientalmente adecuado. Su instrumentación estará a cargo del PNUD, el PNUMA y del mismo BM. Estas agencias, sobre la base de la colaboración mutua, instrumentarán el GEF como un mecanismo para la cooperación internacional, con el propósito de proveer apoyo financiero para solventar los costos incrementales de las medidas para lograr los beneficios ambientales mundiales en las siguientes áreas focales: a) cambio climático, b) diversidad biológica, c) aguas internacionales, y d) destrucción de la capa de ozono. Otras actividades contempladas en la Agenda 21 podrían ser elegibles para financiamiento, en la medida en que logren los beneficios para la protección del medio ambiente mundial en las cuatro áreas focales mencionadas.*

*Los objetivos del GEF en diversidad biológica se derivan de los objetivos de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) a saber: "la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos, incluyendo el acceso apropiado a los recursos genéticos y la transferencia apropiada de las tecnologías relevantes y el financiamiento adecuado". Todas las actividades financiadas por el GEF estarán en conformidad con la orientación de la Conferencia de las Partes para la Convención Biológica.*

**Fuente:** PNUD, PNUMA y BM 1996.

gramas nacionales, subregionales y regionales tener acceso a fondos, con el respaldo de iniciativas internacionales reconocidas, como lo son el PAM y la Agenda 21, además de otras referencias de amplia aceptación por la comunidad donante internacional.

### *Compromisos internacionales*

La actividad de la conservación y la utilización de los recursos fitogenéticos no está aislada de iniciativas internacionales, entre las que se destacan el GATT, la CDB (Agenda 21), el Compromiso Internacional de la FAO, los Derechos sobre Propiedad Intelectual (DPIs) y la JUNAC. Por lo tanto, los países de la región deben prepararse individual y colectivamente, para sacar el mejor provecho de estas iniciativas. Así, el desarrollo de las capacidades no sólo en aspectos técnico-científicos, sino también en gerencia, negociación e instrumentos legales relacionados, se convierte en un imperativo.

Todos los países de la región ya se han incorporado al GATT. La CDB ha sido ratificada por 24 países de la región. En ambos casos, estos compromisos requieren de los países la implementación de acciones, para lo cual no siempre se cuenta con las capacidades a nivel nacional; por lo tanto, a través de la cooperación técnica horizontal se puede contribuir al desarrollo local en esos aspectos.

Aunque todos los países de la región son miembros de la Comisión de Recursos Fitogenéticos de la FAO, nueve países no se han adherido al Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. Esto tiene una relevancia particular, ya que se han propuesto condiciones para el intercambio de germoplasma, basadas más en la negociación que en una política de libre disponibilidad (patrimonio de la humanidad).

A mediados de la década actual, cinco países tramitan su incorporación a la Unión para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV), y algunos están desarrollando legislación sobre derechos de obtenciones vegetales. La atención a estos aspectos es requerida por el GATT, por lo que los países signatarios deben iniciar acciones tendientes al desarrollo de las capacidades nacionales con el concurso, cuando se justifique, de la cooperación técnica internacional, a través de los mecanismos ya citados en esta sección (IICA y Universidad de Amsterdam 1995). En el Cuadro 3 se ilustra la situación en materia de DPIs en la región.

Todos los países de la Región Andina están en proceso de ratificar el Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos. No se conocen iniciativas similares en el resto de la región, aunque durante la Reunión Regional sobre recursos fitogenéticos, realizada en Bogotá en 1996, se identificó el tema del acceso como primordial para ser discutido en un eventual foro latinoamericano que se organizaría en un futuro cercano (CORPOICA 1996).

Cuadro 3. Patentes y derechos de obtentores.

País	Protección a Plantas	Protección a Animales	Células, Genes Proteínas	Productos Derivados
Chile	Ley de Semillas N° 1764 (1977) Reglamento de Ley de Semilla Proyecto de Ley Derechos de Obtentores	Ley de Propiedad Industrial N° 19 039	Ley de Propiedad Industrial	Ley de Propiedad Industrial
México	Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semilla Proyecto Ley del Derecho Creador de Variedades Vegetales	Ley de Propiedad Industrial 1994 Reglamento de Ley sobre Propiedad Industrial	Ley de Propiedad Industrial	Ley de Propiedad Industrial
Comunidad Andina	Decisión 345 Régimen Común de Derecho de Obtentores Decisión 344	Decisión 344 Régimen Común de Propiedad Industrial	Decisión 344	Decisión 344
Uruguay	Ley de Semillas 15 173 Decreto de Reglamento de Ley de Semillas	Ley de Patentes de Invención y Reglamento	Ley de Patentes de Invención	Ley de Patentes de Invención

**Cuadro 3. Patentes y derechos de obtentores (Cont.).**

País	Protección a Plantas	Protección a Animales	Células, Genes Proteínas	Productos Derivados
Argentina	Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas N° 20247 Decreto Reglamentario de la Ley de Semillas	Ley de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad N° 24 572	Ley de Patentes	Ley de Patentes
Brasil	Ley de Semillas N° 6505/1977 Anteproyecto de Ley Protección de Cultivares	Ley de Patentes (1996)	Ley de Patentes	Ley de Patentes
Costa Rica	Reglamento de Protección de Obtenciones Vegetales Ley de Semillas Reglamento de Ley	Ley de Patentes de Invención N° 6 867	Ley de Patentes	Ley de Patentes
Canadá	Derechos de Obtentores Vegetales Ley 1990	N° Patentes o Derechos de Obtentores	Patentes	Patentes

***Normativa de Acceso a Recursos Genéticos  
en la Comunidad Andina***

*En el marco de la Convención sobre Diversidad Biológica y la Decisión 345 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena en lo referente al Régimen Común sobre Derechos de Obtentores de Variedades Vegetales, se incluye la Norma sobre Régimen Común sobre Acceso a Recursos Genéticos (Decisión 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena), la cual entró en vigencia a partir del 17 de junio de 1996. Esta norma se aplica a recursos genéticos no humanos, productos derivados y componentes intangibles, y su objetivo es regular el acceso para una participación justa y equitativa en los beneficios del reconocimiento y valoración de los recursos genéticos, la conservación de la diversidad biológica y su utilización sostenible. El Artículo 6 ratifica la soberanía de los países sobre los recursos genéticos y la clasificación de éstos como bienes o patrimonio de la Nación o del Estado (Bienes del Dominio Público). Los países miembros del Acuerdo de Cartagena son Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.*

**Fuente:** Comisión del Acuerdo de Cartagena 1996.

***Situación Regional de las Actividades  
sobre Recursos Fitogenéticos en ALC***

El estudio de la información presentada por los países en diferentes reuniones (incluyendo las reuniones subregionales preparatorias para la IV Conferencia Técnica Internacional de Recursos Fitogenéticos), los diagnósticos previos y el contacto permanente de instituciones como el IICA, el IPGRI y la FAO con las instituciones nacionales, subregionales y regionales, permiten hacer el siguiente análisis de las principales actividades en recursos fitogenéticos en la región.

Aunque se han realizado numerosas actividades de prospección y recolección de germoplasma en los últimos veinte años, todavía queda mucho por recolectar, sea para completar colecciones actuales o sea para iniciar colecciones de especies, cuya prioridad, aunque ha sido declarada por los países, no coincide con la de las instituciones regionales o internacionales que han apoyado esas actividades. Además, las actividades de

prospección e inventario de la biodiversidad están identificando nuevas especies de interés para la industria (incluyendo la farmacéutica), la agricultura y la alimentación, cuyo acervo genético no está representado en las colecciones existentes.

Con pocas excepciones, principalmente centros internacionales y sub-regionales y algunas instituciones nacionales, la infraestructura para la conservación de germoplasma en la región es inadecuada y/o insuficiente. Las limitaciones financieras para la operación rutinaria de los bancos de germoplasma limitan la obtención de insumos para la operación y el mantenimiento, así como la contratación de personal científico, técnico y de apoyo. Esto último dificulta el manejo adecuado de los bancos, desde el punto de vista de su eficiencia operacional y del monitoreo de los materiales que están siendo conservados.

Sólo un muy bajo porcentaje del germoplasma depositado en los bancos de la región ha sido caracterizado, y ha sido evaluado todavía en menor proporción. Lo anterior se debe a la priorización asignada, en las dos últimas décadas, a las actividades de recolección y conservación, que resultaron en una gran cantidad de germoplasma en los bancos. La realización de actividades de caracterización y evaluación, tanto en el campo como en el laboratorio, se ve restringida por su alto costo, la limitación de recursos humanos calificados, la falta de metodologías y el tamaño de las colecciones, entre otros aspectos.

La limitada información y documentación sobre el germoplasma conservado en los bancos restringe su utilización por otros programas o departamentos de la misma institución y más todavía por usuarios externos a ésta. La utilización del germoplasma también se dificulta por tres motivos: a) la falta de integración de las actividades de conservación y manejo con aquellas de utilización, incluyendo obviamente el sector productivo; b) la puesta en práctica de procedimientos poco flexibles para el intercambio y la distribución y los costos relacionados con ellos; y c) aspectos legales que limitan o condicionan el acceso a los recursos fitogenéticos.

El flujo de germoplasma y las actividades de cuarentena vegetal están íntimamente relacionados. Sin embargo, los siguientes aspectos, entre otros, deben fortalecerse: a) la interacción de los programas de recursos fitogenéticos y los de cuarentena; b) la concientización del riesgo cuarentenario; c) el conocimiento científico del tema; d) la sistematización de

la información, normas y regulaciones cuarentenarias y de bioseguridad; e) la capacitación específica; y f) el marco legal basado en el conocimiento científico.

Las actividades de conservación, manejo y uso del germoplasma generan constantemente una gran cantidad de información, que debe ser recopilada, sistematizada, analizada y divulgada. Diferentes proyectos e iniciativas han dotado a las instituciones nacionales de algún equipo y programas de computación y han capacitado un buen número de profesionales en los diferentes aspectos de la documentación y manejo de información. Sin embargo, todavía hay mucho espacio para mejorar estos aspectos. El costo del mantenimiento de los sistemas, la actualización del equipo y los programas y la respectiva capacitación del personal requieren un esfuerzo constante de las instituciones y de la cooperación técnica y financiera internacional.

En la actualidad se está estudiando la posibilidad de que las instituciones nacionales adopten el Sistema de Información GRIN del USDA. Además, el IPGRI está revisando la última versión del Sistema de Información para el Manejo de Bancos de Germoplasma, para distribuirlo en la región (IICA y USDA 1996).

Las diversas actividades relacionadas con la conservación, el manejo y la utilización de germoplasma requieren recursos humanos calificados, así como personal de apoyo. Aunque durante los últimos años el personal dedicado a estas actividades ha aumentado, todavía no es suficiente para satisfacer las necesidades. Además, las limitaciones financieras y la tendencia a reducir la cantidad de funcionarios, principalmente en el sector gubernamental, restringen la posibilidad de contratar más personal.

Los constantes avances en la ciencia y la tecnología requieren esquemas de capacitación ágiles que permitan la actualización de científicos y técnicos. Existen en la región numerosas instituciones idóneas para realizar actividades de capacitación en diferentes niveles y modalidades, incluyendo el esquema de capacitación de capacitadores. La complementariedad institucional mediante consorcios multinacionales para la capacitación debe ser analizada prioritariamente; sin embargo, no deben descartarse las oportunidades de capacitación disponibles fuera de la región. Tal es el caso de los cursos de posgrado que ofrecen la Universidad de California en Davis, Estados Unidos, y las universidades de Birmingham y de Reading en el Reino Unido, entre otras.

Todavía no se ha cuantificado el número de profesionales involucrados directamente en el manejo de recursos fitogenéticos en la región. El IPGRI tiene un directorio con 1655 personas, que no necesariamente están trabajando en recursos fitogenéticos. El IICA ha estimado que aproximadamente 375 profesionales, incluidos funcionarios de programas nacionales, regionales e internacionales, se encuentran involucrados directa y específicamente en el manejo de los recursos fitogenéticos. La distribución por subregiones se presenta en el Cuadro 4.

***Cuadro 4. Recursos humanos profesionales involucrados en el manejo de recursos fitogenéticos en ALC.\****

<b>Subregión</b>	<b>Cantidad de profesionales</b>
México y América Central	87
Caribe	31
Región Andina	37
Región Sur	198
Instituciones internacionales	22
<b>Total</b>	<b>375</b>

\* Estimación general que no incluye fitomejoradores ni especialistas en biotecnología.

Fuente: Alarcón y González 1996.

El gran número de especies con que tratan los programas y proyectos de recursos fitogenéticos, así como la amplia gama de actividades, hacen necesario un constante esfuerzo de investigación para un mejor manejo y uso de esos recursos. El desarrollo de metodologías para la conservación de especies recalcitrantes, la regeneración de germoplasma, la caracterización y la evaluación en el campo y el laboratorio (técnicas moleculares), el establecimiento de colecciones nucleares y la realización de estudios de

diversidad genética han sido temas priorizados por los países de la región. Existe en ésta un buen número de instituciones nacionales, subregionales e internacionales idóneas para desarrollar la mayoría de la investigación requerida. Además, convenios de cooperación con instituciones extra-regionales permiten ampliar el rango de posibilidades para cubrir aspectos de difícil implementación en la región.

Hasta la fecha, las actividades sobre recursos fitogenéticos se han concentrado en aspectos operativos, técnicos, científicos y académicos. En la actualidad, dados los cambios en los paradigmas institucionales, la globalización de la economía, los compromisos internacionales y el reconocimiento del valor estratégico de la biodiversidad, es necesario atender los aspectos gerenciales de los recursos fitogenéticos para su valorización y negociación. Sin embargo, los países no están totalmente preparados para ello, por lo que, para afrontar con éxito el desafío, se necesitan alternativas de concientización y capacitación.

La mayoría de los países de la región cuentan con legislación y políticas sobre sanidad agropecuaria, semillas, recursos naturales y vida silvestre y forestal, y con menor frecuencia sobre áreas protegidas, biodiversidad, ciencia y tecnología, y modernización agropecuaria y forestal.

Lamentablemente, sólo unos pocos países han considerado aspectos de gran actualidad y relevancia, como el acceso, los derechos de propiedad intelectual y de obtenciones vegetales, la bioseguridad, la valorización económica de los recursos genéticos, la armonización y el desarrollo industrial. El Cuadro 5 muestra la frecuencia de políticas e instrumentos legales en ALC.

Como puede observarse en las secciones anteriores, las instituciones y otras iniciativas nacionales, subregionales y regionales en ALC necesitan un vigoroso apoyo para su fortalecimiento y desarrollo. A nivel nacional es deseable la creación de CNRFs o mecanismos equivalentes que permitan coordinar y concertar las acciones, así como asesorar en los posicionamientos nacionales. Los recursos físicos y financieros para desarrollar las actividades necesarias mínimas son escasos. El recurso humano es insuficiente y se necesita capacitación, no sólo en aspectos técnico-científicos y operativos, sino también en aspectos gerenciales. La concientización de las altas autoridades institucionales y gubernamentales permitirá resaltar la relevancia de las actividades sobre recursos fitogenéticos y, por lo tanto, lograr su reconocimiento e incorporación en los organigramas

institucionales y en los planes sectoriales y nacionales de desarrollo, con el respectivo respaldo presupuestario.

### ***Consideraciones Finales***

No cabe duda de que ALC contiene uno de los principales tesoros biológicos del mundo. Su conservación y utilización racional es el reto prioritario que deben asumir sus países y los organismos internacionales cuyo mandato y misión coincidan con ese reto. Aunque todavía hay mucho por mejorar, se cuenta en la región con recursos físicos, humanos, científicos y académicos que deben ser fortalecidos y utilizados con la mayor eficiencia en la gran tarea de conservar y utilizar sosteniblemente su biodiversidad.

La globalización de la economía permite a los países que sus productos agrícolas, en particular los no tradicionales, accedan a mercados regionales e internacionales. Ello exige que los países en particular y la región en general se preparen para afrontar con éxito esta situación emergente. Concomitantemente, diversos compromisos internacionales requieren el desarrollo nacional de políticas e instrumentos legales acordes, los cuales en la mayoría de los países no han sido elaborados.

La administración y la negociación en materia de recursos fitogenéticos se ven limitadas por falta de preparación de los funcionarios en aspectos gerenciales y gestión de dichos recursos. Todavía la concientización y educación sobre la relevancia de ellos es insuficiente en los diferentes estratos de la sociedad, incluyendo las altas autoridades. Esto trae como consecuencia una pobre o tangencial representación del tema en los planes nacionales de desarrollo y en las constituciones nacionales. Como consecuencia de lo anterior, el financiamiento y la asignación de otros recursos a los programas de recursos genéticos son escasos. La integración institucional a nivel nacional e internacional es limitada y sólo unos pocos países han establecido CNRFs. Aunque se han creado mecanismos subregionales de cooperación recíproca horizontal sobre recursos fitogenéticos, se carece a la fecha de un mecanismo que los articule entre sí y que los enlace con iniciativas de alcance mundial, como es el caso del Plan de Acción Mundial. Otras limitaciones o vacíos en la región incluyen inadecuado e insuficiente equipo e infraestructura, falta de compromiso institucional y nacional con las actividades sobre recursos fitogenéticos, insuficiente personal técnico y científico especializado, inadecuado

manejo y flujo de información, y limitaciones financieras que causan inestabilidad del personal y discontinuidad de proyectos.

***Cuadro 5. Frecuencia de políticas relacionadas con los recursos genéticos en ALC.***

---

**Frecuencia alta**

Medio ambiente

Recursos naturales

**Frecuencia media**

Ciencia y tecnología

Modernización agropecuaria y forestal

Conservación de la biodiversidad

**Frecuencia baja**

Desarrollo en general

Desarrollo sostenible

Relacionamiento político internacional

Educación

Desarrollo industrial

Acceso

Bioseguridad

Obtenciones vegetales

Agrobiotecnologías

Valorización económica

Armonización en general

---

**Fuentes:** FAO 1995b, 1995c.

**Cuadro 6. Frecuencia de instrumentos legales relacionados con los recursos genéticos identificados en ALC.**

---

**Frecuencia alta**

Compromisos del GATT

Compromiso Internacional de la FAO

Convención sobre la Diversidad Biológica

Vida silvestre

Sanidad agropecuaria

Semillas

Forestal

**Frecuencia media**

Áreas protegidas

Conservación de la biodiversidad

**Frecuencia baja**

Constituciones nacionales explícitas sobre el tema

Régimen Común de Acceso (multinacional)

Acceso (nacional)

Derecho de comunidades

Obtenciones vegetales/DPI

Bioseguridad

Titulación y ordenamiento

---

**Fuentes:** FAO 1995b, 1995c.

Producto del análisis de la situación institucional de los recursos fitogenéticos presentado en este capítulo, y pese a los progresos alcanzados por los países y a nivel mundial, se puede destacar que existen todavía serias restricciones que es necesario superar para aprovechar sosteniblemente los recursos fitogenéticos de dentro y fuera de la región.

A continuación se presentan los principales problemas relacionados con los recursos fitogenéticos en ALC:

- Erosión substancial de la diversidad genética.
- No asignación del debido valor económico a los recursos genéticos.
- Falta de estrategias para la negociación sobre los recursos genéticos.
- Inversión y financiamiento limitados para la conservación y uso de dichos recursos.
- Poca tecnología de punta aplicada a los recursos genéticos.
- Distribución desigual de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.
- Insuficiencia de recursos humanos capacitados.
- Pobre y débil articulación entre instituciones en los países y entre los países.
- Falta de vínculo de la cadena agroalimentaria con los recursos genéticos.
- Escasas políticas nacionales y falta de armonización entre países.
- Capacidad limitada para la organización institucional y el manejo de los recursos genéticos.
- Falta de sistemas de información y difusión de resultados.
- Insuficiente participación del sector privado y de los agricultores en la conservación.

En el próximo capítulo se discuten más profundamente los aspectos orientados a reposicionar los recursos genéticos y se plantean las acciones que deben realizarse, tanto en el ámbito nacional como regional.

## REPOSICIONAMIENTO DE LOS RECURSOS GENETICOS

En esta sección se retoma información de las secciones anteriores con el objetivo de favorecer su análisis. Durante la llamada Revolución Verde de los años sesentas, los científicos de los centros internacionales, en unión con sus colegas de varios programas nacionales, produjeron nuevos genotipos de los principales cereales alimenticios, los cuales superaron con creces los rendimientos de las variedades tradicionales. La agricultura basada en dichos materiales contribuyó a disminuir los problemas de escasez de alimentos, especialmente en los países menos desarrollados y con serios problemas de hambre en su población. Ello conllevó a que se intensificaran los esfuerzos de la comunidad internacional por su conservación en los bancos de germoplasma de los centros internacionales del sistema del GCGIAI, con miras a prever la disponibilidad de materiales genéticos para fomentar la producción agrícola y estar preparados para situaciones de falta de alimentos, como la ocurrida a mediados de siglo, aún vigentes en varios grupos que conforman la población mundial.

Salvo en algunos casos aislados, los propios países no dieron igual importancia a la conservación de recursos genéticos a través de sus programas nacionales de investigación agropecuaria. El afán por utilizar dichos recursos, más que conservarlos, y la urgencia por aumentar los volúmenes de producción se debieron, entre otras causas, al hecho de que la agricultura de los países se desarrollaba en un contexto caracterizado por un modelo de desarrollo económico en que primaba la sustitución de importaciones, una visión cortoplacista sobre el uso de los recursos naturales, sistemas productivos que utilizaban grandes cantidades de insumos energéticos de alto impacto ambiental, y la falsa creencia de que el capital ecológico era inagotable. Todo esto, aunado a la falta de conocimientos y de recursos financieros y a la carencia de una visión prospectiva en los países, influyó en que la preocupación por los recursos genéticos se diera más en el mantenimiento del germoplasma en colecciones activas, para ser utilizado en el corto plazo en programas de mejoramiento.

La región de ALC, al igual que otros continentes con países todavía en desarrollo y con un alto grado de pobreza, pasó por una época en que hubo un interés reducido por inventariar su biodiversidad, por evitar la erosión de los recursos genéticos y por hacer estudios prospectivos para determinar su potencial como fuente de crecimiento económico y de bienestar social. El asunto fue más allá, puesto que la deforestación indiscriminada de bosques, que no consideró el valor estratégico de las fuentes de diversidad de dichos recursos, resultó en pérdidas importantes de ésta.

Si bien lo anterior ocurría a nivel nacional, paradójicamente en el contexto regional y sobre todo en el mundial empezaba a darse un movimiento diferente. Recapitulando lo mencionado en la sección sobre la situación institucional en los niveles subregional, regional e internacional (p. 41), el IICA, creado a mediados de los años cuarentas, desde su sede ubicada en Turrialba, Costa Rica, se dio a la tarea de recolectar, inventariar y conservar recursos genéticos de especies tropicales propias de la región y de otras introducidas, como el café. Esta acción continuó luego en el CATIE, como se destaca en otras partes de este escrito. La FAO, por su parte, inició en los años setentas actividades conducentes a establecer un sistema mundial orientado a inventariar los recursos fitogenéticos y a conservarlos y utilizarlos (FAO 1996a, 1996b). También se estableció, a nivel internacional y dependiente de la FAO, el IBPGR, hoy IPGRI, con los fines de impulsar y de apoyar la ejecución de proyectos de conservación en los países.

Pese a estos hechos, nunca antes como a finales de los años ochentas y en la primera mitad de los noventas, se han producido hechos tan relevantes a nivel mundial y regional que han contribuido a aumentar la preocupación por los recursos genéticos, a revalorarlos y a impulsar iniciativas conducentes a su conservación y aprovechamiento sostenible. Tales hechos también originaron nuevas formas de apreciar los recursos genéticos y produjeron posiciones encontradas entre el Norte y el Sur y nuevas "reglas de juego", implícitas y no del todo claras sobre la accesibilidad de dichos recursos. En los próximos párrafos se reseñan los principales acontecimientos relacionados con lo anterior.

### ***Contexto Mundial***

El sistema mundial impulsado por la FAO tomó fuerza mediante la suscripción del "compromiso internacional" por la mayoría de los países a finales de los años ochentas. También se creó la Comisión de Recursos Fitogenéticos (hoy de Recursos Genéticos, dada la incorporación del componente animal), y se establecieron sistemas de información y alerta y códigos de conducta sobre los recursos fitogenéticos y los productos biotecnológicos. A partir de 1995 se notó un creciente interés por los aspectos de bioética y posiciones diferentes y hasta antagónicas entre politólogos, sociólogos y científicos sobre si considerar este tema como preocupante en los momentos actuales, sobre todo para los países en

desarrollo. Las nuevas biotecnologías y los productos derivados de ellas se empezaron a desarrollar en las universidades y centros de investigación de los países desarrollados y las empresas del sector privado comenzaron a jugar un papel preponderante en su desarrollo y apropiación. También en los países de América Latina ha habido avances importantes al respecto; ese es el caso de Brasil, México, Argentina, Venezuela, Costa Rica y Colombia, de acuerdo con los estudios realizados por el IICA.

A principios de la presente década, se celebró la Cumbre de Río 92 y se suscribió la CDB, que da especial relevancia a los recursos genéticos y a la soberanía sobre ellos por parte de los países que los poseen. A mediados de la década, los gobiernos de 26 países de las Américas habían ratificado la CDB y estaban participando organizadamente en las primeras conferencias de las partes. Por otro lado, a nivel mundial la FAO inició en 1994 el proceso de determinar el "estado del arte" de los recursos genéticos sobre la base de diagnósticos nacionales, así como la formulación del Plan de Acción Mundial (PAM) en el contexto del sistema global que fue adoptado por los países en Leipzig en 1996, luego de un prolongado y tortuoso proceso de discusión con diferencias importantes entre los países desarrollados y los del G-77 (FAO 1996c, 1996d).

Durante el mismo período, el sistema internacional del GCIAl, pese a los cambios de orientación y problemas financieros, dio especial tratamiento al tema de los recursos genéticos y creó el IPGRI, derivado del anterior IBPGR, como organismo autónomo, orientado a apoyar programas nacionales y la creación de redes internacionales de recursos fitogenéticos. Por otra parte, en consonancia con lo dispuesto en la CDB sobre la soberanía de los países sobre sus recursos genéticos, los centros internacionales pusieron en 1995 bajo custodia de la FAO los bancos de germoplasma de los cultivos de su mandato. En 1997, en la reunión de la "Semana de los Centros Internacionales" se estableció el deseo de que el GCIAl expandiera su trabajo a la conservación de los recursos genéticos de cultivos denominados como menores o subutilizados. Sin embargo, el sistema se enfrenta a un escenario complejo para extender su trabajo, dadas las implicaciones técnicas, políticas y financieras que ello conlleva, que tienen que ver con aspectos de propiedad intelectual, acceso, equidad y ética.

También es digno destacar a nivel mundial las negociaciones y los convenios sobre comercio internacional conocidos como el GATT y el

Acuerdo sobre Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con e. Comercio (ADPIC) suscrito en 1995. Este último tiene especial relevancia por los compromisos que adquirieron los países en términos de la apropiabilidad de los recursos genéticos y de los productos derivados de ellos a través de técnicas convencionales de mejoramiento de plantas y animales, así como de los productos derivados del uso y aplicación de las nuevas biotecnologías. En concreto, mediante el ADPIC los países se comprometen a proteger las obtenciones de nuevas variedades de plantas y los animales por medio de patentes o un sistema sui generis para las plantas (Astudillo y Alarcón 1996).

### *Contexto Regional*

A nivel de ALC, otros hechos, además de los anteriores, en que los países de la región han sido actores, han incidido en un posicionamiento renovado de los recursos genéticos en la década de los noventas. El IPGRI estableció una Dirección Regional para las Américas en Cali, Colombia. El CATIE, con apoyo de la GTZ, culminó el proceso de establecer un importante banco de germoplasma y fortaleció sus acciones de enseñanza en recursos genéticos. Por su parte, los otros centros internacionales del GICIAI, con sede en la región, impulsaron el establecimiento de las redes de germoplasma de maíz, frijol, pastos tropicales y tubérculos (como la papa). El CIAT, en particular, estableció una unidad de recursos genéticos, con un enfoque más centrado en el tema, además de realizar las acciones propias de manejo de germoplasma.

El IICA, por mandato de la JIA, inició, conjuntamente con las instituciones nacionales de investigación, la creación de un programa hemisférico de recursos genéticos de plantas y animales, mediante aproximaciones sucesivas. En una primera instancia, y utilizando como marco de referencia los programas de cooperación recíproca en investigación que administra el Instituto, como son el PROCIANDINO, el PROCITROPICOS y el PROCISUR, se crearon, conjuntamente con el IPGRI, las redes cooperativas REDARFIT y TROPIGEN y se motivó la creación del Subprograma de Recursos Genéticos del PROCISUR, hoy vigente y en operación. Además, como producto de la alianza entre el IICA, el CATIE y el IPGRI y con la financiación de BMZ/GTZ, se creó la red REMERFI y el Comité del Caribe para el Manejo de los Recursos Fitogenéticos, del cual está surgiendo la Red para el Caribe, que iniciará sus tareas en 1998. Un aspecto relevante

fue la financiación otorgada por el BID a sendos proyectos de recursos fitogenéticos de la REDARFIT y la REMERFI, ambos en proceso de ejecución (IPGRI y BID 1997).

Por otro lado, el IICA, el AVRDC y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) recientemente crearon la Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de Hortalizas para América Central (REDCAHOR), que posee un importante componente de recursos fitogenéticos de hortalizas. En el marco del Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura en México, Centroamérica, Panamá y República Dominicana (PROMECAFE), con la activa participación de sus instituciones miembros y el apoyo del CIRAD, el Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM) y el CATIE, se inició la ejecución de un proyecto multinacional, único en su género, sobre mejoramiento genético de café, con un importante contenido de caracterización y evaluación de los recursos genéticos del cultivo. En el marco del PROCIANDINO y del IICA, en el Caribe se está impulsando la cooperación recíproca horizontal en frutas tropicales. Además, con el IPGRI y la Oficina para el Desarrollo de la Investigación en Oleaginosas Tropicales Perennes (BUROTROP), el IICA está impulsando una red para el desarrollo del cocotero en ALC.

También fueron destacables las acciones de los países, con el apoyo del IPGRI, el IICA y la FAO, en la preparación de la descripción del "estado del arte" de los recursos fitogenéticos por parte de la FAO en la región, en la participación en la IV Conferencia Internacional de Recursos Fitogenéticos y en la adopción del PAM (FAO 1996c). Además de participar organizadamente en las reuniones subregionales de la FAO, los países de ALC sostuvieron una reunión adicional de carácter regional, no realizada en ningún otro continente, atendiendo la invitación del gobierno colombiano (CORPOICA 1996). Este fue un hecho significativo que condujo a que los países presentaran una posición muy sólida y armónica en función de prioridades comunes en torno al contenido del PAM y su financiación.

Finalmente, algunos países han empezado a dar pasos sólidos conducentes a crear programas nacionales de recursos genéticos, algunos dentro de las instituciones de investigación, como Colombia y El Salvador, y otros a nivel de un contexto nacional interinstitucional, como Chile. Este paso ha sido importante a nivel de las Américas, ya que, con excepción del USDA (que tiene un programa nacional), del CENARGEN de la

EMBRAPA (con grandes capacidades y que articula los programas de recursos genéticos de otras instituciones brasileñas), del INIA del Perú, y de las respectivas CNRFs de Costa Rica, Honduras y Panamá, los países de ALC carecían de arreglos institucionales (programas, sistemas u otros) de alcance nacional y con identidad propia en recursos fitogenéticos.

De lo anterior se puede derivar que ha habido avances importantes en la materia en el mundo y en la región, sobre todo de índole institucional. Sin embargo, también es necesario reconocer que, aunque se han sentado bases importantes para aprovechar la riqueza estratégica de ALC en recursos fitogenéticos, es necesario: a) culminar procesos de negociación que aún permanecen en la indefinición, como más adelante se anota, y vencer varios obstáculos relacionados con una mayor toma de conciencia sobre la importancia de los recursos genéticos; y b) adoptar políticas y mecanismos a nivel nacional y especialmente movilizar recursos financieros para poner en marcha planes y programas nacionales y regionales conducentes a la utilización sostenible y segura de los recursos fitogenéticos y a su eficiente conservación.

## ALGUNAS OPCIONES PARA LA ACCION

### *Fortalecimiento Institucional*

#### *Sistemas y/o programas nacionales*

Si bien en la mayoría de los países hay un número importante de instituciones que trabajan en recursos genéticos, como se presentó en la segunda sección de este documento, hay una carencia generalizada de programas o sistemas nacionales claramente identificables que faciliten la conducción articulada de acciones a nivel nacional. De no corregirse esta situación, es poco probable que el manejo de los recursos genéticos conduzca a que éstos alcancen la dimensión deseable como fuente de riqueza y poder de negociación en términos de los grandes acuerdos mundiales. Sería interesante imaginar, a manera de ejemplo y reflexión, qué pasaría en Venezuela o Colombia con el petróleo como fuente de riqueza y estabilidad económica, pese a los cambios en los precios y reservas internacionales, sin que los respectivos países hubieran diseñado políticas en torno a las exploraciones y la explotación de los yacimientos por nacionales y extranjeros. Igualmente, cuál sería la situación sin la existencia de las respectivas instituciones nacionales, como la Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL) en Colombia y su equivalente en Venezuela, encargadas de manejar este recurso natural no renovable y estratégico para las economías de dichos países y para el bienestar de la humanidad.

A nivel nacional, el desafío con los recursos genéticos es explicitar y dimensionar la unidad o el arreglo institucional que oriente el tratamiento y el manejo articulado y participativo de los recursos genéticos en la vida nacional. Por ello deben diseñarse políticas al respecto, realizar negociaciones a nivel internacional y promocionar y desarrollar acciones en torno a su conservación y utilización sostenible, facilitando la participación y articulación de varios actores institucionales. En algunos países, además de los programas de la institución nacional de investigación agropecuaria, otras instituciones (como las universidades o jardines botánicos) tienen programas muy importantes en recursos genéticos que ameritan su articulación entre sí y con aquellos de los sectores productivos. Este es el caso de Guatemala con la Universidad de San Carlos, de Brasil con la Universidad de São Paulo, de México con el Instituto de Recursos Genéticos de Chapingo, y de Honduras con el Jardín Botánico Lancetilla.

Dado el desafío que se han planteado los países de ALC de lograr un desarrollo sostenible de la agricultura como motor del crecimiento económico y el bienestar social, se plantea que dicho programa nacional,

sistema o comisión sea organizado en el seno del sector agrícola y agroindustrial de los países, en estrecha cooperación con los sectores de recursos naturales y de medio ambiente, entre otros. La razón del planteamiento es que en el marco de una posición renovada de la agricultura cuyo fin es el desarrollo sostenible de la agricultura y el medio rural, se puede promover el uso de dichos recursos en el complejo agroindustrial, a la vez que se conservan. Los centros del GCIAI, sistema para el desarrollo agrícola, han dado una gran atención a la conservación, pero a la vez trabajan en la utilización de los recursos genéticos de las especies mandatorias para el Sistema. Sin embargo, como ya se vio, dicho sistema sólo conserva un número reducido de especies, en relación con la riqueza de éstas en ALC.

En este marco de involucrar al sector agrícola en esta tarea de la mano de los sectores que protegen el ambiente, las acciones en recursos genéticos deben ser vistas desde una perspectiva de desarrollo; además, dichas acciones deben tener "encadenamientos hacia atrás" con el sector responsable de la protección ambiental y de la conservación de la biodiversidad, así como "encadenamientos hacia adelante" con el sector productivo agrícola y agroindustrial, incluidos los alimentos, los productos medicinales, estéticos y demás, a fin de ampliar oportunidades para la misma agricultura.

Por ejemplo, en Chile y Brasil, los programas nacionales de recursos genéticos de las instituciones nacionales de investigación agropecuaria, el INIA y la EMBRAPA, adscritas a los respectivos ministerios de agricultura, han sido facultados para coordinar acciones interinstitucionales a nivel nacional. En Colombia ocurre algo similar en el marco del complejo institucional ICA-CORPOICA. En Costa Rica opera una comisión nacional coordinadora de carácter orientador en cuanto a políticas, aunque carece de capacidades para promover realmente la ejecución de programas. En el caso de Chile y México se está dando un paso más allá, que consiste en la configuración de sendos sistemas nacionales.

### *Desarrollo de recursos humanos*

Un elemento imprescindible en las estrategias de fortalecimiento institucional para el manejo de los recursos genéticos lo constituyen los recursos humanos, en lo que respecta a su cantidad y capacidades técnico-científicas y gerenciales. Si hay suficientes recursos humanos capacitados,

prácticamente están dadas las condiciones para que se dé un salto cualitativo del desarrollo institucional. En la sección anterior se observó que, entre un poco más de 10 000 técnicos y científicos dedicados a la investigación agropecuaria en ALC, sólo existen cerca de 400 técnicos especializados trabajando en aspectos específicos relacionados con el manejo de los recursos genéticos.

Es imprescindible incrementar dichos recursos humanos y para ello se proponen dos estrategias. La primera, de corto plazo, consiste en motivar a especialistas de las ciencias biológicas y agronómicas, sobre todo a los fitomejoradores, a dedicarse a estos temas. La segunda, de mediano y largo plazos, es formar, desde la misma universidad a nivel de pregrado y a través de cursos de especialización de posgrado, cuadros de profesionales especializados en "gerenciar técnica y científicamente" programas de recursos genéticos, no sólo teniendo en cuenta los encadenamientos hacia atrás y adelante, sino también la incorporación de las nuevas tecnologías, como las biotecnológicas, microelectrónicas e informáticas.

De lo anterior se desprende que no sólo basta formar especialistas en los diversos campos biofísicos de los recursos genéticos, sino también "gerentes" para el manejo y transacciones o negociaciones de éstos. El caso del INBio de Costa Rica es muy interesante, no sólo desde la perspectiva de la conservación y el uso de la biodiversidad del país, sino del modelo institucional y de las gentes que lo operan. El INBio combina aspectos de identificación y conservación con aquellos de prospección que requieren las más variadas disciplinas. El INBio ha sido de las primeras instituciones en ALC que ha "negociado", en el buen sentido de la palabra, estudios de prospección de la biodiversidad con empresas transnacionales de fuera de la región.

Consecuentemente con lo dicho, especial relevancia toma la adecuación o preparación de especialistas para la realización de estudios sobre la valoración económica de la biodiversidad y de los recursos genéticos. En un mundo como el de hoy, con apremiantes necesidades, especialmente en los países en desarrollo como los de ALC, y tan "comercial", la movilización de recursos financieros para las actividades de conservación y utilización de recursos genéticos también requiere conocimientos sobre el valor de la demanda económica, de la conservación de los recursos y la utilización de éstos. Este tema no es fácil, pero si a los involucrados con los recursos genéticos que tienen que ver con la provisión de fondos se les presentan estimaciones de su valor y el retorno de las inversiones

en los mismos, las tareas para obtener financiación podrían resultar menos tortuosas, como hasta el momento. Además, las negociaciones sobre el acceso y apropiabilidad de los recursos genéticos y la misma biodiversidad tendrán un mejor sustento y sentido.

### *Cooperación interinstitucional internacional*

Para desarrollar este tema, primero se hacen algunas consideraciones sobre los principales actores institucionales internacionales que trabajan en el tema en ALC, sobre su acción articulada y sobre una división concertada de trabajo; luego se presentan otras consideraciones sobre la cooperación recíproca horizontal entre instituciones mediante mecanismos subregionales y regionales.

### Actores internacionales

Los compromisos internacionales adquiridos por los países (CDB y GATT), las prioridades y proyectos de las redes subregionales de recursos fitogenéticos, los diagnósticos derivados de los informes nacionales, reuniones subregionales y regionales preparatorias para la IV Conferencia Internacional de la FAO, y la reciente adopción del PAM hacen que las instituciones internacionales presentes en ALC tengan bastante claros los campos prioritarios en los que los países demandan cooperación técnica.

Entre dichos actores se destacan en las Américas como instituciones intergubernamentales la FAO, a través de su Oficina para la Región de América Latina y el Caribe, y el IICA, que realiza acciones a nivel interamericano. También están, por parte del Sistema del GCIAI, el IPGRI, que cubre las Américas, y los tres centros internacionales con sede en la región: el CIAT, el CIMMYT y el CIP. A nivel de actores subregionales, está el CATIE, con cobertura a nivel mesoamericano, y el CARDI, que cubre los países de lengua inglesa del Caribe. También se ha involucrado en el tema el SELA, que en el último año ha trabajado en aspectos socioeconómicos y que a finales de los años ochentas constituyó el CARFIT, ente que no se consolidó. También hay algunas agencias de cooperación técnica que apoyan acciones regionales, como la GTZ, la Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), el CIRAD, el Gobierno de España y la Unión Europea (UE), entre otras.

No es propósito de este documento señalar en qué y cómo deben trabajar dichas organizaciones por razones de ética, respeto a ellas mismas y sus mandatos, y porque la mayoría de ellas vienen trabajando en varios de los aspectos mencionados. Sin embargo, sí es pertinente destacar que ya no hacen falta diagnósticos y que ya se han identificado las prioridades, aunque deben ser afinadas en el contexto regional. Falta disponer de sistemas de información para el seguimiento, aprovechar de mejor manera los dineros internacionales existentes, movilizar otros nuevos y dar cooperación técnica para la acción. Particularmente, es necesario fortalecer la actuación de esas organizaciones en las Américas de manera articulada entre sí, propiciar una división equitativa de trabajo entre ellas y otras similares no mencionadas aquí, y fomentar complementariedades por medio de proyectos nacionales y regionales, a fin de atender mejor las necesidades de los países.

En el caso de la FAO y del IICA, ambas instituciones empezaron a desarrollar diversas acciones desde 1994 mediante un programa de trabajo conjunto de cooperación en agricultura. En 1997, en el marco de dicho programa conjunto, suscribieron un acuerdo específico para trabajar en recursos genéticos de plantas e iniciaron la formulación de un proyecto de acción conjunta con miras a apoyar la implementación del PAM en la región con otras instituciones, como el IPGRI, el CATIE, el CARDI y la GTZ. Ambas instituciones, además de colaborar mutuamente, tienen ventajas comparativas para trabajar en los aspectos institucionales, de apoyo con metodologías y conceptos para el diseño de políticas y de capacitación para fortalecer las capacidades de los países a nivel individual y de las propias redes. Para lograr lo anterior, es necesario fortalecer sus propias capacidades, a fin de que respondan eficientemente en el tiempo y en el espacio a las demandas nacionales, subregionales y regionales de las Américas en el tema. Para ello, existen planes y proyectos concretos en marcha en ambas instituciones.

El IPGRI, con el fortalecimiento que viene dando a su Dirección en las Américas en términos de recursos humanos, podrá proveer las bases técnico-científicas para el manejo de los recursos fitogenéticos, apoyando el desarrollo de bancos de germoplasma, sistemas de información, programas de capacitación y aspectos de conservación *in situ* y *ex situ*. Por su parte, los otros centros internacionales, además de proveer los servicios de germoplasma en los cultivos de sus mandatos, tienen la importante misión de apoyar a los programas nacionales para modernizarse en los aspectos técnicos y científicos de las nuevas biotecnologías y de los sistemas de información geográfica para la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos.

## Redes subregionales

Sin lugar a dudas, el proceso de creación de las redes subregionales y su misma operación han contribuido a diagnosticar la situación de los países en materia de recursos genéticos y a establecer una "cultura" de cooperación técnica alrededor de problemas comunes, más específica que la que se da en las redes por productos en aspectos de mejoramiento genético. La ventaja de la existencia de las redes se vio en la ordenación de información y en la determinación de prioridades en el proceso preparatorio de las reuniones subregionales de la FAO para determinar el "estado del arte" de los recursos fitogenéticos y formular un PAM. Ningún otro continente como el americano presenta una situación similar, y de ahí que el PAM también promueva el establecimiento de redes regionales en dichos recursos.

Pese a lo anterior y al hecho de que algunas de las redes han empezado a desarrollar proyectos específicos, es necesario fortalecer mucho más estos mecanismos a nivel individual en materia de acciones en los países y de financiamiento y en la articulación entre ellas para evitar duplicaciones y producir sinergias positivas. Las redes pueden ser uno de los mecanismos más importantes que permitan intermediar entre el mantener la soberanía de los países sobre sus recursos genéticos y el compartir responsabilidades entre países e instituciones en términos de conservar los recursos genéticos bajo diversas formas y de facilitar la transferencia de germoplasma para la investigación. La diversidad genética, que es apremiante conservar, caracterizar y evaluar, es tan inmensa, que excede las capacidades de los centros internacionales y regionales y de los propios países. Por ello, con las redes y también a través de cursos y programas regionales de capacitación es apremiante fortalecer las capacidades humanas aprovechando las infraestructuras como las del USDA, la EMBRAPA, la UACH, el CATIE y de otras instituciones nacionales, a fin de aumentar la masa crítica de profesionales conocedores del manejo de los recursos fitogenéticos.

En el proceso de fortalecimiento evolutivo de las redes de recursos fitogenéticos creadas, se observa la necesidad de dar énfasis a los siguientes aspectos, entre otros: a) mayor internalización de las redes en el trabajo nacional; b) promoción por parte de la institución nacional miembro, de la participación de instituciones relevantes del país, como es el caso de las universidades en las actividades de la red; c) incorporación de un componente de fortalecimiento institucional para apoyar la creación de

programas y sistemas nacionales; d) formulación de proyectos que conduzcan no sólo a la caracterización y conservación de los recursos fitogenéticos, sino a su utilización para la diversificación, al menos en la forma de tecnología precompetitiva; e) movilización de recursos financieros; f) fortalecimiento del proceso gerencial de la Secretaría Ejecutiva; g) provisión de formas de articulación de actividades e intercambio de experiencias entre las mismas y vínculos con las redes por producto; y h) establecimiento de acuerdos de transferencia multilateral de germoplasma con fines de conservación e investigación, dados los regímenes sobre acceso y derechos de propiedad que ya existen en algunos países y subregiones, y porque, para bien o para mal, la época del "libre flujo" de germoplasma, al menos como lo conocimos en décadas anteriores, quedó atrás.

### Articulación de actores y redes

Como se ha señalado tantas veces, las oportunidades de las Américas y los problemas inherentes a la conservación y utilización de los recursos genéticos exceden las capacidades individuales de países e instituciones nacionales e internacionales. Por otra parte, se ha visto que hay una multiplicidad grande de actores que trabajan en recursos fitogenéticos y en aspectos relacionados, como los referidos a biodiversidad y al desarrollo de nuevas tecnologías, para citar algunos. Este es el caso de instituciones nacionales, centros regionales, centros internacionales, redes, organizaciones gubernamentales y ONGs.

Como se señaló, las redes subregionales han sido un factor importante para promover la cooperación técnica. Sin embargo, hay asimetrías de recursos y capacidades entre sus miembros, la articulación entre ellas no se da y están por fuera países que técnicamente pueden aportar mucho, como es el caso de los de América del Norte y algunos del Caribe, aislados por razones políticas.

En el ámbito político mundial ha habido importantes progresos sobre consensos y posicionamientos en varios campos, aunque en otros no, como es de esperarse. A nivel regional, pese a los esfuerzos derivados de las reuniones subregionales de la FAO y de la reunión regional celebrada en Colombia en 1995, falta mucho para llegar a un acercamiento regional permanente en lo político y en lo técnico, que sea sustentable y continuo en el tiempo. Entonces, el arte está en vincular todos estos actores para agrandar la capacidad técnica de la región sin la influencia y los sabores

amargos que puedan producir los posicionamientos políticos diferentes, y sin que lo técnico sirva de *by pass* a los acuerdos alcanzados entre ellos mismos. Se vio que esta articulación técnica es posible en el Taller de Bancos de Germoplasma Vegetal organizado por el IICA en 1996 y en el de Recursos Genéticos Animales de 1995, que reunió a técnicos y científicos expertos de los más variados países, incluyendo Cuba, cuya capacidad técnica es ampliamente reconocida.

La revisión de la situación institucional de los recursos fitogenéticos, los progresos alcanzados y los vacíos aún existentes dan motivo a muchas reflexiones y a la necesidad urgente de actuar para institucionalizar el manejo de dichos recursos en la región. De hecho la casuística vista hace que surjan las siguientes interrogantes:

¿Qué pasará en el futuro inmediato cuando no se den los factores de motivación que han permitido reposicionar el valor de los recursos genéticos? Aunque nadie es indispensable y producto de la peculiar dinámica de cambios de directivos e intereses en la región, ¿qué se espera cuando no estén las personas que han hecho posibles los logros y los hechos relevantes en recursos genéticos? ¿Hay equipos concientizados y formados para que sucedan a los anteriores?

¿Cómo se descentralizarán los planes y estrategias mundiales en un contexto donde se están formando bloques económicos y comerciales, que implican acciones más allá del propio país? En las Américas hay un firme propósito de establecer un mercado común sin precedentes en el mundo por las oportunidades que brinda el continente, el ALCA 2005; la constitución y los buenos resultados del MERCOSUR son prueba de ello.

¿En dónde se concentra y se hace disponible información estratégica y oportuna sobre actores, activos y los propios recursos genéticos y sus potencialidades de utilización en la región?

¿Existe un mecanismo estilo *clearing house* para la captación y divulgación de dicha información? ¿Hay un boletín de noticias sobre recursos genéticos que divulgue los hechos más relevantes sobre el tema a nivel de las Américas y del mundo?

¿Sin entrar en el terreno político, cómo se prevé mejorar la notoria asimetría observada entre países de la región a través de las reuniones subregionales sobre conocimientos técnicos para la futura concertación de posiciones conjuntas en los foros que se establezcan para tal fin?

¿Disponen todos los países, o comparten las existentes, de guías con elementos conceptuales y metodológicos para el diseño de políticas tecnológicas relacionadas con los recursos fitogenéticos (acceso, propiedad intelectual, bioseguridad) que faciliten, además, la armonización entre los países de las Américas?

¿Cómo se priorizan, concertan y formulan proyectos de investigación y capacitación de alcance regional? Por ejemplo en capacitación, ¿cómo se pueden articular y desarrollar cursos regionales que vinculen las capacidades de un USDA, de un Instituto de Recursos Genéticos de Chapingo, de un CATIE, de un CENARGEN, de un INIA, de un IPGRI en las Américas, para citar sólo algunas entidades?

¿Cómo se va a obtener una real financiación con recursos propios de la región y externos a las actividades prioritarias en los planes globales, subregionales y nacionales? La recientemente creada iniciativa del Fondo Regional de Tecnología constituye un acierto que puede contribuir a la alarmante subinversión en investigación y al uso de los recursos genéticos para impulsar la competitividad de la agricultura. ¿Habrá cabida para otro Fondo Regional que financie específicamente los aspectos del manejo de los recursos fitogenéticos, en las Américas, continente con la más rica biodiversidad?

Estas preguntas y otras válidas, no sólo para la región sino también para otros continentes, tienen una respuesta, que es la necesidad de establecer un mecanismo regional ágil y sencillo de apoyo técnico a la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos en las Américas, como lo han propuesto el IICA, el SELA y varias instituciones nacionales. Inclusive el PAM de la FAO prevé y fomenta la creación de estos mecanismos en el componente de dicho Plan. Aunque los recursos genéticos animales no son el tema de este documento, el Programa Mundial de la FAO prevé, no sólo el establecimiento de puntos focales nacionales, sino también subregionales y regionales. El IICA y la FAO vienen trabajando en las Américas en tal sentido, a través de la propuesta del SIARFA, la cual espera someterse a análisis de los países en 1998.

Producto de lo anterior, surge entonces la necesidad de contar con dicho mecanismo, cuyo propósito central es promover la cooperación regional para la conservación y la utilización sostenible y segura de los recursos genéticos, a fin de contribuir al desarrollo sustentable de la agricultura, a la seguridad alimentaria y al bienestar de la población en el contexto del

Sistema Mundial de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura. Su objetivo general será apoyar técnicamente la conservación y la utilización sostenible y segura de los recursos genéticos, promoviendo la cooperación entre instituciones nacionales, regionales e internacionales para la realización de acciones conjuntas encaminadas a lograr la diversificación y el desarrollo sustentable de la agricultura en los países de las Américas. El futuro dará cuenta de la necesidad de esta iniciativa y de su impacto en aras de fortalecer sostenible e institucionalmente la conservación y el uso del bien natural máspreciado de las Américas: sus recursos fitogenéticos.

### *Acuerdos Internacionales*

Esta sección resume aspectos referidos a los compromisos suscritos por los países de la región en la presente década más relacionados con los recursos genéticos. Estos son la CDB y el ADPIC, en el contexto de la OMC.

La mayoría de los países han venido dando pasos conducentes a cumplir con la CDB. En algunas de sus reformas constitucionales, como el caso de Colombia, el tema ha sido incluido específicamente. Por otra parte, la mayoría de los países han ratificado su adhesión a la CDB y, como parte de la instrumentación de los compromisos, han iniciado la formulación de leyes de biodiversidad (LBDs) y la presentación de ellas ante sus respectivos cuerpos legislativos. Este es el caso de Costa Rica, Colombia, Venezuela y Nicaragua, para citar algunos. Los compromisos de la CDB no sólo se refieren a los elementos biológicos y espaciales de la biodiversidad, sino también a la conservación y utilización de los recursos, concretamente de los genéticos y de los derivados de ellos. Como es de esperarse, los proyectos de LBDs que se han formulado abarcan los mismos componentes, recursos y derivados. En otras palabras, proyectos de leyes, como algunos de los ya observados, pueden entrar a regular aspectos que tocan directamente a los recursos naturales, al medio ambiente y a los procesos productivos, que de una u otra forma ya tienen un marco legal y la tradición de operar en los países.

Lo anterior debe conllevar a que las LBDs sean adecuadamente formuladas, expedidas y reglamentadas, y a evitar que se conviertan en "supermarcos legislativos", que con el buen propósito de proteger la biodiversidad, afecten de manera negativa los factores y procesos que

sustentan los procesos productivos necesarios para promover el crecimiento socioeconómico de los países. Esto tiene singular importancia para todos los sectores de la economía, pero en especial para el agropecuario, por su estrecho vínculo espacial, biológico y social con la biodiversidad. Cada país es libre y soberano de expedir sus leyes como lo desee; por ello, y otra vez por razones de ética y neutralidad, en este documento no se hacen discusiones ni en pro ni en contra del contenido de las LDBs. Sin embargo, sí es posible plantear algunos puntos de reflexión conducentes a orientar el proceso normativo, sobre la base del tema de este documento, que es la conservación y la utilización de los recursos genéticos para el desarrollo sostenible agropecuario.

En primer lugar, sería deseable que la instrumentación de la CDB concilie al máximo las diferentes necesidades de la sociedad y procure lograr el difícil equilibrio entre conservar y producir. En el campo tecnológico agropecuario y forestal, hay innumerables ejemplos de prácticas y recomendaciones que conducen a dicho equilibrio. En segundo lugar, varios países ricos en biodiversidad y recursos genéticos, en los cuales la agricultura sigue teniendo un peso importante en sus economías, son altamente dependientes de recursos genéticos originarios de otras regiones. Este es el caso de la agricultura de Brasil, Colombia, México y los países de Centroamérica, en los cuales de 60% a 70% del valor de su producción agropecuaria se sustenta en recursos genéticos no originarios de la región. Ello implica que las LDBs interpreten bien el concepto de soberanía y a su vez faciliten el intercambio de recursos genéticos con fines de investigación y los estudios de prospección y utilización, con el fin de promover la diversificación y el desarrollo agropecuario y agroindustrial. En tercer lugar, es apenas lógico que los países industrializados, cuya agricultura es casi 100% dependiente de recursos genéticos exóticos, al instrumentar los compromisos derivados de la CDB, continúen facilitando el acceso a tecnologías y recursos para el aprovechamiento de los recursos genéticos en forma equitativa y solidaria.

El concepto de armonización de políticas y leyes toma más relevancia que nunca ahora que los países han entrado en un proceso de formulación y expedición de LDBs: Si bien se sabe que en dichos procesos los países hacen consultas a lo interno y externo y comparten experiencias, especialmente a nivel de algunas subregiones, no es claro que el proceso se esté dando de una manera más abierta y formal a nivel regional. Son muy loables, por ejemplo, los regímenes comunes de acceso y derechos

de obtentores de los países del acuerdo de la Junta del Acuerdo de Cartagena, hoy agrupados bajo el marco de la Comunidad Andina de Naciones (CAN). Sin embargo, en un mundo interdependiente y en que se están formando los más variados bloques económicos, además de los subregionales, son importantes la interacción y la búsqueda de armonización a nivel regional. Esto conduce a plantear que es necesario celebrar cuanto antes, con el apoyo de la cooperación de organismos internacionales, talleres y seminarios técnicos orientados a analizar conceptos y metodologías y a compartir experiencias sobre los recursos genéticos y sobre su uso productivo en el contexto de preparación de LBDs, lo cual apoyaría las deliberaciones y decisiones en foros de carácter político.

No bastan las concertaciones entre países en los foros mundiales; es necesario instrumentar las decisiones a nivel regional, si se desea competir con la agricultura a nivel mundial. Las redes subregionales de recursos genéticos pueden jugar un rol fundamental en el apoyo a la armonización de políticas en el plano técnico-científico, no sólo físico-biológico, sino también en planos "técnicos" del diseño de políticas y marcos normativos. A nivel de la región, iniciativas como el sistema técnico referido en la sección sobre la articulación de actores y redes (p. 79) jugarían un rol esencial para disminuir las "asimetrías" existentes en los países en el diseño e implementación de políticas tecnológicas, y para participar luego en los foros intergubernamentales de "tú a tú", por lo menos en conocimientos. Por lo pronto se ve urgente y necesario que en talleres subregionales o regionales los países se transfieran sus experiencias en la formulación y análisis interno de los proyectos de LBDs.

En lo referente al GATT y particularmente al ADPIC en el marco de la OMC, como es bien conocido, se está buscando una armonización entre los compromisos derivados de estos acuerdos y aquellos de la CDB.

### *El Plan de Acción Mundial (PAM) en las Américas*

Sin lugar a dudas, el proceso de preparación, discusión en las reuniones subregionales y adopción del PAM en Leipzig en 1996 ha significado un avance importante para los países a nivel mundial en el fortalecimiento de las actividades de conservación y utilización de los recursos genéticos (FAO 1995b, 1995c, 1996a, 1996b, 1996c y 1996d).

Como avances se anotan el proceso de obtención de información, el análisis descriptivo del "estado del arte" de los recursos genéticos, el proceso de formular y facilitar las discusiones sobre aspectos prioritarios que deben incluirse en el Plan, y el ordenamiento de 20 esferas de actividades prioritarias contenidas en dicho plan. Sin embargo, también es necesario reconocer que el PAM no incluyó algunos aspectos temáticos anotados por los propios países y no se logró un consenso sobre su financiación con fondos adicionales específicos, dejándose ésta prácticamente en manos de los compromisos de fondos adicionales derivados de los compromisos del Programa 21, de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo y de la Conferencia de las Partes de la CDB.

En lo que respecta a la Declaración de Leipzig, se observan acuerdos alcanzados en varios temas, como era de esperarse; sin embargo, en otros no es muy claro el real consenso logrado en las discusiones entre países en desarrollo y aquellos desarrollados. Esto tiene que ver, por ejemplo, con el concepto de soberanía de los recursos genéticos, su reconocimiento y la conservación de los recursos en lugares diferentes de su origen, la transferencia de tecnología de países desarrollados como compensación a la contribución de recursos genéticos de los países ricos en biodiversidad y en dichos recursos, los propios derechos de los agricultores y la retribución por su contribución, lo cual no se menciona en la Declaración de Leipzig.

Los propios países se han comprometido a continuar precisando la financiación del PAM y a integrar en su desarrollo varios de los planteamientos aún en discusión de forma concertada. En estas líneas, más que desarrollar una discusión exhaustiva de los componentes del PAM y de los efectos de la Declaración de Leipzig, el propósito es resaltar algunos aspectos de orientación para poner en práctica el PAM y lograr la mejor financiación adicional posible para éste.

El primer aspecto tiene que ver con la internalización de un plan mundial en el contexto de ALC. Esto implica un ejercicio de síntesis y especificación del PAM, de acuerdo con el contexto y las prioridades de importancia para dicha región, o si se desea mejor para las Américas. Con base en las diversas reuniones subregionales y regionales preparatorias, las prioridades expresadas en ellas, en el proceso de construcción de las redes subregionales e inclusive en el Taller de Bancos de Germoplasma Vegetal IICA-USDA de 1996, hay los suficientes insumos como para llegar a tener "la versión regional" del plan, en términos de actividades prioritarias, en armonización con lo acordado mundialmente.

El segundo aspecto se relaciona con el concepto y el proceso de descentralización y de financiación del plan. En el proceso de negociación de la financiación del PAM, es importante que la región cuantifique con la mayor precisión los costos de éste, el valor más aproximado posible de lo que se viene invirtiendo por los propios países y del aporte internacional dado hasta el momento, para tener cifras con las cuales se pueda negociar una financiación adicional con las fuentes de fondos a que se tenga acceso. Esto inclusive ayuda a que ALC logre un posicionamiento claro y concreto de sus necesidades y de la relación beneficio/costo, cuando se deba dar la "batalla" con otros continentes por recursos que se asignan globalmente. De ello surge la importancia de las redes para contribuir a preparar en corto tiempo la información necesaria, así como de la consolidación regional de ésta. En síntesis, no se ve conveniente seguir argumentando, solamente sobre la base de la riqueza de recursos fitogenéticos, sobre la financiación adicional que los países ya están invirtiendo, etc., sino con base en cifras y actuando de manera proactiva. Por supuesto, esto no desvirtúa la financiación que los países por separado puedan obtener; sin embargo, hay muchas necesidades comunes a dos o más países y otras que son comunes a la mayoría de países de la región.

El tercero de dichos aspectos se refiere a la formulación de proyectos llamados "bancables"; es decir, que hacen atractivo para quienes aportan recursos financieros formular proyectos nacionales en los países que no los haya, subregionales y, por supuesto, regionales. Estos últimos son casi inexistentes. El rol de la FAO, el IICA, el IPGRI y el SELA, entre otras organizaciones, es vital en este aspecto.

El cuarto aspecto corresponde a la necesidad de concertar la creación de un Fondo Regional para el Manejo de los Recursos Genéticos que financie la presentación de proyectos de capacitación y educación, prospección, conservación, rescate, estudios de mercado, utilización y comercialización de recursos genéticos de cultivos denominados "menores" y no tradicionales, entre otros, tomando el PAM como elemento referencial adecuado a la Región. Dichos proyectos serían realizados por dos o más países, articulando actores nacionales e internacionales al estilo del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria impulsado por el BID. Incluso sería muy deseable que los mismos países y la comunidad internacional tuvieran disponible un listado de proyectos que están siendo promovidos por los propios países con fondos internos y externos, a fin de determinar la "cartera de proyectos" existentes y futuros en la región. Una información de este tipo orientará mucho los aspectos de colaboración

mutua entre países y direccionará mejor el proceso de asignación de recursos por parte de organismos donantes. En este aspecto de la financiación es vital el aporte de los propios países para las tareas nacionales y de acción colaborativa entre ellos, acompañado dicho aporte de recursos que pudieran ser movilizados por el BID, el BIRF, el FIDA, el GEF y otros organismos de cooperación financiera multilateral.



## BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, E.; González, L.G. 1996. Uso sostenible de la biodiversidad y los recursos genéticos para la producción agrícola de las Américas. In Reunión de la Sociedad Mexicana de Fitogenética (16., 1996). [Memorias]. 19 p.
- Astudillo, F.; Alarcón, E. 1996. Consideraciones sobre los derechos de propiedad intelectual como barrera no arancelaria en el comercio internacional agropecuario. San José, C.R., IICA. 18 p.
- Bukasov, S.M. 1931. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Turrialba, C.R., CATIE, Proyecto CATIE/GTZ. 173 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1996. Annual Report. Turrialba, C.R. 260 p.
- \_\_\_\_\_; GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit). 1979. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas de América Central. San José, C.R., Imprenta Lil. 32 p.
- CENARGEN (Centro Nacional de Recursos Genéticos). 1997. El Centro Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología. Brasilia, Bra. 1 p. Mimeo.
- Comisión del Acuerdo de Cartagena. 1996. Normativa de Acceso a los Recursos Genéticos en la Comunidad Andina. 1 p. Mimeo.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo. 1987. Our common future. Oxford University Press.
- CONAREFI (Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos de Costa Rica). 1991. Recursos fitogenéticos en Costa Rica: conservación *ex situ*. San José, C.R., Guilá. 69 p.
- Cooper, D. 1993. Cultivando diversidad. Lima, Perú, CCTA-ITDG. 209 p.
- CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). 1996. Informe de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe Preparatoria para la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. Bogotá, Col. s.n.t.

- Cuevas, J.A.; Sahagún, J. 1996. La investigación, enseñanza y conservación de los recursos fitogenéticos en la Universidad Autónoma de Chapingo: antecedentes y perspectivas. Estado de México, Méx. 3 p. Mimeo.
- Evenson, R. 1996. Valoración económica de la biodiversidad para la agricultura. In Biodiversidad, biotecnología y desarrollo sostenible en la salud y agricultura: Conexiones emergentes. Washington, D.C., EE.UU., OPS. 248 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1995a. Ampliación del Mandato de la Comisión de Recursos Fitogenéticos. Roma, Italia, Proyecto de Informe de la Comisión I-Parte ii. 28º Período de Sesiones, FAO C5/REP/2. p.1-4.
- \_\_\_\_\_. 1995b. Report, conclusions, recommendations and proposals. In Sub-Regional Meeting for South America Preparatory to the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources. Brasilia, Bra. s.n.t.
- \_\_\_\_\_. 1995c. Report, conclusions, recommendations and proposals. In Sub-Regional Meeting for the Central America and Mexico and the Caribbean Sub-Regions Preparatory to the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources. San José, C.R. s.n.t.
- \_\_\_\_\_. 1996a. Conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Roma, Italia. 12 p.
- \_\_\_\_\_. 1996b. Informe de la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos (ICPGR). Leipzig, Alemania. 44 p. s.n.t.
- \_\_\_\_\_. 1996c. Informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos en el mundo. Roma, Italia. 75 p.
- \_\_\_\_\_. 1996d. Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos. Roma, Italia. 64 p.
- \_\_\_\_\_. 1996e. The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Roma, Italia. 336 p.

- Ferreira, M.E. *et al.* 1995. Biodiversidad y biotecnología: aproximaciones al desarrollo agrícola sostenible. In Biodiversidad, biotecnología y desarrollo sostenible en salud y agricultura: conexiones emergentes. Washington, D.C., EE.UU., OPS. p.102-113.
- GCAI (Grupo Consultivo en Investigación Agrícola Internacional). 1992. Debate on biodiversity for UNCED 1992. Río de Janeiro, Bra. CGIAR Fact Sheets 1-8. 20 p.
- IBPGR (Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos). 1991. Crop networks: searching for new concepts for collaborative genetic resources management. Ed. por L. Vahintum *et al.* Roma, Italia. 131 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 1989. Plan de Acción Conjunta para la Reactivación Agropecuaria en América Latina y el Caribe. San José, C.R. 194 p.
- \_\_\_\_\_. 1990. Desarrollo de redes subregionales como estrategia para la consolidación de un programa hemisférico sobre recolección, conservación y aprovechamiento de recursos genéticos. San José, C.R., IICA, Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología. 30 p. Mimeo.
- \_\_\_\_\_. 1991. Propuesta para la creación de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI). San José, C.R. 120 p.
- \_\_\_\_\_. 1994. Plan de Mediano Plazo 1994-1998. San José, C.R. 81 p.
- \_\_\_\_\_. 1995. Taller Hacia un Sistema Interamericano de Recursos Genéticos Animales. [Memorias]. San José, C.R., IICA, FAO, USDA. 202 p.
- \_\_\_\_\_. 1996. Armonización de la bioseguridad en las Américas: construyendo capacidades institucionales. Ed. por W. Jaffé. San José, C.R. 221 p.
- \_\_\_\_\_. 1997. Sistema Interamericano de Apoyo Técnico a los Recursos Genéticos en las Américas. San José, C.R., Area II: Ciencia y Tecnología, Recursos Naturales y Producción Agropecuaria. Documento para discusión preparado por A. Cubillos y E. Alarcón.

recursos fitogenéticos en América Latina y el Caribe

- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1994. Cooperación entre la FAO y el IICA: Propuesta de Programa Básico de Colaboración Conjunta para el Período Julio de 1994-Diciembre de 1995. San José, C.R. Documento de trabajo. 23 p.
- \_\_\_\_\_.; IPGRI (Instituto Internacional de Recursos Genéticos Vegetales). 1995. Fundamentos para la creación de la Red Andina de Recursos Fitogenéticos (REDARFIT). San José, C.R. 126 p.
- \_\_\_\_\_.; Universidad de Amsterdam. 1995. The impact of plant breeders' rights in developing countries. s.n.t.
- \_\_\_\_\_.; USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 1996. Taller Regional sobre Manejo de Bancos de Germoplasma. Síntesis y Recomendaciones. 37 p. Mimeo.
- INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica). s.f. Panfleto divulgativo institucional. Heredia, C.R. 10 p.
- INCEP (Instituto Centroamericano de Estudios Políticos). 1991. El equilibrio entre desarrollo y medio ambiente. Nuestra propia agenda. Temas y Documentos de Debate 1/1991. s.n.t.
- IPGRI (Instituto Internacional de Recursos Genéticos Vegetales); BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 1997. Diversidad, conservación y uso sostenible de los recursos genéticos de frutales nativos de América Tropical. Cali, Col., Cooperación Técnica IPGRI-BID #ATN/SF-4356-recursos genéticos. Informe Final. 23 p.
- ISNAR (Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional). 1996. Taller de Planificación del Proyecto Fortalecimiento de la Planificación, Seguimiento y Evaluación en la Administración de la Investigación Agropecuaria en América Latina y el Caribe. [Informe]. Ed. por Cheaz *et al.* Quito, Ec. s.n.t.
- León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, C.R., IICA. 445 p.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo); PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente); BM (Banco Mundial). 1996. Biological Diversity Background Paper. The GEF Project Development Workshop. s.n.t.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1994. Convention on Biological Diversity. Text and Annexes. Suiza. 34 p. s.n.t.

SELA (Sistema Económico Latinoamericano). 1997. Biodiversidad: estrategias y oportunidades para el siglo XXI. Caracas, Ven. 288 p.

UICN (Unión Mundial para la Naturaleza); PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1986. Managing protected areas in the Tropics. Suiza. 295 p.

Vavilov, N.I. 1951. Estudio sobre el origen de las plantas cultivadas. Buenos Aires, Arg., Editorial Acne Agency. 97 p.

Zeven, A.C.; de Wet, J.M.J. 1982. Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Wageningen, Holanda, Centre for Agricultural Publishing and Documentation. 263 p.



**Esta edición se terminó de imprimir  
en la Imprenta del IICA  
en Coronado, San José, Costa Rica,  
en el mes de setiembre de 1998,  
con un tiraje de 800 ejemplares.**



## FE DE ERRATAS

p. vii

- Entre las siglas BID y BM, agréguese:

**BIRF** Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento

- Léase correctamente el nombre de la sigla CENARGEN, en ésta y demás páginas en que aparece, de la siguiente manera:

**CENARGEN** Centro Nacional de Investigaciones en Recursos Genéticos y Biotecnología (Brasil)

p. viii

- Entre las siglas FAO y FINNIDA, agréguese:

**FIDA** Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola

- Inmediatamente después de la sigla INIA, léase correctamente:

**INIBAP** Red Internacional para el Mejoramiento de Banano y Plátano

**INIFAP** Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (México)

p. ix

- Entre las siglas PROCISUR y PROMECAFE, agréguese:

**PROCITROPICOS:** Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos

- Léase correctamente el nombre de la sigla TROPIGEN de la siguiente manera:

**Red Regional para el Manejo y Conservación de los Recursos Genéticos de los Trópicos Suramericanos**

p. 5

- En la tercera línea de la lista de cultivos, léase correctamente:

**Raíces y tubérculos** camote o batata, papa, yuca

p. 20

- En el segundo párrafo, tercera línea, entre "internacionales" y los dos puntos, agréguese:

ubicados en la región

p. 30

- En el tercer párrafo, sexta línea, en lugar de "30", léase correctamente "30 000".





This book was printed at IICA  
Headquarters in Coronado,  
San Jose, Costa Rica in september 1998  
with a press run of 800 copies.



Leon, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San Jose, C.R., IICA. 445 p.

SELA (Latin American Economic System). 1997. Biodiversidad: estrategias y oportunidades para el siglo XXI. Caracas, Ven. 288 p.

UNDP (United Nations Development Program); UNEP (United Nations Environment Program); WB (World Bank). 1996. Biological Diversity Background Paper. The GEF Project Development Workshop. s.n.t.

UNEP (United Nations Environment Program). 1994. Convention on Biological Diversity. Text and Annexes. Switzerland. 34 p. s.n.t.

Vavilov, N.I. 1951. Estudio sobre el origen de las plantas cultivadas. Buenos Aires, Arg., Editorial Acne Agency. 97 p.

World Commission on Environment and Development. 1987. Our Common Future. Oxford University Press.

Zeven, A.C.; de Wet, J.M. 1982. Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Wageningen, Holland, Centre for Agricultural Publishing and Documentation. 263 p.

IICA (Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1994. Cooperación entre la FAO y el IICA: Propuesta de Programa Básico de Colaboración Conjunta para el Período Julio de 1994-Diciembre de 1995. San José C.R. Working document. 23 p.

\_\_\_\_\_: IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute); Fundamentos para la creación de la Red Andina de Recursos Fitogenéticos (REDARFIT). San José, C.R. 126 p.

\_\_\_\_\_: University of Amsterdam. 1995. The impact of plant breeders' rights in developing countries. s.n.t.

\_\_\_\_\_: USDA (United States Department of Agriculture). 1996. Taller Regional sobre Manejo de Bancos de Germoplasma. Síntesis y Recomendaciones. 37 p. Mimeo.

INBIO (National Biodiversity Institute, Costa Rica). s.f. Promotional brochure. Heredia, C.R. 10 p.

INCEP (Central American Institute of Policy Studies). 1991. El equilibrio entre desarrollo y medio ambiente. Nuestra propia agenda. Temas y Documentos de Debate 1/1991. s.n.t.

IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute); IDB (Inter-American Development Bank). 1997. Diversidad, conservación y uso sostenible de los recursos genéticos de frutas nativas de América Tropical. Cali, Col., ICGRI-IDB Technical Cooperation # ATN/SF-4356-RG. Final Report. 23 p.

ISNAR (International Service for National Agricultural Research). 1996. Taller de Planificación del Proyecto Fortalecimiento de la Planificación, Seguimiento y Evaluación en la Administración de la Investigación Agropecuaria en América Latina y el Caribe. [Report]. Ed. by Cheaz *et al.* Quito, Ec.

IUCN (World Conservation Union); UNEP (United Nations Environment Program). 1986. Managing Protected Areas in the Tropics. Switzerland. 295 p.

- FAO (United Nations Food and Agriculture Organization). 1996e. The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Roma, Italia. 336 p.
- Ferreira, M.E. *et al.* 1995. Biodiversidad y biotecnología: aproximaciones al desarrollo agrícola sostenible. In Biodiversidad, biotecnología y desarrollo sostenible en salud y agricultura: conexiones emergentes. Washington, D.C., U.S.A., OPS, p.102-113.
- IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) 1991. Crop network: searching for new concepts for collaborative genetic resources management. Ed. por L. Vahintum *et al.* Rome, Italy. 131 p.
- IICA (Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture). 1989. Plan of Joint Action for Agricultural Reactivation in Latin America and the Caribbean. San Jose, C.R. 194 p.
- \_\_\_\_\_. 1990. Desarrollo de redes subregionales como estrategia para la consolidación de un programa hemisférico sobre recolección, conservación y aprovechamiento de recursos genéticos. San Jose, C.R., IICA, Program II: Technology Generation and Transfer. 30 p. Mimeo.
- \_\_\_\_\_. 1991. Propuesta para la creación de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERTFI). San Jose, C.R. 120 p.
- \_\_\_\_\_. 1994. Medium Term Plan 1994-1998. San Jose, C.R. 81 p.
- \_\_\_\_\_. 1995. Taller Hacia un Sistema Interamericano de Recursos Genéticos Animales. [Proceedings]. San Jose, C.R., IICA, FAO, USDA 202 p.
- \_\_\_\_\_. 1996. Armonización de la bioseguridad en las Américas: construyendo capacidades institucionales. Ed. by W. Jaffe. San Jose, C.R. 221 p.
- IICA (Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture). 1997. Sistema Interamericano de Apoyo Técnico a los Recursos Genéticos en las Américas. San Jose, C.R., Area II: Science and Technology, Natural Resources and Agricultural Production. Discussion document by A. Cubillos and E. Alarcón.

- Cuevas, J.A.; Sahagun, J. 1996. La investigación, enseñanza y conservación de los recursos fitogenéticos en la Universidad Autónoma de Chapingo: antecedentes y perspectivas. Mexico State, Mex. 3 p. Mimeo.
- Evenson, R. 1996. Valoración económica de la biodiversidad para la agricultura. In Biodiversidad, biotecnología y desarrollo sostenible en la salud y agricultura: Conexiones emergentes. Washington, D.C., U.S.A., OPS. 248 p.
- FAO (United Nations Food and Agriculture Organization). 1995a. Ampliación del Mandato de la Comisión de Recursos Fitogenéticos. Rome, Italy, Proyecto de Informe de la Comisión I-Parte II. 28 Período de Sesiones, FAO C5/REP/2. p.1-4.
- \_\_\_\_\_. 1995b. Report, Conclusions, Recommendations and Proposals. In Sub-Regional Meeting for South America Preparatory to the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources. Brasilia, Bra.
- \_\_\_\_\_. 1995c. Report, Conclusions, Recommendations and Proposals. In Sub-Regional Meeting for the Central America and Mexico and the Caribbean Sub-Regions. Preparatory to the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources. San Jose, C.R.
- \_\_\_\_\_. 1996a. Conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Rome, Italy. 12 p.
- \_\_\_\_\_. 1996b. Report of the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources (ITCPGR). Leipzig. 44 p.
- \_\_\_\_\_. 1996c. Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, Italy. 75 p.
- FAO (United Nations Food and Agriculture Organization). 1996d. Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, Italy. 64 p.

## BIBLIOGRAPHY

Alarcon, E.; Gonzalez, L.G. 1996. Uso sostenible de la biodiversidad y recursos genéticos para la producción agrícola de las Américas. In Reunión de la Sociedad Mexicana de Fitogenética (16., 1996). [Proceedings]. 19 p.

Astudillo, F.; Alarcon, E. 1996. Consideraciones sobre los derechos de propiedad intelectual como barrera no arancelaria en el comercio internacional agropecuario. San Jose, C.R., IICA. 18 p.

Bukasov, S.M. 1931. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Turrialba, C.R., CATIE, CATIE/GTZ project. 173 p.

CATIE (Tropical Agriculture Research and Higher Education Center). 1996. Annual Report. Turrialba, C.R. 260 p.

\_\_\_\_\_. GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit). 1979. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas de América Central. San Jose, C.R., Lil Publishers. 32 p.

CENARGEN (National Plant Genetic Resources Center). 1997. El Centro Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología. Brasilia, Bra. 1 p. Mimeo.

CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research). 1992. Debate on biodiversity for UNCED 1992. Rio de Janeiro, Bra. CGIAR Fact Sheets 1-8. 20 p.

Commission of the Cartagena Agreement. 1996. Normativa de Acceso a los Recursos Genéticos en la Comunidad Andina. 1 p. Mimeo.

CONAREFI (National Commission for Plant Genetic Resources, Costa Rica). 1991. Recursos fitogenéticos en Costa Rica: conservación ex situ. San Jose, C.R., Guila. 69 p.

Cooper, D. 1993. Cultivando diversidad. Lima, Peru, CCTA-ITDC 209 p.

CORPOICA (Colombian Agricultural Research Corporation). 1996. Informe de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe Preparatoria para la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. Bogota, Col. s.n.t.

on the basis of the wealth of plant genetic resources, the funds the countries have already invested, etc., but rather to act proactively on the basis of solid figures. Clearly, this does not prevent countries from securing funds on their own; however, common needs are often shared by two or more countries and others are often shared by the majority of the countries of the region.

The third is the formulation of so-called "bankable" projects, that is, that motivate funding agencies to formulate national projects in countries that don't have any, and, of course, subregional and regional projects as well. There are practically none of the latter. In this area, the participation of FAO, IICA, IPGRI and SELA, among other organizations, is vital.

The fourth is the need to negotiate the creation of a Regional Fund for Genetic Resource Management to finance projects on training and education, prospecting, conservation, rehabilitation, marketing studies, use and marketing of genetic resources of "minor" and non-traditional crops, among others, with the Global Plan of Action as a frame of reference for the region. These projects would be carried out by two or more countries and would articulate national and international actors in the manner of the Regional Fund for Agricultural Technology promoted by the IDB. It would also be very desirable for the countries themselves and the international community to have a list of projects they are promoting with internal and external funds, in order to determine the region's existing and future "portfolio of projects." This type of information would do much to orient collaboration between the countries and to direct donor organizations' efforts to allocate funds. In this aspect of funding, the countries' own contributions to national tasks and to collaborative action between them is vital, which can be complemented by resources that can be mobilized by the IDB, the IBRD, IFAD, GEF and other multilateral funding organizations.

consensus achieved in the discussions between developing and developed countries is not clear, for example, in connection with the concept of sovereignty over genetic resources; recognition and conservation of resources in places other than the place of origin; transfer of technology from developed countries in compensation for the contribution of genetic resources from countries rich in biodiversity and genetic resources; and farmers' rights and retribution for their contribution, which is not mentioned in the Leipzig Declaration.

The countries themselves have pledged to continue working to specify how the Global Plan of Action will be financed and to use consensus for integrating into it several of the proposals still under discussion. Rather than engage in an exhaustive discussion of the components of the Global Plan of Action and the effects of the Leipzig Declaration, the purpose of this section is to highlight some guidelines for implementing the Global Plan of Action and obtaining the best possible additional funding for it.

The first has to do with internalizing the world plan in the context of LAC. This will require an exercise to synthesize and specify the Global Plan of Action, taking into account the context and priorities of the region, or, if one wishes, what is best for the Americas. The various preparatory subregional and regional meetings, the priorities expressed therein, the process to establish subregional networks and even the IICA-USDA Workshop on Plant Germplasm Banks in 1996, provide sufficient inputs for putting together a "regional version" of the Plan, in terms of priority activities that harmonize with what was agreed to at the world level.

The second has to do with the concept and the process of decentralizing and funding the plan. In the process to negotiate funding for the Global Plan of Action, it is important that the region quantify as accurately as possible what it will cost, what the countries have already invested, and the amount of international contributions made to date. These figures will be helpful in negotiating additional resources with possible funding sources and in establishing a clear and concrete position on LAC's needs and the cost/benefit relationship, when the inevitable "battle" takes place with other regions for resources distributed worldwide. The networks have a vital role to play here in assembling, as soon as possible, the necessary information and in consolidating the regional data. In other words, it no longer advisable to continue arguing purely

With regard to the Leipzig Declaration, as was to be expected, agreements have been reached in various areas. In others, however, the real

This progress includes the processes to collect information, prepare the descriptive analysis of the state of genetic resources, formulate and facilitate discussions on key issues that should be included in the Plan, and organize 20 spheres of priority activities in the Plan. Nonetheless, the Global Plan of Action did not incorporate some issues raised by the countries themselves and no consensus was reached on its financing with additional, specific funding, leaving this practically up to the commitments of additional funding stemming from Agenda 21, the United Nations Conference on Environment and Development, and the Conference of the Parties to the CBD.

Without a doubt, the process of preparing, discussing in subregional meetings and adopting the Global Plan of Action in Leipzig in 1996 has represented significant progress for the countries at the world level to strengthen activities to conserve and make use of genetic resources (FAO 1995b, 1995c, 1996a, 1996b, 1996c and 1996d).

### *The Global Plan of Action in the Americas*

With regards to the GATT and particularly the Agreement on TRIPS under the WTO, an important effort is being made to harmonize the commitments stemming from those agreements with those of the CBD.

Implement the decisions at the regional level. Subregional networks for genetic resources can play a key role in bringing about policy harmonization on technical and scientific matters, not only regarding physical and biological issues, but also the "technical" issues, including the design of policies and regulatory frameworks. At the regional level, initiatives such as the technical system discussed in the section on articulation between actors and networks (p. 71) will play a key role in leveling the differences between the countries in regard to the design and implementation of technological policy, and will enable them to participate in inter-governmental fora on equal footing, at least in terms of knowledge. For the immediate future, it is urgent and necessary for subregional and regional workshops to be held to enable the countries to share their experiences in formulating and analyzing their proposed legislation on biodiversity.

If agriculture is expected to compete at the world level, it is not enough for the countries to reach agreement in world fora; they must also

in political fora. This would also support deliberations and decision making legislative utilization, within the context of the preparation of the relevant oligotes, and to share experiences on genetic resources and on their pro-workshops be held as soon as possible to analyze concepts and methods with the support of international organizations, technical seminars and tion is also important at the regional level. It is therefore proposed that those at the subregional level, interaction and the search for harmoniza in which a wide variety of economic blocs are forming in addition to Nations (CAN), are very laudable. However, in an interdependent world Cartagena Agreement, today grouped into the Andean Community of and the rights of plant breeders in the countries of the Board of the and formal manner at the regional level. The regimes on common access subregions, it is not clear that the process is taking place in a more open beyond them, as well as the exchange of experiences, especially in some processes in the countries involve consultations within the countries and of formulating and passing legislation on biodiversity. While these tant than ever before now that the countries have entered into the process The concept of policy and legislative harmonization is more impor-

and resources for making use of genetic resources. facilitating access, in the spirit of equity and solidarity, to technologies culture is almost entirely based on exotic genetic resources, continue ments stemming from the CBD, the industrialized countries, whose agri-development. Thirdly, it follows that, when implementing the commit-ies, in order to promote agricultural diversification and agroindustrial purposes of research as well as prospection missions and utilization stud-ty and at the same time facilitate the exchange of genetic resources for legislation on biodiversity adequately interpret the concept of sovereignty genetic resources originating outside the region. This requires that the from 60% to 70% of the value of their agricultural output is produced by Brazil, Colombia, Mexico and the Central American countries, in which ly dependent on genetic resources from other regions. This is the case of in which agriculture plays an important part of their economies are high-ilibrium. In the second place, a number of countries rich in biodiversity examples of practices and recommendations that can produce that equi-Technological aspects of agricultural and forestry activity have numerous difficult equilibrium between conservation and production.

### *International Agreements*

This section summarizes information on the agreements signed by the countries of the region this decade concerning genetic resources. They are the CBD and the Agreement on TRIPS, within the context of the WTO.

Most of the countries have been working to meet their obligations under the CBD. Some of them, such as Colombia, have specifically included the subject in their constitutional amendments. Most of the countries have ratified their adherence to the CBD and, implementing the commitments, have begun to formulate legislation on biodiversity for presentation to their respective legislative bodies. This is the case of Costa Rica, Colombia, Venezuela and Nicaragua, to cite a few. Commitments under the CBD do not refer only to biological and territorial elements of biodiversity, but also to the conservation and utilization of resources, specifically genetic resources and products derived from them. As is to be expected, the legislation formulated covers the same components, resources and derived products. This means that the legislation on biodiversity may regulate matters that directly affect natural resources, the environment and production processes that in one way or another already have a legal framework and a modus operandi in the countries.

Accordingly, legislation on biodiversity must be carefully formulated, expedited and regulated in order to prevent them from turning into "legislative supermarkets" which, albeit with the good intention of protecting biodiversity, have a negative impact on factors and processes that support the production processes necessary for socioeconomic growth in the countries. This has particular importance for all sectors of the economy but especially for agriculture, because of its close territorial, biological and social ties with biodiversity. Each country is free and sovereign to pass the laws as it sees fit, and for ethical reasons, this document does not discuss the pros and cons of the contents of legislation on biodiversity. Nonetheless, a proposal is made herein of some points that can orient the regulatory process for the conservation and utilization of genetic resources for sustainable agricultural development.

In the first place, it would be desirable for implementation of the CBD to seek to reconcile society's different needs and aim to strike the

How are research and training projects of regional scope prioritized, agreed to and formulated? For example, in the area of training, how can we develop regional courses in partnership with such organizations as the USDA, the Institute of Genetic Resources at Chapinigo, CATTLE, CENARGEN, INIA, IPGRI in the Americas, just to cite a few possible examples?

How are we going arrange for real funding with the region's own resources and with external resources for priority activities of the global, subregional and national plans? The recent initiative for the Regional Technology Fund is a good idea that can contribute to reversing the alarming under-investment in research and use genetic resources to spur competitiveness in agriculture. Would it be possible to establish another regional fund specifically to finance the management of plant genetic resources in the hemisphere richest in biodiversity: the Americas?

There is an answer to these and other valid questions, not just for the region but for other parts of the world, and it is to establish an agile and simple mechanism of technical support for the conservation and sustainable management of genetic resources in the Americas, as have proposed IICA, SELA and various national institutions. Even FAO's Global Plan of Action calls for and fosters the creation of such mechanisms. Although animal genetic resources are not addressed in this document, FAO's Global Plan calls for the establishment of national, subregional and regional focal points. IICA and FAO have been working toward this for the Americas through the SIARFA proposal, which is expected to be submitted to the countries' consideration in 1998.

All this points up the need to establish such a mechanism, the main purpose of which will be to promote regional cooperation for the conservation and sustainable and safe utilization of genetic resources, in order to contribute to the sustainable development of agriculture, food security and the well-being of the population, within the context of the Global System for the Conservation and Utilization of Genetic Resources for Food and Agriculture. It will promote cooperation between national, regional and international institutions in order to carry out joint actions to achieve a diversification and sustainable development of agriculture in the countries of the Americas. The future will prove the importance of the need for this initiative and its impact on providing sustainable and institutional support for the conservation and utilization of the most precious natural asset of the Americas: its plant genetic resources.

food for thought and underscores the urgent need to institutionalize the management of these resources in the region. In fact, a casuistic approach gives rise to the following questions:

What will happen in the immediate future when the factors that have made it possible to reposition genetic resources no longer exist? Although no one is indispensable and the peculiar dynamics of change of executives and interests in the region cannot be predicted, what can we expect when the people who have made these achievements possible for genetic resources are no longer available? Are there teams of aware and trained persons who can succeed them?

How will the global plans and strategies be decentralized in a world that is dividing into economic and trade blocs that imply actions beyond the reach of a given country? The countries of the hemisphere are firmly determined to establish the FTA 2005, an unprecedented common market in the world because of the opportunities it will provide the countries of the Americas. The establishment and encouraging results of the MERCOSUR are proof of this.

Where is strategic and timely information on the players, assets, genetic resources and their potential for use in the region concentrated, and how is this information made available?

Is there a clearinghouse type mechanism for capturing and disseminating this information? Is there a news bulletin on genetic resources that reports on the most relevant facts of the topic at the hemispheric and world levels?

Without entering the political arena, how can we overcome the notorious differences in technical know-how observed among countries at the subregional meetings, in order to facilitate consensus-building on common positions in fora set up for this purpose?

Do all the countries have their own guidelines, or do they share existing ones, that contain conceptual and methodological elements for the design of technological policies for plant genetic resources (access, intellectual property, biosafety) and that, in addition, facilitate harmonization among them?

A review of the state of institutions for plant genetic resources, the progress achieved and the existing Global Plan of Action provides much

technical articulation is possible. (whose technical capabilities are widely recognized), showed that this technicians and scientists from a great many countries including Cuba Animal Genetic Resources held in 1995, which brought together expert Germplasm Bank Workshop organized by IICA in 1996 and the one on bypass the agreements reached among them. The results of the Plant political positions, and without technical issues serving as a way to the influence and the hard feelings that can be produced by differing actors in order to augment the technical capacity in the region without political and technical areas. Then, the issue will be to link all these regional partnership that is sustainable over time can be achieved in the Colombia in 1995, considerable work must be done before a permanent meetings of the FAO subregional meetings and the regional meeting held in others, as is to be expected. At the regional level, despite the achievement at consensus and agreeing on positions in some areas but not in At the world policy level, considerable progress has been made in

being isolated for political reasons. as those in North America and some in the Caribbean, are not included, they are not inter-linked; and countries that could contribute much, such there are differences in the resources and capabilities of their members; Also mentioned earlier is the fact that subregional networks have been an important factor in promoting technical cooperation. However,

works, governmental organizations and NGOs. case of national institutions, regional centers, international centers, net- sity and the development of new technologies, to cite a few. This is the work with plant genetic resources and related matters, such as biodiversity international institutions. We have also seen that many organizations resources exceed the individual capacities of countries and national and the problems inherent to the conservation and utilization of genetic As has been mentioned so often, the opportunities in the Americas

### *Articulation of organizations and networks*

germplasm, at least as we knew it in previous decades, are now behind us.

“state of the art” of plant genetic resources and formulate the Global Plan of Action. This did not occur in any other continent and that is why the Global Plan of Action promotes the establishment of regional networks for this subject area.

Although some of the networks have begun to develop specific projects, they must be strengthened much more at the individual level with regard to actions in the countries and financing; the partnerships among them must also be reinforced to avoid duplications of efforts and to produce positive synergies. Networks can also be one of the most important means for working out the issue of countries' sovereignty over their genetic resources and sharing responsibilities, among countries and institutions, for conserving genetic resources and facilitating the transfer of germplasm for research purposes. Genetic diversity must be conserved, characterized and evaluated, and it is so immense that it exceeds the capacities of international and regional centers, as well as of the countries themselves. For this reason, through the networks as well as regional courses and training programs, an effort must be made to upgrade human capabilities in order to increase the critical mass of professionals skilled in the management of plant genetic resources. To this end, maximum advantage should be taken of the infrastructure of organizations such as USDA, EMBRAPA, VACH, CATE and other national institu-

Efforts to strengthen existing plant genetic resources networks have revealed the need for emphasis in the following areas, among others: a) more effective integration of networks into national efforts; b) promotion, by the national member organization, of the participation of relevant national organizations, such as universities, in network activities; c) incorporation of an institution-building component to support the creation of national programs and systems; d) formulation of projects not only for the characterization and conservation of plant genetic resources, but also for their use in diversification, at least in the form of pre-competitive technology; e) mobilization of human resources; f) strengthening management performance of the Executive Secretariat; g) development of ways to articulate activities and exchange experiences among networks and to link them with product-specific networks; and h) establishment of agreements for the multilateral transfer of germplasm for conservation and research purposes, taking into account regimes on access and property rights already in existence in some countries and subregions, because, for good or for bad, the times of the “free flow” of

The creation and operation of subregional networks has clearly contributed to making it possible to assess the state of the countries' genetic resources, and to establish a "culture" of technical cooperation around common problems, more specific than what product-oriented networks can provide in the area of genetic improvement. The advantage of the networks was demonstrated when information was organized and priorities determined in the FAO preparatory meetings to determine the

## Subregional networks

IPGRI has been strengthening its human resources at its Directorate for the Americas, and can provide the technical and scientific bases for managing plant genetic resources and support the development of germplasm banks, information systems, training programs and contribute to improving different aspects of *in situ* and *ex situ* conservation. In addition to providing germplasm services for their mandated crops, the other international centers have the important mission of supporting national programs to modernize technical and scientific aspects of their work, including with the new biotechnologies and geographic information systems for the conservation and utilization of plant genetic resources.

In 1994, FAO and IICA began to work together through a program for joint cooperative action in agriculture. Within the framework of this joint program, in 1997 they signed a specific agreement to work on plant genetic resources and began to design a project for joint action to support implementation of the Global Plan of Action in the region along with other institutions including IPGRI, CATTI, CARDI and GTZ. In addition, the two institutions have comparative advantages for working on institutional matters, supporting methodological and conceptual development for policy design and training to upgrade the countries' individual capabilities and the capabilities of the networks themselves. To achieve this, they must strengthen their own capabilities so as to be able to respond efficiently to relevant national, subregional and regional demands. Accordingly, concrete plans and projects are being developed in the two institutions.

labor among them and others not mentioned herein, and foster complementary action through national and regional projects in order to better serve the countries' needs.

er and how they have agreed to divide up their tasks. Subsequently, we will address horizontal reciprocal cooperation between institutions through subregional and regional mechanisms.

#### At the international level

International organizations working in LAC have clear guidelines on the priority areas for which the countries require technical cooperation in this field; they are contained in the international commitments assumed by the countries (CBD and GATT), the priorities and projects of subregional plant genetic resource networks, the national assessments set out in the respective reports, the preparatory subregional and regional meetings for FAO's Fourth International Technical Conference, and the recent adoption of the Global Plan of Action.

In this field, the most important inter-governmental institutions working in the hemisphere are FAO, through its Regional Office for Latin America and the Caribbean, and IICA, which works at the inter-American level. Through the CGIAR system, there is IPGRI, which has hemispheric coverage, and the three international centers headquartered in the region: CIAT, CIMMYT and CIP. Working at the subregional levels are CATTB, which covers Mesoamerica, and CARDI which covers the English-speaking Caribbean countries. SELA, which in past years worked on socioeconomic issues, has also become involved and in the late 1980s it created CARFIT, although the organization never became functional. Some technical cooperation agencies also support regional actions, including GTZ, the Swiss Agency for Cooperation in Development (COSUDE), CIRAD, the Government of Spain and the European Union.

It is not the purpose of this document to discuss what these organizations do nor how they do it, as this is a question of their own mandates; most of them are working in several of the aforementioned areas. However, it is pertinent to point out that assessments are no longer needed and that priorities have been established, although they do need to be further specified for the region. What we do need are information systems for monitoring actions, to make more effective use of existing international funds, to secure additional new funds, and to provide technical cooperation for action. In particular, we must improve the articulation of action among these organizations, encourage an equitable division of

In discussing this topic, we will first mention the principal institutional players at work in this subject area in LAC, how they work together-

### *International inter-institutional cooperation*

Specialists must be prepared to conduct studies on the economic valuation of biodiversity and genetic resources. There are so many pressing needs in today's world, especially in developing countries, and the framework is so "commercial," that knowledge of the value of economic demand for and of the conservation and use of genetic resources is necessary for attracting funds for activities to conserve and make use of them. This is not an easy matter, but if those involved in providing funds for activities related to genetic resources are presented with estimates on their value and likely investment returns, the task of securing funding could be much less painful than it has been to date. Moreover, negotiations on access to and the appropriability of genetic resources and of biodiversity itself would have a stronger and sounder foundation.

It has become clear that is not enough to train specialists in the diverse biospherical aspects of genetic resources, but that "managers" are needed who can deal with related management, transaction or negotiations issues. INBio in Costa Rica is an interesting case in point, not only because of its work to conserve and make use of the country's biodiversity, but also because of its institutional model and the people who run it. INBio combines identification and conservation activities with prospecting studies of biodiversity with transnational companies from outside the region.

The number of people working in this field must be increased and two strategies are proposed for achieving this. The first is short term and consists of motivating specialists, particularly plant breeders, who already work in the biological and agronomic sciences to turn their attention to these issues. The second, which is medium- and long-term in nature, is to train, through undergraduate university training and specialized post-graduate courses, cadres of professionals specialized in the "technical and scientific management" of genetic resource programs. This training would not only take into account backward and forward linkages, but also the use of new technologies, such as the biotechnologies, microelectronics and informatics.

Essential to any institution-building strategy for genetic resource management are human resources, both in terms of their numbers and their technical, scientific and management capabilities. A sufficient number of trained human resources would produce a qualitative leap forward in institutional development. In the previous section we saw that of slightly more than 10 000 technicians and scientists working in agricultural research in LAC, only about 400 are specialized technicians working in specific aspects of genetic resource management.

### *Human resource development*

For example, in Chile and Brazil, the genetic resource programs of the national agricultural research institutions (INIA and EMBRAPA), which are attached to the ministries of agriculture, have been authorized to coordinate inter-institutional actions at the national level. In Colombia, similar developments are occurring within the framework of the ICA-CORFOICA institutional complex. In Costa Rica, a national coordinating commission serves to orient policy, although it lacks capabilities to really promote the implementation of programs. Chile and Mexico are going a step further by setting up nation-wide systems.

With the agricultural sector working side by side with sectors that protect the environment, actions with genetic resources should be seen as being development oriented, and should have "backward linkages" with the sector responsible for environmental protection and "forward linkages" with the agricultural and agroindustrial production sector (food, pharmaceutical and cosmetic products, among others), in order to expand opportunities for agriculture itself.

commission be set up within the heart of their agricultural and agroindustrial sectors, in close coordination with the national resource, environmental and other sectors. With this renewed position on agriculture, the goal of which is the sustainable development of agriculture and rural areas, these resources can be used by the agroindustrial complex at the same time as they are being conserved. While the CGIAR centers, which support agricultural development, focus considerable attention on conservation efforts, they also work to make use of the genetic resources of their mandated species. As we have seen, however, this system only addresses a limited number of species in comparison with the wealth that exists in LAC.

## SOME ALTERNATIVES FOR ACTION

### *Institution building*

#### *National systems and/or programs*

While most of the countries have a considerable number of institutions working in the area of genetic resources, as a whole they do not have clearly identifiable national programs or systems that articulate such actions at the national level. Until this situation is corrected, it is unlikely that their management of genetic resources will acquire the necessary dimensions to become a source of wealth and negotiating power through the large world agreements. By way of example and as food for thought, it would be interesting to imagine what would have happened in Venezuela or Colombia with petroleum as a source of wealth and economic stability (despite price changes and international reserves), without national policies governing the exploration and exploitation of oil fields by nationals and foreigners. Likewise, what would the situation have been without the respective national institutions (the Colombian Petroleum Company -ECOPETROL- and its equivalent in Venezuela), which are responsible for managing this non-renewable natural resource of strategic importance to their economies and for the well-being of humanity.

At the national level, the challenge in the area of genetic resources is to specify and set up an institutional unit or arrangement that will guide efforts to articulate and ensure the participatory management of genetic resources in national life. National policies must be designed, international negotiations conducted, and conservation and sustainable use of genetic resources promoted and developed, with the participation and coordinated efforts of a variety of institutional players. In some countries, in addition to the programs of national agricultural research institutes, other institutions (such as universities and botanic gardens) have very important genetic resource programs that need to be linked among themselves and with the production sectors. Such is the case of Guatemala and the University of San Carlos, Brazil and the University of São Paulo, Mexico and Chapingo's Genetic Resources Institute, and Honduras and the Lanacetilla Botanic Garden.

Because the LAC countries have taken on the challenge of pursuing sustainable agricultural development as the motor of economic growth and social welfare, it is proposed that this national program, system or



improvement of coffee with an important component on the characterization and evaluation of the genetic resources of that crop. Within the framework of PROCIANDINO and IICA, horizontal reciprocal cooperation in tropical fruits is being fostered in the Caribbean. In addition, IICA is promoting a network for the development of coconut production in LAC with IPGRI and the Bureau for the Development of Research on Tropical Perennial Oil Crops (BUROTROP).

The countries' own actions were noteworthy, including their preparation, with IPGRI, IICA and FAO support, of the descriptions for FAO's "state of the art" of plant genetic resources in the region, their participation in the Fourth International Technical Conference of Plant Genetic Resources, and their adoption of the Global Plan of Action (FAO 1996c). In addition to participating in an organized manner in FAO's subregional meetings, the LAC countries held an additional region-wide meeting, which did not occur in any of the other continents, at the invitation of the government of Colombia (CORPOICA 1996). This had significant ramifications because it enabled the countries to present a very solid and articulated position, based on common priorities, regarding the contents of the Global Plan of Action and its costing.

Finally, some of the countries have taken steps to create national genetic resource programs either within research institutions (such as in Colombia and El Salvador) or at the inter-institutional level (such as in Chile). This step has been important for the LAC countries because most did not have institutional arrangements (programs, systems and others) of national scope that specifically addressed plant genetic resources, with the exception of the USDA (which has a national program), EMBRAPA's CENARGEN (which has great capabilities and links the genetic resource programs of other Brazilian institutions), INIA in Peru and the NCPGRS of Costa Rica, Honduras and Panama.

All of this indicates that considerable progress has been made in the world and the region, especially at the institutional level. Nonetheless, we must also recognize that, although a foundation has been laid for tapping LAC's strategic wealth in plant genetic resources, it is still necessary to: a) culminate the negotiation processes that are still undefined, as will be noted below, and improve awareness of the importance of genetic resources; and b) adopt policies and mechanisms at the national level, and especially mobilize financial resources, for implementing national and regional plans and programs for the sustainable and safe use and efficient conservation of plant genetic resources.

### *At the Regional Level*

In LAC, other developments in which the countries of the region participated had an impact on improving the position of genetic resources in the 1990s. IPGRI established a Regional Directorate for the Americas in Cali, Colombia. CATIE, with GTZ support, completed its work to establish an important germplasm bank and upgraded its teaching actions in the area of genetic resources. The other international centers of the CGIAR system headquartered in the region fostered the establishment of germplasm networks for maize, beans, tropical grasses and tubers (such as the potato). Of these, CIAT also established a genetic resources unit with a more focused approach to the subject, in addition to its germplasm management actions.

With a mandate from the IABA and together with national research institutions, IICA undertook to create a hemispheric program on plant and animal genetic resources, through successive approximations. The first used the reciprocal research programs administered by the Institute (PROCIANDINO, PROCIOTROPICOS and PROCIUSUR) as a frame of reference to establish, together with IPGRI, the cooperative networks REDARFIT and TROPIGEN, and to promote the creation of PROCIUSUR's Genetic Resources Subprogram, which is in operation today. In addition, the REMERFI network and the Caribbean Committee for the Management of Plant Genetic Resources were set up through the IICA/CATIE/IPGRI alliance, with BMZ/GTZ funding. The network for the Caribbean will begin operations in 1998. Another important development was the IDB funding provided to two plant genetic resources projects within REDARFIT and REMERFI, both currently being implemented (IPGRI and IDB 1997).

In addition, IICA, AVDRC and the Central American Bank for Economic Integration (CABEI) recently created the Collaborative Vegetable Research and Development Network (REDCAHOR), which has a strong plant genetic resources component for vegetables. In the framework of the Cooperative Program for the Protection and Modernization of Coffee Cultivation in Mexico, Central America, Panama and the Dominican Republic (PROMECAFE), and with the active participation of its member institutions and CIRAD, the French Office of Overseas Scientific and Technical Research (ORSTOM) and CATIE, a unique multinational project was launched on the genetic

At the outset of the nineties, the Rio 92 Summit was held and the CBD was signed, giving special importance to genetic resources and the countries' sovereignty over them. In the mid-1990s, the governments of 26 American countries ratified the CBD and were participating in an organized fashion in the first Conference of the Parties. In 1994, FAO undertook to determine the "world state of genetic resources" through national assessments and the formulation of the Global Plan of Action, within the context of the global system adopted by the countries in Leipzig in 1996 and after a prolonged and difficult discussion with marked differences between the positions of the developed countries and the countries of the G-77 (FAO 1996c, 1996d).

During this same period, and despite changes in orientation and financial problems, the international CGIAR system paid special attention to the issue of genetic resources and created IPGRI, which derived from the earlier IBPGR, as an autonomous organization set up to support national programs and create international plant genetic resources networks. In addition, following the provisions of the CBD regarding the countries' sovereignty over their genetic resources, in 1995 the international centers put the germplasm banks of their mandated crops under FAO's custody. In 1997, during International Centers Week, it was proposed that the CGIAR expand its work in genetic resources conservation to include "minor" or underutilized crops. However, given the technical, political and financial implications, which have to do with intellectual property, access, equity and ethics, the system faces a complex scenario for expanding the scope of its activities.

Other noteworthy developments at the world level were the negotiations and agreements on international trade (the GATT and the TRIPS—signed in 1995. The latter has special relevance for the countries in terms of the commitments they acquired regarding the appropriability of genetic resources and the products derived therefrom through conventional plant and animal breeding techniques, as well as the products derived from the use and application of the new biotechnologies. Specifically, the Agreement on TRIPS commits the countries to protecting new plant and animal varieties through patents or a *sui generis* system for plants (Astudillo and Alarcon 1996).

The global system promoted by FAO gathered strength with the signing, in the late 1980s, of the "international undertaking" by most of the countries. Also, the Commission on Plant Genetic Resources was created (today, the Commission on Genetic Resources, with the incorporation of the animal component). In addition, information and early warning systems, as well as codes of conduct, were established for plant genetic resources and the products of biotechnology. By 1995 there was a growing interest in bioethics, and different and even opposing positions began to arise between political scientists, sociologists and scientists on whether this topic should be a matter of concern at the present, especially in developing countries. The new biotechnologies and their byproducts began to be addressed by universities and research centers in developed countries, and private sector organizations began to play a leading role in developing and appropriating them. According to IICA studies, important progress in this regard was also achieved in some Latin American countries including Brazil, Mexico, Argentina, Venezuela, Costa Rica and Colombia.

### *At the World Level*

Nevertheless, it was in the late 1980s and first half of the 1990s that the most important developments occurred at the world and regional levels to increase the concern for genetic resources, reassess their value, and promote initiatives to conserve and make sustainable use of them. This resulted in a new appreciation for genetic resources, conflicting positions between North and South, and new, implicit but not at all clear "rules of the game" regarding access to these resources. The following summarizes the most important developments in that regard.

which was established in the mid-1940s, took on the task of collecting, making an inventory of and conserving genetic resources of tropical species from the region and beyond it (such as coffee), at its site in Turrialba, Costa Rica. As indicated elsewhere in this document, this work was continued later by CATTI. For its part, in the 1960s FAO began its activities to establish a world inventory of plant genetic resources, for conservation and utilization purposes (FAO 1996a, 1996b). Also, the IBPGR, now IPGRI, was established at the international level under FAO, with the aim of promoting and supporting conservation projects in the countries.

While this was occurring at the national level, a different movement was taking shape at the regional and especially world levels. Recapitulating what was mentioned in the section on the institutional situation at the subregional, regional and international levels (p. 35), IICA,

As in the case of other continents with developing countries and a high degree of poverty, there was a period in which the LAC countries had little interest in conducting inventories of biodiversity in order to prevent genetic erosion and to determine their potential as a source of economic growth and social welfare. The problem was compounded by indiscriminate deforestation, which ignores the strategic value of the sources of diversity and has resulted in serious losses.

Except in a few isolated cases, the countries themselves did not give the same importance to genetic resource conservation in their national agricultural research programs. The desire was more to make use of these resources than to conserve them. Moreover, the urgency of increasing productivity was due, in part, to the fact that agriculture was developing in a context characterized by an import-driven economic development model, a short-term view of the use of natural resources, production systems that used large amounts of energy inputs that had a high environmental impact, and the false belief that there was an inexhaustible supply of ecological capital. An unfamiliarity with the subject, combined with financial constraints and the absence of a prospective outlook in the countries, resulted in focusing the concern for genetic resources on maintaining germplasm in active collections for use in breeding programs, in the short term.

This section analyzes the information presented earlier. During the so-called Green Revolution of the 1960s, the scientists at international centers, together with their colleagues in various national programs, produced new genotypes of the main food grains, which surpassed the yields of traditional varieties by far. These agricultural products contributed to reducing food shortages, especially in less developed countries where hunger was a serious problem. This led the international community to step up efforts to conserve these resources in the germplasm banks of the CGIAR international centers, with an eye to having genetic materials on hand for boosting agricultural production and for being prepared to deal with food shortages such as those occurring at mid-century, and as is still the case in some parts of the world.

## REPOSITIONING GENETIC RESOURCES



The next chapter discusses in some depth the issues involved in repositioning genetic resources; necessary actions at the national and regional levels are also proposed.

- Insufficient participation of the private sector and farmers in conservation
- Lack of information systems and dissemination of findings
- Limited capacity for institutional organization and the management of genetic resources
- Paucity of national policies and lack of harmonization among countries
- Lack of linkages between the agri-food chains and genetic resources
- Inadequate and weak articulation among institutions in the countries and among countries
- Insufficiently trained human resources
- Inequitable distribution of the benefits derived from the use of genetic resources
- Limited application of state-of-the-art technology to genetic resources
- Limited investment and funding for the conservation and use of these resources

- Lack of negotiating strategies for genetic resources
- Proper economic value is not ascribed to genetic resources
- Substantial erosion of genetic diversity

Following are some of the main problems associated with plant genetic resources in LAC:

Despite the progress achieved at the national and world levels, the analysis of the institutional situation in plant genetic resources presented herein shows that some serious restrictions must still be overcome to make sustainable use of plant genetic resources within and outside the region.

Administrative and negotiating capabilities in the area of plant genetic resources are limited because of a lack of training of the pertinent officials. There is still insufficient awareness and education regarding the importance of these resources in the different strata of society, including senior authorities. As a result, the subject is only addressed weakly or tangentially in national development plans and national constitutions, causing the funding and allocation of other resources to genetic resources programs to be poor. Institutional coordination at the national and international levels is limited and only a few countries have established NCPGRs. Although subregional mechanisms have been created for horizontal reciprocal cooperation on plant genetic resources, there is still no mechanism that links them together and with initiatives of world scope, such as the Global Plan of Action. Other limitations or gaps in the region include: inadequate or insufficient equipment and infrastructure; lack of institutional and national commitment to plant genetic resources; few specialized technical and scientific personnel; inadequate management and flow of information; and financial limitations that cause rapid staff turnover and discontinuity in projects.

The countries in particular, and the region as a whole, need to prepare to successfully address this emerging situation. At the same time, several international commitments require that the countries develop policies and related legal instruments, which in most countries has yet to be done.

*Table 6. Frequency of Legal Instruments Related to Genetic Resources in LAC.*

---

High frequency
GATT commitments
FAO International Undertaking
Convention on Biological Diversity
Wildlife
Agricultural health
Seeds
Forestry
Moderate frequency
Protected areas
Conservation of biodiversity
Low frequency
National constitutions that explicitly address the subject
Common Access Regime (multinational)
Access (national)
Community rights
New varieties of plants/IPR
Biosafety
Land titling and land use

---

Sources: FAO 1995b, 1995c.

*Table 5. Frequency of Policies Related to Genetic Resources in LAC.*

---

High frequency
Environment
Natural resources
Moderate frequency
Science and technology
Agricultural and forestry modernization
Biodiversity conservation
Low frequency
Overall development
Sustainable development
International policy relations
Education
Industrial development
Access
Biosafety
New varieties of plants
Agrobiotechnologies
Economic valuation
Overall harmonization

---

Sources: FAO 1995b, 1995c.

Economic globalization makes it possible for the countries to place their agricultural products, especially nontraditional ones, on regional

There is no doubt but that LAC is home to one of the world's principal biological treasures. The conservation and rational use thereof is a high-priority challenge to be assumed by the countries and by international organizations with a mandate and mission in this field. While there is still much need for improvement, the region has physical, human, scientific and academic resources that need to be strengthened and used with the greatest efficiency in the great task of conserving and making sustainable use of its biodiversity.

### *Final Considerations on the Institutional Situation*

As discussed in previous sections, institutions and other national, subregional and regional initiatives in LAC must be strengthened and developed, and for this they need vigorous support. At the national level, NCPGRs or equivalent mechanisms must be created to facilitate coordination and consensus-building around actions to be taken and for providing advice on national positions. Not enough physical and financial resources are available for developing the minimum activities necessary. There are too few adequately trained human resources, not just in technical, scientific and operational areas, but also in management. Once senior institutional and government authorities are made aware of the relevance of this issue, it will be possible to underscore the importance of and receive recognition for plant genetic resource activities, and then to incorporate this issue into organizational charts and into sectoral and national development plans, with the respective budgetary support.

Unfortunately, few countries have addressed the very timely and relevant issues of access, intellectual property rights and plant breeders' rights, biosafety, economic valuation of genetic resources, harmonization and industrial development. Tables 5 and 6 show the frequency of such policies and legal instruments in LAC.

Most of the countries of the region have legislation and policies on agricultural health, seeds, natural resources, wildlife and forestry resources; less frequently do they have them on protected areas, biodiversity, science and technology, and agricultural and forestry modernization.

To date, efforts have concentrated on operational, technical, scientific and academic aspects of plant genetic resource activities. Now, because of changes in institutional paradigms, economic globalization, international commitments and recognition of the strategic value of biodiversity, it is necessary to develop management capabilities in the area of plant genetic resources for use in valuation and negotiation. The countries, however, are not completely prepared for this, and in order to meet the challenge successfully, it will be necessary to raise awareness and intensify training.

The large number of species and the wide range of activities dealt with in plant genetic resource programs and projects make it necessary to engage in a constant research effort to improve the management and use of these resources. In this connection, topics assigned priority by the countries of the region include: the development of methodologies for conserving recalcitrant species, the regeneration of germplasm, field and laboratory characterization and evaluation (molecular techniques), the establishment of core collections, and the implementation of studies of genetic diversity. Although there is a good number of suitable national, subregional and international institutions for developing most of the required research, cooperation agreements with institutions outside the region can make it possible to expand the range of possibilities for addressing aspects that are difficult to undertake in the region.

Source: Alarcon and Gonzalez 1996.

* General estimate that does not include plant breeders or biotechnologists.	
Total	375
Mexico and Central America	87
Caribbean	31
Andean region	37
Southern region	198
International institutions	22
Subregion	Number of professionals

*Table 4. Professionals Involved in Plant Genetic Resource Management in LAC\**

plant genetic resources in Latin America and the Caribbean

Activities to conserve, manage and use germplasm are constantly generating a great body of information, which must be collected, systematized, analyzed and disseminated. Although different projects and initiatives have provided national institutions with some equipment and software programs, and have trained a good number of professionals in different aspects of documentation and information management, there is still considerable room for improvement. The cost of maintaining the systems, updating the equipment and software, and providing the training require an ongoing effort by the institutions and by international technical and financial cooperation.

The possibility is currently being studied of national systems adopting the USDA's GRIN Information System. In addition, IPGRI is reviewing the last version of the information system for germplasm bank management that it will distribute in the region (IICA and USDA 1996).

The different activities on the conservation, management and use of germplasm require qualified human resources and support staff. Although the number of staff dedicated to these activities has increased in recent years, it is still not enough to satisfy current needs. In addition, financial limitations and staff cutbacks, primarily in the government sector, limit the possibilities of hiring more personnel.

The steady progress of science and technology require dynamic training arrangements for keeping scientists and technicians up to date. Many suitable institutions exist in the region for conducting training activities at different levels and in different formats, including the "training of trainers" scheme. Institutional complementarity, through multinational training consortia, should be given priority attention although training activities outside the region should not be overlooked. Such is the case of the post-graduate courses offered at the University of California at Davis (United States) and the Universities of Birmingham and Reading (United Kingdom), among others.

The number of professionals working directly in the management of plant genetic resources in the region has not yet been determined. IPGRI has a directory of 1655 people, although they do not all necessarily work with plant genetic resources. IICA has estimated that approximately 375 professionals, including staff with national, regional and international programs, are directly and specifically involved in plant genetic resource management. The distribution by subregion is presented in Table 4.

There is a close relationship between the movement of germplasm and plant quarantine activities, and the following should be strengthened, among other things: a) interaction between plant genetic resource programs and quarantine programs; b) awareness regarding quarantine risk; c) scientific knowledge of the subject; d) systematization of quarantine and biosafety information, standards and regulations; e) specific training; and f) the legal framework, based on scientific knowledge.

The limited information and documentation on the germplasm stored in banks limits their use by other programs or departments in the same institution, and even more by users outside it. The use of germplasm is further limited by three factors: a) a lack of integration of conservation and management activities with activities making use of them, including, obviously, the production sector; b) rigid procedures governing the exchange and distribution of germplasm, and the corresponding costs; and c) legal provisions that limit or condition access to plant genetic resources.

Just a small percentage of the germplasm deposited in banks in the region has been characterized; even less has been evaluated. This is because during the past two decades, priority was placed on activities to collect and conserve germplasm, resulting in a great amount of germplasm in the banks. Activities to characterize and evaluate germplasm, both in the field and in the laboratory, are restricted by their high cost, the limited number of qualified human resources, a lack of methodologies, and the size of collections, among other things.

With few exceptions, notably the international and subregional centers and certain national institutions, infrastructure in place for the conservation of germplasm in the region is inadequate and/or insufficient. Financial constraints on routine operations of germplasm banks limit the possibilities of obtaining the inputs necessary for running and maintaining the collections, and for hiring scientific, technical and support staff. This prevents proper management of the banks, both as far as their operational efficiency and the monitoring of conserved materials is concerned.

pharmaceutical industry), agriculture and food, and whose genetic materials are not represented in existing collections.

While numerous germplasm prospection and collection activities have taken place over the past twenty years, there is still much to be collected, either to complete present collections or to begin collections of species whose priority, although expressed by the countries, does not match the interests of regional or international institutions that support such activities. In addition, biodiversity prospection and inventory activities are identifying new species of interest to industry (including the

An examination of the information presented by the countries at different meetings (including the subregional preparatory meetings for the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources), IPGRI and FAO with national, subregional and regional organizations has made it possible to make the following analysis of the most important activities on plant genetic resources under way in the region.

### *State of Activities on Plant Genetic Resources in LAC*

In the framework of the Convention on Biological Diversity and Decision 345 of the Commission of the Cartagena Agreement regarding the Common Regime on the Rights of Plant Breeders, there are rules included on the Common Regime on Access to Genetic Resources (Decision 391 of the Commission of the Cartagena Agreement), which entered into effect on June 17, 1996. These rules apply to non-human genetic resources, by-products and intangible components, and their objective is to regulate access in order to ensure fair and equitable participation in benefits arising from the recognition and valuation of genetic resources, the conservation of biological diversity, and its sustainable use. Article 6 ratifies the countries' sovereignty over genetic resources and the classification of these as goods or endowment of the Nation or the State (goods of the public domain). The member countries of the Cartagena Agreement are Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru and Venezuela.

Source: Commission of the Cartagena Agreement 1996.

### *Rules on Access to Genetic Resources in the Andean Community*

*Table 3. Patents and Breeders' Rights (Cont.).*

Country	Plant Protection	Animal Protection	Cells, Genes, Proteins	Derived Products
Argentina	Seed and Phylogenetic Creations Law No. 20247 Regulatory Decree on the Seed Law	Patent Law on Useful Inventions and Models No. 24 572	Patent Law	Patent Law
Brazil	Seed Law No. 6505/1977 Bill on Cultivars Protection	Patent Law (1996)	Patent Law	Patent Law
Costa Rica	Protection Regulations on Plant Breeding Seed Law Regulatory Law	Patent Law on Inventions No. 6 867	Patent Law	Patent Law
Canada	Bill on Breeders' Rights Law 1990	No Patents or Breeders' Rights	Patents	Patents

*Table 3. Patents and Breeders' Rights*

Country	Plant Protection	Animal Protection	Cells, Genes, Proteins	Derived Products
Chile	Seed Law No. 1764 (1977) Regulations and Law on Seeds Bill on Breeders' Rights	Industrial Property Law No. 19 039	Industrial Property Law	Industrial Property Law
Mexico	Law on Seed Production, Certification and Trade; Bill on Rights of the Creators of Plant Varieties	Industrial Property Law 1994 Regulations Law on Industrial Property	Industrial Property Law	Industrial Property Law
Andean Community	Decision 345 Common Regime On Breeders Rights Decision 344	Decision 344 Common Regime on Industrial Property	Decision 344	Decision 344
Uruguay	Seed Law 15 173 Decree Regulations, Law on Seeds	Patent Law on Inventions and Regulations	Patent Law on Inventions	Patent Law on Inventions

*International Commitments*

Activities on genetic resource conservation and use now constitute an issue dealt with at the international level, as in the case of the GATT, the CBD (Agenda 21), FAO's International Undertaking, Intellectual Property Rights (IPR) and JUNAEC. For this reason, the countries of the region should prepare themselves both individually and collectively to tap the benefits of these initiatives. It is now imperative to develop capabilities not only in technical and scientific matters, but also in the areas of management, negotiations and related legal instruments.

All the countries of the region have joined the GATT and the CBD has been ratified by 24 countries of the region. Both require that the countries implement certain actions, for which they may not have the necessary capacity at the national level. In this regard, horizontal technical cooperation can contribute to developing these skills locally.

Although all the countries of the region are members of FAO's Commission on Plant Genetic Resources, nine have not signed the International Undertaking on Plant Genetic Resources. This is particularly important because the conditions that have been proposed for the exchange of germplasm are based more on negotiation than on a policy of free availability (endowment of humanity).

In the mid-1990s, five countries were taking the steps necessary to join the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV), and some are developing legislation on plant breeders' rights. Attention to these aspects is required by the GATT, and the signatory countries must begin to develop national capabilities with the participation, when justified, of international technical cooperation, through mechanisms already described herein (IICA and University of Amsterdam 1995). Table 3 illustrates the situation of IPR in the region.

All the Andean countries are in the process of ratifying the Common Regime on Access to Genetic Resources. This is a unique initiative in the region, although during the 1996 regional meeting on plant genetic resources held in Bogota the issue of access was identified as being of the highest priority for discussion in a Latin American forum to held in the near future (CORPOICA 1996).

Several LAC countries are already receiving financial assistance (and others are in the process of soliciting it) from the Global Environment Facility (GEF) for activities in plant genetic resources.

The countries' limited institutional development hinders the action of donors because they do not receive enough "bankable" projects. In this regard, horizontal cooperation can help by providing national, sub-regional and regional programs with access to funding, with the backing of recognized international initiatives including the Global Plan of Action and Agenda 21, as well as other initiatives that have broad acceptance within the international donor community.

### The Global Environment Facility (GEF)

#### A Source of Financial Support for Plant Genetic Resource Activities

The GEF was established by the World Bank to support environmental protection and promote sustainable, environmentally sound development. It is implemented by the UNDP, UNEP and the World Bank itself, which view it as a mechanism for international cooperation that can provide financial support for addressing the incremental costs of achieving world environmental benefits in the following focal areas: a) climatic change, b) biological diversity, c) international waters, and d) destruction of the ozone layer. Other activities addressed in Agenda 21 may be eligible for funding, so long as they produce benefits for world environmental protection in the four aforementioned focal areas.

The objectives of the GEF in the area of biological diversity are derived from the objectives of the Convention on Biological Diversity: "the conservation of biological diversity, the sustainable use of its components and the fair and equitable sharing of the benefits arising out of the utilization of genetic resources, including by appropriate access to genetic resources and by appropriate transfer of relevant technologies ... and by suitable funding." All the activities funded by the GEF must conform with the guidelines of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity.

Source: UNDP, UNEP and WB 1996.

**Global System for the Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture**

In 1983, the FAO General Conference agreed to establish a standing inter-governmental forum on plant genetic resources: the Commission on Plant Genetic Resources. The formal framework established for this venture is the International Undertaking on Plant Genetic Resources. These two elements constitute the principal institutional components of the Global System for the Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Three resolutions have been attached to the International Undertaking, which have introduced the concept of farmers' rights, national sovereignty over plant genetic resources, and the international fund for implementation of farmers' rights. The Commission's fifth session adopted a new resolution to examine the International Undertaking in line with the Convention on Biological Diversity, which took place in subsequent meetings of the Commission.

The Global System includes other international agreements: the Code of Conduct on the Collection and Transfer of Plant Germplasm; the Code of Conduct on Biotechnology; and Basic Agreements on Germplasm Banks. The Global System also contemplates three world mechanisms: the World Information and Early Warning System for Plant Genetic Resources; the Network of Ex Situ Collections; and the Network of In Situ Conservation. The issue of the scope of and access to plant genetic resources for food and agriculture was addressed during the seventh meeting of the Commission.

In June 1996, the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources was held in Leipzig, Germany, at which two components of the Global System were presented: the First Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (PGRFA), and the Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of PGRFA. The latter is a series of interrelated and interconnected activities which comprise 20 spheres of priority activity, organized into four main groups: in situ conservation and genetic enhancement, ex situ conservation, use of PGRFA, and institutional actions and capability building.

A third instrument of world scope, the international fund for the implementation of farmers' rights, depends on the negotiations between the countries concerning the review of the International Undertaking, which includes implementation of farmers' rights.

Source: FAO 1996a, 1996b, 1996c.

Financial constraints are a given in most initiatives dealing with plant genetic resources, even in developed countries. LAC's importance in terms of its biodiversity, as well as the countries' capacity to implement actions for conservation, management and rational and safe use, have encouraged the international donor community to support these efforts. Donor agencies have included the Spanish Agency for International Cooperation (AECI), the World Bank (WB), the International Development Research Centre (IDRC), CIRAD, the Danish International Development Agency (DANIDA), the Finnish International Development Agency (FINNIDA), the French Mission for Cooperation (FMC), GTZ, the Japanese Agency for International Cooperation (JICA), the United Nations Development Program (UNDP), the United States Agency for International Development (USAID), and the World Wildlife Fund (WWF). Nonetheless, the support of the different technical and financial cooperation agencies for actions on plant genetic resources in the region continues to be necessary today.

#### *International financial cooperation*

Other important international initiatives are also under way in the region, noteworthy among which are the programs and projects of the World Conservation Union (IUCN) and the World Conservation Monitoring Centre (WCMC). As was mentioned in the previous section, consensus-building and coordination of actions among institutions operating at these levels will increase the effectiveness of implementation and improve efforts to secure necessary funding.

World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (FAO 1996b) was examined. Earlier, in preparation of that event, subregional meetings were held in Costa Rica (Mexico, Central America and the Caribbean) and Brazil (South America), at which the countries presented reports on the state of plant genetic resources in their countries. The Fourth ITCPGR also approved the Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO has signed a memorandum of understanding with IPGRI to map out complementarity and avoid a duplication of efforts at the world level. At the regional level, IICA has signed cooperation agreements on the matter of plant genetic resources with IPGRI and FAO, as well as related agreements with CIAT and CIMMYT.

The effectiveness of the action of all these institutions will be strengthened to the degree that they reach agreement on and coordinate their initiatives among themselves and with those being implemented at the global and regional levels. For this reason, their participation in the different subregional and regional fora and initiatives is essential; their articulation through SIFARFA will facilitate this situation. International negotiations, as well as the securing of funding, will also be improved with the support of these organizations.

### *International institutions*

Numerous international institutions support activities in plant genetic resources in LAC. The CGIAR international centers headquartered in the region or that work with crops relevant to it not only support activities to improve the respective crops, but also collaborate in the collection, exchange and conservation of germplasm in their own germplasm banks, which are considered among the best of the world system. The CGIAR centers located in this hemisphere are CIAT in Colombia, CIMMYT in Mexico, and CIF in Peru. In addition, IIRI and ICRISAT also have programs in the region and IPGRI, which has the global mandate in this area, has been supporting plant genetic resources programs in the countries and in subregional centers since its inception, through its Regional Office for the Americas, which is located in CIAT, Colombia. The International Service for National Agricultural Research (ISNAR) provides support in the area of institutional development for agricultural research, which is a very important and necessary activity in the region. Presently, a strategic planning project for agricultural research in LAC is being developed, headed by ISNAR, with IICA support and financed by the IDB (ISNAR 1996).

FAO has played a very important role, through the Secretariat of its Commission on Plant Genetic Resources, in formulating policies and legal frameworks for these resources, as well as in technical cooperation through its different programs and projects. In 1994, the CGIAR international agricultural research centers signed agreements with FAO to incorporate most of their germplasm collections into the international network of *ex situ* collections sponsored by FAO. In July 1996, FAO organized the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources (ITCPGR), held in Leipzig, Germany, where the Report on the State of

### Inter-American Cooperation in Plant Genetic Resources

#### Actions of the Inter-American Institute for Cooperation

#### on Agriculture (IICA) in the Area of Plant Genetic Resources

Since it was founded as the Inter-American Institute of Agricultural Sciences in 1942, IICA has been involved with plant genetic resources. Through it, the first germplasm collections in the region (coffee, rubber, tropical fruits, others) were established in the 1940s. During that same period, formal training was initiated in various aspects of the use and conservation of genetic resources. IICA's progressive transformation into an agency for technical cooperation and institution building in agriculture has not prevented it from continuing to support activities on plant genetic resources, albeit with a different but equally relevant approach.

In 1989, the Inter-American Board of Agriculture (IABA) approved the Plan of Joint Action for Agricultural Reaction in Latin America and the Caribbean, which included a mandate to IICA to sponsor a Hemispheric Program on Genetic Resources. In addition, in its 1994-1998 Medium Term Plan approved by the IABA, IICA's work with biodiversity and genetic resources holds high priority, primarily with the objective of upgrading institutional capabilities (political, legal, institutional, strategic information, resource mobilization) in its member countries to conserve and make rational use of genetic resources for sustainable agricultural development in the Americas.

Given the magnitude of the challenges in the area of genetic resources, IICA has established strategic alliances for technical cooperation with national, regional and international organizations of recognized prestige and authority in the area, such as IPGRI, CATE, GTZ, USDA, IDB, CIRAD, national institutions, universities and programs and networks for reciprocal cooperation. This has given rise to the creation of subregional cooperation networks for horizontal reciprocal cooperation, including REMERFI, REDARFIT and CCMPCR, to cite just three. Achievements include, among others: a) determination of priorities for joint action and relevant policy frameworks, b) dissemination of conceptual and methodological elements for the formulation of policies on biotechnology and biosafety, c) compilation of directories of biotechnology institutions in the region, and d) preparation of base and consultation material for creating a regional mechanism of support for genetic resource activities.

Sources: IICA 1989, 1990, 1991, 1994; IICA and FAO 1994.

**Tropical Agriculture Research and Higher Education Center  
(CATE)**

Since the Inter-American Institute of Agricultural Sciences was established in 1942, on the same campus where CATE came into being in 1973, many activities on genetic resources have been conducted, both in teaching and research and including the maintenance of germplasm collections that contributed substantially to agricultural development in LAC. When it launched its activities, CATE maintained its interest and commitment to work along these lines and in 1976, a plant genetic resources unit was set up, with the support of the German Government through GTZ. Since then, a seed bank was established (core and active collections), existing field collections were strengthened, and numerous germplasm collection missions were carried out, resulting in a considerable expansion of the original collections. Presently, CATE has more than 35 000 accessions, which includes staple grains, other legumes, vegetables, roots and tubers, fruits, industrial crops and forest species.

CATE has played a key role in providing training on the conservation and use of plant genetic resources, both at the subregional and international levels. Various training methods have been used, such as short courses, seminars, workshops, scientific visits, technical-scientific advisory services, post-graduate courses and master's degree theses.

Germplasm distribution, in accordance with the corresponding quarantine guidelines, has been one of CATE's priority activities. In addition to routine activities to characterize and evaluate germplasm, CATE conducts very important research on the conservation and use of plant genetic resources, part of which is funded through cooperation projects with a variety of institutions including IPGRI, the International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP), the Center for Development International Cooperation in Agricultural Research for Development Center (CIRAD), and the Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC), among others. In conjunction with IPGRI and IICA, CATE has been promoting the creation of REMERFI.

Source: CATE 1996; CATE and GTZ 1979.

### Reciprocal Horizontal Cooperation in Plant Genetic Resources

#### The Andean Region

The Andean Region, which comprises five countries (Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru and Venezuela), is one of the centers of origin and domestication of numerous species, especially the potato and sweet potato, that have contributed to feeding humanity worldwide. Other important crops originating in the region are quinoa (*Chenopodium quinoa*), amaranthus (*Amaranthus* spp.), tarwi (*Lupinus mutabilis*), oca (*Oxalis tuberos*), ulluco (*Ullucus tuberosus*), tree tomato (*Cyphomandra betacea*) and naraynjilla (*Solanum quitoense*), among many others.

In 1992, REDARFIT was created within the framework of PROCIANDINO with the general objective of helping to upgrade the Andean countries' capabilities, through horizontal reciprocal cooperation, to conserve, manage and use Andean plant genetic resources and, in this way, contribute to sustainable agricultural development in the region.

REDARFIT's activities are grouped into five areas: a) institution building, b) germplasm conservation and management, c) germplasm characterization, evaluation and use, d) training and dissemination, and e) documentation and information. These activities are coordinated by an international coordinator and five national coordinators, who are responsible for implementing activities in each country.

Participating in this network are member country governments, through their offices and research and education institutions, relevant social organizations (i.e., scientific, cultural and environmental societies and foundations), IICA, CATIE, FAO, IPGRI, CIMMYT, CIAT, CIP and other regional and international organizations, as well as other institutions and NGOs interested in the subject.

Source: IICA and IPGRI 1995.

*Regional institutions*

Plant genetic resources in the region are supported and/or shared by several institutions of subregional and regional scope, as much in technical-scientific areas as in institutional development and policy issues relevant to such resources. For example, the Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI) has played a critical role in introducing and evaluating agricultural germplasm in the region. Since it was founded in 1973, CATTIE has continued and strengthened training, conservation and utilization actions previously carried out by IICA. The Nutrition Institute of Central America and Panama (INCAP) has been providing support to national plant genetic resource programs in characterizing the nutritional aspects of plant genetic resources, as this information is a basic argument for demonstrating their importance in food production.

At the regional level, IICA and SELA stand out in this field. As noted earlier, since it was founded, the Inter-American Institute of Agricultural Sciences supported activities to conserve and make use of genetic resources in addition to related actions: training, documentation and information. It continued to do so when it became the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, although its emphasis changed to institution building and policy design. Together with CATTIE, FAO and IPGRI, IICA promoted the creation of the horizontal cooperation mechanisms mentioned in the section on page 35. In addition, in recent years, IICA organized regional and subregional meetings on plant and animal genetic resources and biosafety in a joint effort with FAO and USDA (IICA 1995).

In 1987, SELA called a meeting of member state government experts to create the Action Committee for Latin American Cooperation on Plant Genetic Resources (CARFIT). Unfortunately, this Committee never became functional, perhaps due to a lack of institutional commitment by the countries. Nonetheless, SELA honored its commitment, participating in different actions including the preparation of the aforementioned SIARFA document, which is currently under review. From 1994 to 1996, the Regional Program for Cooperation and Consensus-Building in the Area of Plant Germplasm was executed, within the framework of which a regional experts' seminar was held in January 1997 on a strategy for the utilization of biodiversity (SELA 1997).

Currently, the last four are in operation, the CCMPCR is being consolidated, and a plant genetic resources network is being established within the framework of PROCCARIBE. Although all of them cover all the LAC countries, they exclude the two developed countries of the hemisphere (United States and Canada). While not rich in genetic resources, these two countries do have excellent capabilities for conservation, research and use, which makes it of key importance to incorporate them as partners in regional activities. Moreover, as the aforementioned networks are not interconnected, limiting more vigorous activities at the regional level, some sort of mechanism should be developed to link and articulate regional efforts and, obviously, include the United States and Canada. Recently, within the framework of IICA-FAO cooperation and with the participation of CATIE, SELA, GTZ, IPGRI and several national institutions (including EMBRAPA, CORPOICA and INIA/Chile), a proposal is being discussed to establish a Technical Support System for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources in the Americas (SIARFA).

Southern Cone: The Plant Genetic Resources Subprogram for the Southern Cone (within the framework of PROCCISUR) gives priority to cooperative projects on forages, vegetables and fruit crops; it also works with wheat and onions. The subprogram will also work with animal genetic resources.

Andean Zone: The Andean Network for Plant Genetic Resources (REDARFIT) works within the framework of PROCIANDINO. It addresses the following species or groups of species: edible grains, tubers, roots, legumes, fruits, Solanaceae, Passifloraceae, Carriacaceae, Anonaceae, *T. cacao* and *Opuntia spp.*

Amazon Basin: The Network for the Management and Conservation of Genetic Resources in the South American Tropics (TROPIGEN) operates within the framework of PROCCITROPICOS. It works with the following species: *Ananas, Carica, Persa, Passiflora, Arachis, Ipomea, Capsicum, Manihot, Bactris, Bertholletia, Theobroma, Hevea* and *Elaeis*.

Mexico and Central America: The Mesoamerican Network for Plant Genetic Resources (REMEMERFI) deals with the following species or groups of species: Anonaceae, Sapotaceae, *Persa, Theobroma cacao, Vanilla fragrans, Cucurbita, Capsicum, Bactris, Amaranthus*.

Caribbean: The Caribbean Committee for the Management of Plant Genetic Resources (CCMPGR) focuses on the following groups of priority crops: fruit crops, edible legumes, roots and tubers.

The willingness and capacity of the LAC countries to engage in reciprocal cooperation is demonstrated by the number of networks that successfully operate throughout the region. More than 30 horizontal cooperation initiatives dealing with plant genetic resources have been reported, five of which work directly with conservation and use. These networks are situated in the following subregions:

**Institutional Integration for Plant Genetic Resources**  
**National Commission for Plant Genetic Resources**  
**(CONAREFI) of Costa Rica**

The first step to create a mechanism for institutional coordination and consensus-building in LAC in the area of plant genetic resources occurred in Costa Rica in 1988. The presidential decree creating it established for it the following general objectives:

- To oversee the maintenance, management and rational conservation of the plant genetic resources, both native and foreign, existing in the country.
- To promote the collection, utilization and free exchange of materials to be directly used in production programs or plant breeding activities.

To fulfill the aforementioned objectives, it was given the following functions: to advise the central government and autonomous entities on the matter, foster inter-institutional coordination, carry out technical and scientific activities, provide training and develop infrastructure through the creation of a national germplasm conservation and evaluation network.

CONAREFI comprises representatives of various governmental institutions, universities, farmers and other members invited because of their personal capabilities and their recognized expertise in the field of plant genetic resources.

Source: CONAREFI 1991.

Plant diversity recognizes no political borders and therefore the ecological coverage of species or groups of species generally includes several countries or regions. Thought should also be given to the intraregional and worldwide interdependence of plant genetic resources for agricultural production. In addition, since the costs associated with the conservation and use of these resources and related activities are high, it is desirable for countries to share financial obligations, as well as facilities, staff, etc. This has motivated the countries of the region to establish mechanisms for reciprocal horizontal cooperation in different areas of agricultural research and, more recently, in the area of plant genetic resources in order to capitalize on the comparative advantages of national, subregional, regional and international institutions.

#### *Mechanisms for horizontal cooperation*

### ***Institutional Situation at the Subregional, Regional and International Levels***

In addition to being assigned responsibilities, these commissions should be granted a certain degree of "authority" in the area, but also budgetary, operational and logistic support so that they may effectively fulfill their mandates.

The multidisciplinary nature of genetic resource conservation and utilization activities requires the broad-ranged participation of different sectors including education, research, production, legislation, to cite just a few. This requires the creation of NCPGRs, an initiative fostered and supported by FAO, SELA, IPGRI and IICA. To date, only a few countries in the region have established, or are in the process of establishing, NCPGRs. This is unfortunate, since NCPGRs or equivalent mechanisms will facilitate consensus-building and coordination of activities among different players in the country, including government institutions, IHLs, representatives of indigenous communities and small farmers, private enterprise and relevant NGOs. The participation of the different sectors will make it possible to identify needs, establish priorities and define responsibilities, avoiding an undesirable duplication of efforts. It will also facilitate the definition of national positions at fora, the formulation of international initiatives, and participation in negotiations. In 1988, Costa Rica established the first NCPGR in the region through presidential decree (CONAREFI 1991). Similar initiatives exist in Panama, Honduras, Nicaragua and Chile.

#### *National commissions for plant genetic resources (NCPGRs)*

### National Biodiversity Institute (INBIO) of Costa Rica

#### A new institutional model

Because of its biodiversity, approximately 25% of Costa Rica's territory is being protected, as it contains about half a million species of wild plants, animals and microorganisms. For decades, a number of government and private institutions have been carrying out limited research and development activities, with budget constraints and different mandates.

Following its creation by presidential decree in 1989, the INBIO Planning Commission recommended that this institute be created as a private, non-profit organization for the public good. In agreement with the Ministry of Natural Resources, Energy and Mines (MIRENEM) (today Ministry of the Environment and Energy-MINAE-), INBIO accepted to conduct biodiversity inventory, prospection and management activities, as well as to disseminate information on Costa Rica's biodiversity, in line with the existing legal framework.

Biodiversity prospection and the respective research to find new and interesting substances and genes for use by the pharmaceutical, medical and agricultural industries is carried out in collaboration with the industrial sector, research centers and local and international universities. These relations make it possible to rapidly and effectively train national scientists and employees for laboratory and field work, generate funds for national conservation activities, and promote research required by the market and for sustainable economic development. For example, a typical research agreement will include a minimum 10% donation to MINAE, which is earmarked for biodiversity conservation, technology transfer through equipment, training, and compensation for services and information. Should other benefits be derived from a successful research finding, 50% of the royalties paid to INBIO are assigned to the National Conservation Areas System, and the other half is used to finance INBIO's work. An example of this arrangement is the agreement between INBIO and Merck & Co., Ltd.

The purpose of the National Biodiversity Inventory is to compile information on all taxa, a process which requires a broad-based national participation. All information on identity, geographic distribution and natural history is of the public domain and is made available, free of charge, through the world system for the exchange of biodiversity information.

Source: INBIO, undated.

evaluation, seed production and related activities, is poorly represented in the network of NGOs at the national and international levels.

There are fewer NGOs that work with *ex situ* conservation of plant genetic resources and conservation on farmers' plots, but their number is growing steadily. For example, Brazil's Alternative Technologies Project (PTA) is working to link maize conservation with improving maize cultivation. The Education and Technology Center (CET) is engaged in important work to produce seeds locally and in the *in situ* conservation of native varieties on the Chiloe archipelago in Chile (Cooper 1993). Also worth noting is the National Biodiversity Institute (INBIO) of Costa Rica, which is dedicated to biodiversity prospection, inventory and research in that country; it also advises other countries in its fields of expertise.

Including the principal parties on national commissions will spur the development of specialized NGOs or will encourage existing ones to devote themselves to more specific issues. In large part, the creation of NGOs has responded to international trends that have facilitated funding by a sector of the donor community. The Global Plan of Action will serve as a reference for the donor community that finances NGOs dealing with issues addressed by that Plan or by Agenda 21 (Chapters 14 and 15).

### *Private enterprise*

Private enterprise also works with plant genetic resources. In fact, private enterprise is probably the sector that has most benefited from earlier and current conservation initiatives. Private enterprise can contribute in some way to national and international efforts for a resource that has generated and will continue to generate dividends for it. Its participation in NCPGRs will make it possible to recognize and take advantage of its activities in this area, and to assign responsibilities in its sphere of action. Contributions can be financial or in kind, such as through the provision of facilities, equipment and human resources, or germplasm from its own collections. Such is the case with private seed companies cooperation projects that have their own collections of germplasm (e.g., Pioneer Hi-bred), cooperation projects that have and support forest reserves (COSEFORMA, Costa Rica), and biotechnology companies (Calgene) that can offer other types of resources.

Presently, initiatives are under way to organize community groups for conserving traditional varieties at the farm level and making rational use of timber and non-timber forest products. At the international level, an attempt has been made to compensate this sector for its contribution to the conservation and domestication of genetic resources over time. One example of this is the Farmers' Rights promoted by FAO, through which those who have benefited from genetic resources would make a contribution to a world fund (FAO 1996a, 1996e).

The CBD takes these issues into account, including the utilization, protection and dissemination of traditional information on biological diversity and equitable compensation for benefits. An effort should be made to organize and support the actions and negotiations of these groups, for which it will be necessary to bring together NGOs, government institutions, IHLs and private enterprise, in addition to working to secure international technical and financial cooperation. In this regard, the NCPGRs can provide this coordination to foster integration.

The current approach to the conservation of plant genetic resources considers combining farm-level conservation with classic *in situ* and *ex situ* systems. Both small-farmers and indigenous communities have been and will continue to be key players in this arrangement, for which external groups will contribute guidelines and monitor parcels. The flow of germplasm from and toward traditional *ex situ* collections will contribute to minimizing risk of genetic erosion that can occur in either of those two modalities.

### Non-governmental organizations (NGOs)

NGOs are an important institutional resource in participatory democracies. Their independence from governments and other sectors of society enables them to contribute significantly to the search for new options in sustainable development. Of the many NGOs dealing with biodiversity and sustainable agriculture in LAC, only a few deal directly with plant genetic resources.

Most of these organizations are primarily involved with *in situ* conservation of wildlife in protected areas and national parks. At the other extreme are farmers' organizations which receive the products before the final consumer. The intermediate stage, which is *ex situ* conservation,

**Institutions of Higher Learning and Plant Genetic Resources  
Autonomous University of Chapingo (UACH), Mexico**

Activities on plant genetic resources began in Chapingo long before the National School of Agriculture (founded 1854) was transformed in 1976 into the present day UACH. There is a noteworthy emphasis on the relationship between humans and plants, and ethnobotanics is considered of importance in the scientific-philosophical training of future graduates. UACH's present approach to teaching, research and plant genetic resources conservation can be seen through the following:

a. Regional University Centers are strategically distributed, which enables UACH to expand and delve further into the topic at the national level. Such is the case of the National Ethnobotanic Program, which has been successful in introducing the cultivation and beginning the domestication of eight wild species having considerable nutritional and agronomic value.

b. The 26 national research programs, several of which focus on plant resources of actual and potential value, use an interdisciplinary approach.

c. The infrastructure for the study and conservation of plant genetic resources has been expanded. Currently there are five herbariums, a seed bank with 4248 accessions, a biotechnology laboratory (molecular characterization and genetic engineering), five agro-botanic gardens in locations with differing ecological conditions (3245 taxa), the Laboratory of Natural Products (plant-chemical studies), a 550 hectare experimental field for characterization and evaluation, the Pinetum (60 taxa), and the National Agricultural Museum.

d. Its curricula address matters related to plant genetic resources. It has a major in agro-ecology, another in planning and conservation of natural resources; a chair of ethnobotany, which was been in operation in interruptedly since 1980; a program for an international diploma in medicinal plants; a master's degree program in horticulture; and a doctorate program in the economic problems of agroindustry.

Source: Cuevas and Sahagun 1996.

and other relevant institutions will make it possible to improve the supply of training by capitalizing on comparative advantages. The participation of IHLs in national commissions of plant genetic resources underscores the scope of their action. As prestigious institutions in the countries, they contribute to forming opinions and raising awareness, so it would be reasonable to expect greater assertiveness on their part in this area. IHLs have the capacity to introduce the subject matter into their courses of study, making it possible, for example, to educate educators in addition to students (i.e., law, engineering) who, in their professional and public lives, will in one way or another be affected by or have an impact on actions in the area of plant genetic resources. For example, law students should now be able to address issues such as intellectual property rights and other instruments that exist, are being created or will be created concerning biodiversity, wildlife and genetic resources. Genetic resource valuation is a complex, interdisciplinary analysis involving scientific and economic skills. As a discipline, it merits review and adoption in curricula and non-formal training courses in order to equip professionals to address the challenge. Once again, combining the efforts of IHLs in the region and beyond it will make it possible to have a better supply of appropriate training at a lower cost.

Cooperation arrangements between IHLs in different parts of the world also contribute to research efforts. Moreover, there is an entire donor community focused on these institutions and they should therefore have a specific agenda on the matter, accompanied by a portfolio of "bankable" projects.

### *Indigenous communities and small-farmers*

For thousands of years, farmers and indigenous communities have conserved, domesticated and/or used native plant genetic resources and, more recently, some exotic ones, but their physical and social isolation has prevented them from playing an important role at the national and much less international levels. As a result, they have not been able to enjoy the benefits generated by those resources. The immense cultural wealth accumulated over thousands of years must be tapped, and actions must be taken to systematize that information through ethnobotanic studies that make that information available to society, acknowledging the enormous contribution of these groups and channeling to them the benefits they deserve.

Better job stability at universities has allowed for greater project and program continuity over time. In a good number of cases, IHLs have shared agricultural research responsibilities with government organizations, including collaboration on activities to conserve and make use of plant genetic resources. A case in point is the collaborative arrangement between the University of San Carlos (USAC) and the Agricultural Science and Technology Institute (ICTA) in Guatemala. In recent years, plant genetic resources have been included in its curriculum, which contributes to raising awareness on the importance of this subject. Although IHLs have intellectual and infrastructure capabilities, it is always important to promote complementarity among them in order to be able to offer more complete curricula and training. Linking the IHLs of the region

IHLs have performed a key role through their technical and their agricultural breeding and diversification programs, especially for fruit crops, roots and tubers. Botanic gardens have served as sources of new germplasm. Fulfilling their primary role in education, universities have been the primary source of professionals in agriculture, biology and other disciplines relevant to plant genetic resources.

A good number of IHLs are engaged in activities in the area of plant genetic resources, including programs at research centers and institutes, schools and departments of agronomy or biology, and experimental stations. They also have divisions that complement activities with those resources, such as herbariums and biotechnology, molecular biology and food science laboratories, etc. Institutions with a long tradition in the area of plant genetic resources include La Molina Agrarian University in Peru, Chapingo Autonomous University in Mexico, and Buenos Aires University in Argentina. In addition to the research and other technical activities they carry out, IHLs represent a fundamental resource for training staff in events of national and international scope.

### *Institutions of higher learning (IHL)*

The countries' participation in different international fora, and their signing of international commitments such as the GATT and the CBD which require action on their part, have made them more aware of the issue of genetic resources and is expected to have a positive impact on the establishment, strengthening and consolidation of national systems, under the anticipated leadership of the government sector.

**National Research Center for Plant Genetic Resources  
and Biotechnology (CENARGEN), Brazil**

CENARGEN was created in November 1974 by EMBRAPA, which, in turn, is part of Brazil's Ministry of Agriculture, Food Supply and Agrarian Reform (MAARA). The mission of this Center is to protect the diversity of genetic resources and develop biotechnological methods and procedures for making use of these resources to benefit society.

CENARGEN's efforts focus on the exchange, collection, conservation, characterization and evaluation of germplasm. It also addresses the quarantine aspects of imported materials, since about 80% of food in Brazil is based on germplasm imported from other countries.

CENARGEN provides support to a network of more than 160 germplasm banks that contain around 230 000 accessions of plants, animals and microorganisms, through the National System for the Guardianship of Genetic Resources. In addition, CENARGEN's conservation chambers contain some 72 000 accessions of more than 380 plant species of socio-economic importance, about 30 of semen and embryos, 5000 of microorganisms and 30 000 herbarium samples.

CENARGEN manages a dynamic training program that includes formal and post-graduate courses, which it offers in collaboration with several universities. CENARGEN now has a reference center for LAC on training for genetic resources, biotechnology, biological pest, disease and weed control, and biinformatics. In the 1990-1997 period, around 1500 professionals from the public and private sectors received training.

CENARGEN has 278 staff, which includes six university graduates, 45 professionals holding M.Sc. degrees and 59 holding Ph.D.s, many of these with post-doctoral training.

Because of its concerns about disseminating research findings and systematizing information on germplasm, CENARGEN has developed an information network for accessing national and international data bases through Internet. CENARGEN has participated actively in developing the new biosafety law and in the deliberations on legislation to protect cultivars and intellectual property.

Source: CENARGEN 1997.

Increasing public awareness as to the importance of the conservation and use of plant genetic resources requires the active participation of the ministries of education or equivalent institutions. As this does not often occur, the value of these resources is not widely known and politicians have no solid arguments to use in support of these programs. For these reasons, collaborative action with institutions of higher education in the areas of education, training and awareness-raising become of key importance.

The creation of official NCPGRs depends a great deal on leadership from the government sector and unfortunately, most of the countries have not consolidated these commissions as yet. Consequently, they do not have legal frameworks and specific policies on the matter. Moreover, professionals involved in plant genetic resource activities have not been taught how to properly assess the value of these resources.

Another problem in the government sector is the turnover of staff in whom considerable amounts of funds had been invested for training purposes or for establishing linkages and who are often moved to other institutions or transferred to totally unrelated departments. In addition, institutional instability threatens the key activity of plant genetic resources (long-term conservation for future generations) as governments have, on occasion, dismantled experimental stations that had field and seed collections. One threat to institutional stability is the state reform under way in many countries of the region, which exerts strong pressure to downsize the state apparatus and the number of government employees, including, obviously, people trained in the activities of plant genetic resource conservation and utilization.

genetic resources get mixed up with issues pertaining to biological diversity as a whole and abiotic resources; this is because the participants are invited by the ministries of foreign relations and usually represent the interests of conservationists and ecologists.

Similarly, consultants or others who participate in drafting legislation and policies are not always fully versed in the subject matter, which can result in legal instruments and decisions that limit and discourage the activity and no pertinent instruments backing them up.

In general, activity on plant genetic resources in the region has been associated, tangentially and often unconsciously, with agricultural breeding and diversification programs, due primarily to the introduction of exotic germplasm for traditional crops. Such is the case of the staple grains, vegetables, coffee and others. The absence of linkages between existing plant genetic resources programs and germplasm users (i.e., breeding and diversification programs) is one of the main reasons that the germplasm contained in germplasm banks in the region is not more widely used. This situation applies not only in the region but throughout the world. In addition, limited ties with agricultural health offices and programs restrict the flow of germplasm and increase the likelihood of the spread of pests and diseases.

For circumstantial reasons, an infrastructure has been in place for seed conservation within other breeding and diversification programs, though more for utilization than conservation purposes. Consequently, there is no long-term budgetary provision for this topic and the countries are basically dependent on specific medium- and primarily short-term projects for funding.

The action of the international centers in collecting and sending selected germplasm to the countries has been of fundamental importance. Unfortunately, national programs have not had adequate equipment or large enough operating budgets to conserve these materials appropriately, which has resulted in serious losses of diversity at the *ex situ* conservation level. This was revealed by the Latin American Maize Program (LAMIP), which found that a great portion of the germplasm stored in the countries of the region had lost its capacity to germinate (IICA 1997), and highlights the importance of obtaining a long-term commitment from institutions which not only ensures project implementation but also continuity of activities.

As a result of the scant institutional development in the area of genetic resources, there is limited commitment to the activity. Most people have become involved through training or participation in meetings, and official national representatives at international meetings often do not have the necessary background to take advantage of and make significant contributions to the discussions. For example, in deliberations on biodiversity and natural resources, issues dealing specifically with plant

By and large, plant genetic resources are not dealt with in national development plans or national constitutions and for this reason there are very few official programs of national scope in the region dedicated exclusively to genetic resources. This limits efforts to secure funds for activities on plant genetic resources from bilateral or multilateral sources, because authorities, due to their unfamiliarity with or lack of awareness of the importance of these resources, do not give high priority to projects that address them. This is a vicious circle that must be broken.

In the government sector, activities related to the conservation and use of plant genetic resources are primarily the responsibility of the ministries of agriculture, natural resources and the environment. The various divisions with activities in this area include: agricultural research institutes (i.e., INIFAP in Mexico); ministry research departments (i.e., MAG in Costa Rica); departments or centers specializing in plant genetic resources (i.e., CENARGEN in Brazil); forestry departments (such as INRENARE's Forestry Seed Bank in Panama); seed departments or offices; plant protection departments; biotechnology laboratories; and experimental stations. Other government offices also participate in the activity, such as nation herbariums, botanic gardens and museums.

#### *Governmental organizations*

The following describes the different categories of institutions involved in the conservation, management and use of plant genetic resources in LAC.

For reasons to be examined later in this section.

the amount of germplasm conserved in private banks is unknown. Of this amount, just a small portion of the germplasm in collections is used, centers in the region) (FAO 1995b, 1995c). Due to a lack of information,

### *Situation in the Countries*

Given the principle of sovereignty over natural resources, from the political point of view the countries are the basic unit for action on plant genetic resources. For this reason, it is highly desirable to develop and upgrade national capabilities to appropriately manage genetic resources and to become efficient and assertive partners in horizontal cooperation efforts, in international fora and bilateral and multilateral negotiations on the subject.

Presently, the greatest part of direct action on the conservation, management and use of plant genetic resources in LAC is handled by governmental organizations and institutions of higher education (90 and 64 reported, respectively). Many nongovernmental organizations (NGOs) (58 reported) and private enterprises are also involved in activities to conserve and make use of plant genetic resources (FAO 1995b, 1995c). For thousands of years, small farmers and indigenous communities have conserved and used the germplasm of local varieties in an individual and collective manner.

Actions with plant genetic resources at the country level take place within a universe that includes plant breeding, agroindustry, the pharmaceutical industry, conservation initiatives, food science laboratories, post-harvest activities, agronomy, plant protection, biosafety, and tissue culture. However, in most countries of the region the linkages among them are weak. Although there is a certain degree of motivation and commitment surrounding the activity in the LAC countries, harmonization and consensus-building among the different players is inadequate and it is therefore impossible to speak of integrated national systems for plant genetic resources in the countries of the region. Only a minority of countries have national commissions for plant genetic resources (NCPRGs), or their equivalent, that can serve as coordinators of the system. While some institutions have nation-wide programs, with few exceptions no national programs bring together all interested parties. Also with few exceptions, institutional development is at an early stage, meaning that arduous work still lies ahead (FAO 1995b, 1995c).

The high priority given to activities to collect germplasm in the past produced important collections in the region. In the mid-1990s, there were 210 germplasm banks in LAC containing some 657 677 accessions (including 231 309 accessions stored in the international and subregional

## THE STATE OF INSTITUTIONS FOR PLANT GENETIC RESOURCES IN LAC

As mentioned earlier, the countries' activities with plant genetic resources increased considerably in the last few decades. The 1990s, especially, can be characterized as a dynamic period dominated by a trend toward globalization that has produced important international commitments affecting national and international actions with biodiversity in general and genetic resources in particular. This requires a very dynamic response by the different national and international actors involved in the conservation and utilization of plant genetic resources, as well as growth and consensus-building to successfully address the challenges of the new paradigms. At present, a broad spectrum of institutions are involved in activities related to the conservation, management and use of plant genetic resources in LAC, not just at the national level but at the subregional, regional and international levels as well (Table 2). Following is a description of the current institutional situation in LAC, as well as the most important initiatives under way at the regional and international levels that, in one way or another, condition or affect activities to conserve, use and manage plant genetic resources in LAC. Later, an analysis is made of the principal activities to address them in the region.

*Table 2. Institutions dealing with plant genetic resources  
in LAC, in figures*

National institutions	90
Institutions of higher learning	64
Germplasm banks	210
Countries of the FAO international undertaking	24
GATT countries	32
Countries that ratified the CBD	24
Centers for agrobiotechnological research	11
National plant genetic resource commissions established	6
Commissions being established	3
NGOs	58
Subregional and regional institutions	10
Networks:	
Specific for plant genetic resources	5
For crop research and development	22
For biotechnology	2
International cooperation institutions (including CGIAR centers)	14

Source: Alarcon and Gonzalez 1996; FAO 1995b, 1995c.

From May 15-23, 1997, the seventh regular meeting of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture was held, where the scope of and access to plant genetic resources for food and agriculture (PCRFA) was discussed, among other things. Today, that commission deals both with plant and with animal genetic resources.

tions of that event, in 1996 IICA and FAO organized the first meeting of the Advisory Group on Animal Genetic Resources Management in the Americas.

Within the framework of the World Trade Organization (WTO), the Agreement on Agriculture was ratified in 1995.

In 1995, subregional meetings were held in preparation of the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources (ITCPGR), convened by FAO. The meeting for Mexico, Central America and the Caribbean was held in San Jose, Costa Rica, the one for South America took place in Brasilia, Brazil (FAO 1995b, 1995c). In March 1996, a regionwide meeting was held in Bogota, Colombia as part of the process.

In 1996 considerable activity at the regional and international levels addressed different aspects of genetic resources. Preceded by the Bogota regional preparatory meeting (CORPOICA 1996), the Fourth ITCPGR was held in Leipzig, Germany in June, at which the Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture was presented, and the Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (FAO, 1996d) was approved. That same year, the Common Regime on Access to Genetic Resources in the Andean Community went into effect (Commission of the Cartagena Agreement 1996) and the German government ratified financial support for REMERFI, in the amount of 1 300 000 DM.

In August 1996, with the collaboration of IICA and the USDA, the Regional Workshop on Germplasm Bank Management was held in San Jose, Costa Rica (IICA/USDA 1996). In November, several important international meetings took place: the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, in Buenos Aires, Argentina; the workshop on the Coconut Genetic Resources Network for Latin America and the Caribbean and the meeting of the Steering Committee of the World Network for Coconut Genetic Resources, in Merida, Mexico; and the Ibero-American Congress on Autochthonous and Native Races, in Bogota, Colombia. In December, a meeting of donors and other sponsors of actions in the area animal genetic resources was held in Rome, Italy.

In 1989, the Inter-American Board of Agriculture (IABA), at its Fifth Regular Meeting, approved the creation of a program to collect, conserve and use genetic resources, as one of the hemispheric programs of the Plan of Joint Action for Agricultural Reactivation in Latin America and the Caribbean (IICA 1989).

In 1990, two networks were set up: the Mesoamerican Network for Plant Genetic Resources (REMERNFI) and the Network for the Management and Conservation of Genetic Resources in the South American Tropics (TROPGEN), both with IICA support; the former also received support from CATTI and IPGRI.

In 1991, an agreement was signed between INBio and Merck & Co., Ltd. for biodiversity exploration in Costa Rica in search of genetic and biochemical resources of potential commercial value (INBio, undated). At the FAO Conference, it was agreed that farmers' rights be implemented through an international fund (FAO 1996e).

With IICA and IPGRI support, the Andean Network for Plant Genetic Resources (REDARFIT) was created in 1992 within the framework of the Cooperative Agricultural Research and Technology Transfer Program for the Andean Subregion (PROCIANDINO) (IICA/IPGRI 1995). Also that year, the Cooperative Program for the Development of Agricultural Technology in the Southern Cone (PROCCISUR) was restructured into subprograms, including one on genetic resources.

The United Nations Conference on Environment and Development held in Rio de Janeiro in 1992 recognized the importance of plant genetic resources. In particular, Agenda 21 contains the Program on the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (UNEP 1994).

In 1993, the Caribbean Committee for the Management of Plant Genetic Resources (CCMPGR) was created with IICA and IPGRI support. In 1995, FAO's mandate was extended to cover all aspects of biodiversity, including animal genetic resources (FAO 1995a).

In 1995, IICA, FAO and the USDA held a workshop entitled "Toward a support system for the conservation and sustainable use of animal genetic resources." (IICA 1995). In compliance with the recommenda-

Resources Unit with support from the Government of Germany, through the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) (CATTIE and GTZ 1979). With this support and the cooperation of other international organizations, CATTIE collected germplasm (primarily in Mesoamerica); built facilities for medium and long-term seed conservation; established and enriched its field collections; trained LAC professionals and technicians; characterized, evaluated, distributed and documented germplasm; and conducted other activities of subregional and regional scope for the past 20 years.

In 1974, the CGIAR created the International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), presently the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). The Plant Genetic Resources Newsletter, launched by FAO in 1957, began to be published jointly with IBPGR (FAO 1996b). In 1974, the Brazilian Institute of Agricultural Research (EMBRAPA) established the National Plant Genetic Resources and Biotechnology Center (CENARGEN). During that same year, the National Agricultural School of Mexico (ENA) established the Agriflora Garden at Puyacatenango, Tabasco; in 1976, ENA became the Autonomous University of Chapingo (UACH) (Cuevas and Sahagun 1996).

At the initiative of FAO's Latin American member countries, the International Undertaking on Plant Genetic Resources was approved in 1983; that same year, FAO's Commission on Plant Genetic Resources was established (FAO 1996b).

In 1987, a meeting was held in Mexico of the members of the Latin American Economic System (SELA), and the Action Committee for Latin American Cooperation on Plant Genetic Resources (CARFIT) was established. That same year the Latin American Maize Project (LAMP) was launched with the objective of evaluating the maize germplasm being conserved at the most important banks in 12 countries of the region. The project revealed serious problems of conservation, as a large part of the materials proved to have very low germination capabilities. As a result, a complementary project to regenerate maize germplasm was financed by the United States Department of Agriculture (USDA 1997).

In 1988, the first meeting of the Keystone group on plant genetic resources took place in Colorado, United States. That same year, a presidential decree in Costa Rica created the National Commission for Plant Genetic Resources, first of its kind in the world (CONAREH 1991).

revolution gave rise to the present day situation, which is described in the next section. Following are the most noteworthy events of the past 25 years.

In 1972, the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) was established, which now includes three international centers in the region: the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), the International Center for Tropical Agriculture (CIAT) and the International Potato Center (CIP). In addition, the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), as well as other CGIAR sister institutions, have regional offices at those centers (IICA 1991).

CIMMYT was established in 1965 as an outgrowth of the Office of Special Studies created in 1943. Presently, CIMMYT is the depository of the most important collection of maize germplasm in the world; it also has more than 60 000 accessions of wheat, triticales, barley, and other crops. In 1977, CIAT established its Genetic Resources Unit, which currently holds more than 35 000 accessions of *Phaseolus spp.*, more than 5000 of *Manihot esculenta*, and more than 20 000 of forages. CIP, created in 1972, maintains some 3500 accessions of native potato cultivars, as well as more than 1000 accessions of 100 different species of wild potatoes. The collection of sweet potato (*Ipomoea*) germplasm at CIP totals more than 5500 accessions, and includes cultivated and wild species. In addition to germplasm conservation, these international centers have performed a key role in other related areas, such as training and research (FAO 1996b).

The Tropical Agriculture Research and Higher Education Center (CATE) was established in 1973 on the campus originally occupied by the Inter-American Institute of Agricultural Sciences, when the latter became a technical cooperation agency: the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture. CATE occupied its site and continued pursuing this important line of work. Today, IICA continues to support actions with plant genetic resources through activities addressing institution building, the design of policies and legal instruments and, especially, cooperative action among countries and between the countries and leading international organizations.

Following the recommendation of a group of experts that met in 1972 in Beltsville, Maryland, United States, CATE created a Plant Genetic

## ACTIVITIES ON PLANT GENETIC RESOURCES IN LAC DURING THE LAST TWENTY-FIVE YEARS

Work with plant genetic resources began in Latin America and the Caribbean (LAC) during the first decades of the twentieth century. Noteworthy were the exploratory and germplasm collection missions by the soviets S. M. Bukasov in 1925 (Bukasov 1931) and N. I. Vavilov in 1930 (Vavilov 1951). Botanic gardens were also created in different countries, making it possible to establish important collections of native and exotic germplasm, such as the Wilson Popenoe Botanic Garden in Lancelilla, Honduras (1926). Since it was founded in 1942, the Inter-American Institute of Agricultural Sciences (IICA), headquartered in Turrialba, Costa Rica, served as a valuable resource for the region in matters of research and education, training a great number of agricultural professionals from Latin American and Caribbean countries. In addition, important germplasm collections established on its campus played a key role in agricultural development in the region (IICA 1991). In the countries, research institutes and other government offices, as well as universities and other institutions of higher learning, have carried out activities focusing on the conservation and use of germplasm, both in research and in teaching and training.

It is important to underscore the leading role played by FAO in the area of plant genetic resources through international efforts to promote their conservation, exchange and utilization. In 1957 it began the Plant Genetic Resource Newsletter, and since 1961 it has convened several meetings and technical conferences on the matter. In 1963 FAO's Panel of Experts on Plant Exploration was established to advise the organization and to set guidelines for the collection, conservation and exchange of germplasm. A similar panel was created for forestry genetic resources in 1968 (FAO 1996b).

It was only in the early 1970s, however, that actions began to be developed and implemented in a more systematic and coordinated fashion, with a comprehensive approach to the different activities and disciplines involved in the conservation and use of plant genetic resources. In 1971, a revolution began at the international, regional, subregional and national levels to establish programs or projects on genetic resources, which strengthened conservation and utilization activities and integrated them with other sectors of research and agricultural production. This

*In situ* conservation of biodiversity, which is often overlooked, should be integrated with *ex situ* conservation. *In situ* conservation serves the evolutionary process and has lower direct costs. *In situ* conservation areas serve as reserves for distinctive traits that may be beyond the immediate interests of breeders, but that may sometimes be considered of some value. *In situ* conservation areas serve as a backup for the establishment of *ex situ* collections, while *ex situ* seed conservation by farmers, which has been going on for some 10 000 years, provides direct benefits to *in situ* conservation, which must be supported and improved in the future.

### *Integrated application of both methods*

Field collections are useful for species that cannot be stored in seed form. This includes many important crops including rubber, coconut, cassava and potato. This type of genebank also makes it easy to evaluate and make use of the species, although they are exposed to natural risks such as severe climatic conditions, pests and diseases.

Orthodox seed banks conserve seeds that can tolerate low storage temperatures and dry conditions. This type of conservation is considered safe and effective for most agricultural species grown from seed.

This conservation method maintains the organisms outside their original habitats, in places such as botanic gardens, seed banks, *in vitro* gene banks, and field collections.

### *Ex situ conservation*

The *in situ* method makes it possible to study genetic resources in their natural setting and includes many species that may still be undefined and have an unknown future potential. *In situ* conservation is appropriate for many native species, including crops for which there are no adequate *ex situ* conservation methods.

so that known as well as unknown species in the area are conserved.

or not will depend on the introduction of an ecological "rationale" in the sector, among other things. Application of this rationale will grow over time and should consist of:

- Rationalization of the use of agrochemicals, preferably using integrated pest management and organic fertilizers.
- Promotion of *in situ* genetic resource conservation techniques, the aim of which is to maintain plants and animals in their original habitats in natural reserves, in forests and in farmers' fields.

- Promotion of farming practices that mimic nature's patterns, such as multi-cropping and agroforestry.
- Biological soil conservation using trees and plants for wind breaks and for controlling water erosion.

- Promotion of a differentiated style of agriculture adapted to the particular ecological conditions of each region, especially in zones of high production potential and marginal areas where there is a large natural resources component that should be conserved.

Strategies for conserving genetic resources should aim for maximum safety and effectiveness and provide access to the required materials. Biodiversity in general, and agrobiodiversity, in particular, requires application of the following methods:

- *In situ* conservation
- *Ex situ* conservation
- Integrated application of both methods

### *In situ conservation*

*In situ* conservation maintains plants and animals in their original habitats, for example in natural reserves, forests and farmers' fields. In the broader sense, it refers to continuing to use cropping techniques that farmers have improved. *In situ* conservation is dynamic, as the material is exposed to the evolutionary forces that shape germplasm. In addition, it normally covers a geographic area, rather than one or several species,

farmers themselves made over several generations. There are good reasons to believe that traditional varieties can adapt to possible climatic changes; nonetheless, more research must be conducted on the tolerance of species to changes in the environment (CGIAR 1992). In particular, priority should be attached to improving methods for identifying the genetic traits that enable species to respond to environmental changes.

Genetic resources are the key to sustainable agriculture. Agriculture depends increasingly on external inputs such as fertilizers and pesticides, which have increased to unacceptable levels the contamination of soils, water, air and agricultural products themselves, thus putting human health at risk. Because of their potential for variability, genetic resources can reduce the need to apply large amounts of external inputs and thus reduce environmental pollution. However, this requires having access to a diversity of genetic resources for developing improved and disease-resistant crops.

During recent decades, technologies have played an important role in modernizing agriculture, with the biotechnologies performing a key role in improving the crops, animals and microorganisms used in agriculture. Fundamental to the development of biotechnology is the establishment of adequate biosafety standards and regulations for minimizing potential risks for public and environmental health. Each country must have a minimum level of biosafety capabilities, as well as regulations governing them.

The CBD and the GATT have given rise to rules and protocols on the use of genetic resources. The first emphasizes the "appropriability" of genetic resources and the strategy for safe biotechnology management. The GATT includes the accords on intellectual property rights (IPR) in agriculture, and the protection of new varieties of plants and the products derived from biotechnology.

## *Strategies for the Utilization and Conservation of Biodiversity: Toward a Comprehensive Approach*

Whether sustainable development strategies in agriculture are viable

Genetic resources have an important role to play in rehabilitating and protecting degraded soils. Desertification can be arrested by planting trees and plants that are highly adaptable to the conditions produced by global warming. Many cultivated species have already adapted to a wider range of climatic conditions; some are the result of selections that

Plants, trees and entire ecosystems will have to adapt to higher temperatures, changing rainfall patterns, rising oceans, and chemical changes in the air and soils. The genetic variability of plants can help reduce or reverse the effects of environmental degradation.

Climatic change is a widely accepted fact despite the disagreement over its possible effects. How will the global climate change affect the environment and, ultimately, human survival?

### *Genetic Resources and Environmental Protection*

The sustainability of agricultural production will depend, in large measure, on maximizing the use of the genetic variability of species, managing soils appropriately, and using agronomic practices that accelerate the adaptation of cultivated species to the environment. However, the rate at which genetic resources are used in plant breeding activities has considerable room for improvement. According to the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), only 2% of the approximately 2.5 million accessions of plant species held in germplasm banks around the world are used effectively by scientists to develop new varieties (CGIAR 1992). The main reasons are the lack or the irregular distribution of information (Ferreira *et al.* 1995).

Given the above, the model of sustainable development must include elements that sustain a comprehensive strategy to make use of and conserve natural resources, and, within the context of this document, genetic resources.

This noble and fitting idea must be turned into reality in economic, social and ecological terms. Accordingly, attention must be called to the fact that some resources, including genetic resources, are being used exclusively to serve present interests, without paying heed to the well-being of future generations.

The loss of diversity threatens the health of the planet and the quality of life. Genetic resources supply the raw materials that enable farmers to adapt their crops to changes in global climatic conditions and soil degradation. Without access to new genetic materials, there is little hope of being able to meet the nutritional needs of future generations.

In general, the loss of biodiversity is considered an environmental issue, but its main causes, both at the national and international levels, are of a social, economic and political nature, and include problems associated with the debt and the terms of trade, which are unfavorable for many countries.

### *Biodiversity, Genetic Resources and Sustainable Agriculture*

According to the Convention on Biological Diversity (CBD), "biological diversity" is the variability among living organisms from all sources including, *inter alia*, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems, ... this includes diversity within species (and) between species" (UNEP 1994). Biodiversity conservation is an ethical and an aesthetic imperative; it is also needed to protect ecosystems, plants, animals and microorganisms from extinction, and for commercial reasons as well, given the potential value some species may have for agriculture and other sectors.

In the context of agriculture and forestry activity, "genetic resources" is understood as "genetic material of actual or potential value" that can serve the needs of humankind. Genetic resources need to be conserved because of their great relevance for the sustainable development of agriculture and forestry activities.

In 1987, the Brundtland Commission (World Commission on Environment and Development) stated that "sustainable development is intended to ensure that present needs are met without compromising the ability of future generations to meet theirs". This definition implies that institutional, technical and socioeconomic policies and guidelines must be adopted based on a rational use and management of natural resources and environmental conservation; it also means that sustainable agriculture is by nature multidimensional and must be treated as such.

# PLANT GENETIC RESOURCES AND THE ENVIRONMENT

## *The Large Environmental Issues*

Since the early 1970s, the world has become ever more aware of environmental issues, because they affect all the countries and can endanger the planet's life-support systems. Currently, the most important environmental issues are:

- destruction of the ozone layer
- global warming
- degradation of water, soil and air quality
- the pollution and inappropriate exploitation of ocean resources
- the loss of biodiversity

The basic causes of the above are high demographic growth rates, which have produced poverty in many developing countries, and the energy use and consumption patterns of industrialized countries.

## *The Loss of Biodiversity*

The Latin American and Caribbean countries are home to 40% of the plant and animal species of the tropical forests of the world, but if deforestation continues at its present pace, it is expected that in 40 years' time, between 100 000 and 350 000 species will have disappeared (INCEP 1991). Another problem associated with the loss of diversity is the genetic erosion occurring in crop species. In many regions, the local diet was furnished by local varieties adapted to the particular climatic characteristics of the zone; this has been reduced to less than 50% due to a greater consumption of processed grains and other foods (CGIAR 1992).

Attention should be drawn to the extraordinary effort made in LAC to conserve representative samples of its natural ecosystems and biodiversity through the creation of a broad system of protected areas covering some 81 million hectares (IUCN and UNEP 1986). The economic crisis, however, has made it impossible to secure the resources necessary to effectively manage and conserve those areas, putting that endowment at risk.



accords have produced new rules and protocols for the conservation and safe use of biological resources, especially the genetic resources of plants, animals and microorganisms.

*biodiversity and plant genetic resources*

Biodiversity and genetic resources have emerged as topics of global importance that represent great opportunities for diversifying agriculture in a sustainable way in the Americas, promoting agroindustrial development and even contributing to food security in the rest of the world. This has profound implications for sustainable development in the countries, not just in the region but also worldwide. The Convention on Biological Diversity (CBD) of the Rio Conference and the signing of the GATT

In recent years, the centers of genetic diversity have deteriorated considerably and the trade and "marketing" of genetic resources with other parts of the world has been inequitable, to the region's disadvantage. In fact, species and genotypes originating in LAC frequently return to LAC from other countries as improved cultivars. Moreover, genetic erosion will hinder the achievement of sustainable agricultural development unless measures are taken to address the present situation and open new opportunities for making sustainable use of biodiversity.

Another paradox is that while Latin America has areas very rich in biodiversity (such as the Darien in Colombia and Panama), a little more than 50% of the food consumed by its inhabitants comes from just seven crops: potatoes, maize, rice, wheat, cassava, plantains and beans. Of these, the first four have received the bulk of research investments, especially internationally. In addition, statistics on the value of the agricultural gross product of output take into account only about 30 crops and animal species (Alarcon and Gonzalez).

Despite the above, the wealth of biodiversity in LAC is seriously threatened by deforestation and production patterns that ignore the value and importance of traditional varieties. For example, reforestation of North American and European forests has grown at 2% annually in recent years, while deforested areas in Latin American have increased by 9% annually. In addition, a large portion of commercial crops have a very narrow genetic base, as in the case of wheat in almost 50% of the Canadian territory; livestock in the tropical savannas of Latin America, where prairies have been improved with one or two species of *Bracharia* grass; or coffee in LAC countries that produce it. In synthesis, there are serious problems of genetic erosion and vulnerability (Alarcon and Gonzalez 1996).

Examples include two species of *Vaccinium* (blueberry and cranberry), the pecan (*Carya illinoensis*) and wild rice (*Zizania palustris*).

Many wild North American species domesticated in this century have become important foodstuffs that improve the nutritional balance; cultivation thereof have become multimillion con-

wood and glues (*Manilkara*]. mahogany (*Swietenia*]; the Moraceae and the Sapotaceae [the ausubo for wood (*Carya*), various species of cedar (*Cedrela*) and three species of mezquites (*Prosopis*) and the rain tree (*Samanea*]; the Meliaceae [lance-cocobolo (*Enterolobium*), the cativo used for veneers (*Priria*]; the woods]; the Leguminosae [five species of *Dalbergia*, one species of (*Calycophyllum*]; the Lauraceae [the genera *Coccoloba* and *Phoebe*, of fine Nothofagus genus in South America]; the Guttiferae [lemon wood wood]; the Fagaceae [oaks of the *Quercus* genus in North America and (*Cordia*]; the Cigofilaceae [the lignumvitae (*Guaiacum*), a very heavy specially used for its light-weight wood]; the Boraginaceae [laurel and South America]; the Bombaceae [such as balsa (*Ochroma*), which is Bignoniacae [several species of tebehuia (*Tabebuia*) from Mesoamerica species of white breakax (*Aspidosperma*) of South America]; the (*Schinopsis*), whose tannin is widely used]; the Apocynaceae [several the dicotyledons, we can mention the Anacardiaceae [such as the breakax America and the swamp cypress (*Taxodium*) of North America. Among the pines of Mesoamerica and the Antilles, the *Podocarpus* of South North America and the Antilles, the firs (*Abies*, *Picea*) of North America, the cypresses (*Cupressus*) of Mesoamerica, the junipers (*Juniperus*) of species of araucaria (*Araucarias*) of southern Brazil, Argentina and Chile; Among the conifers, the main families and genera include two

Forest resources are a source of a great variety of products. Some of them, such as rubber (*Hevea*), are already grown as industrial crops; others are beginning to be developed as such, including ipsecac and certain ornamental species. Wood is the main product of forest species, producing materials for general use (construction, furniture, posts, etc.) and for special uses, because of their coloring and tanning qualities, or their excellent quality for fine cabinetmaking or for producing veneer, building ships, etc.

*Digitaria* and *Elymus*. species, especially of the genera *Arachis*, *Bromus*, *Chloris*, *Desmodium*, and the temperate Pampas grasslands) are home to numerous forage regions in South America (such as the Pantanal, the Chaco savannahs *Dioscorea*, *Crinidalia*, *Laurea*, *Schinopsis*, *Valeriana*, etc. Finally, some

crops in the world after wheat, rice and maize. Other roots and tubers originating in the New World are: *Arracacia xanthorrhiza*, *Canna edulis*, *Polymnia sonchifolia*, *Ipomoea batatas*, *Dioscorea* spp. and *Manihot esculenta*.

The most important vegetable in the world is the tomato (*Lycopersicon esculentum*), which was domesticated in Mexico, although wild relatives grow in South America. Various vegetable species of the Cucurbitaceae family originated in the Americas: *Cucurbita argyrosperma*, *C. maxima*, *C. pepo*, *C. moschata*, *C. ficifolia*, *Sechium edule*, *Cyclanthera pedata*, etc. Chilis or peppers (*Capsicum* spp.) originated in Mesoamerica (*C. annuum*), the Amazon (*C. frutescens*) and the Andes (*C. pubescens*).

Other plants valued throughout the world are cotton (*Gossypium hirsutum* and *G. barbadense*) and tobacco (*Nicotiana tabacum*).

Many fruit species originating in tropical America have acquired considerable commercial value or are in the process of doing so: *Passiflora ligularis*, *P. mollissima*, *P. quadrangularis*, *Annona squamosa*, *A. muricata*, *A. cherimolla*, *Bactris gaspaea*, *Psidium guajava*, *Solanum quitoense*, *S. muricatum*, *Cyphomandra batata*, *Physalis peruviana*, etc.

In addition to these species of unquestionable value throughout the world or at the regional level there is a vast list of species of considerable local importance that offer great potential for satisfying very diverse human needs. The *Dictionary of Cultivated Plants and their Regions of Diversity*, by Zeven and Wet (1982), for example, cites 115 such species in North America, 224 in Central America and Mexico, and 391 in South America. Other publications mention that more than 400 native species in the Americas are used in tropical agriculture, not including orchids, clearly demonstrating that this hemisphere is an important world center of plant genetic resources.

There are also other species that have evolved spontaneously, without human intervention. To mention just a few, we can cite the species of the *Vicia*, *Hordeum* and *Elymus* genera, which are related to lima beans, barley and wheat, respectively, and which are found in the semi-desert zone of the Chilean-Argentine Patagonia. Similarly, arid and semi-arid zones contain species of high potential for medical science and others that produce secondary compounds, whose basic or compound molecules can be used to produce fuels and organic fungicides and pesticides, as, for example, in the cases of the genera *Adesmia*, *Bulnesia*,

The most important tuber in the world is the potato, of which there are seven cultivated species: *Solanum tuberosum* spp. *Anigena*, *S. tuberosum* spp. *tuberosum*, *S. stenotomum*, *S. phureja*, *S. ajanhuiri*, *S. juzepczukii*, *S. chaucha* and *S. curtilobum*. Its greatest genetic variability is the Peruvian-Bolivian plateau, but its distribution runs from Venezuela to southern Chile. The species *S. tuberosum* has become one of the most important

The principal centers for bean (*Phaseolus vulgaris*) diversification are Mexico, Guatemala, Colombia, Peru and Bolivia. In addition, the species *Phaseolus lunatus* and *Lupinus mutabilis* were domesticated in the Andes.

Maize is the most important grain of the Americas and one of the three most important worldwide, along with wheat and rice.

maize	Grains
beans, peanuts	Legumes
sweet potato, potato, cassava	Tubers
cucurbitaceae, peppers, tomatoes	Vegetables
avocado, strawberry, papaya, pineapple	Fruits
sunflower, peanuts	Oil crops
cocoa, mate, tobacco	Stimulants
chili peppers, annatto, vanilla	Spices
coca, quinine, ipecac, jalap	Drugs
cotton, henequen, sisal	Fibers
rubber	Rubbers and resins
alstroemerias, bromeliads, orchids	Ornamentals

Human beings have used only 5000 of the 250 000 existing plant species. Today, no more than 500 are of any importance, and only 15 are responsible for the production of about 80% of the calories produced by modern cultivars. In this regard, America stands out for the many crops it has contributed to world agriculture, including:

According to some theories, human beings appeared in America about 30 000 years ago. Agricultural practice began about 7000 to 10 000 years ago in different parts of the hemisphere, where two centers of plant domestication have been recognized (Mesoamerica and the Andes), as well as a still not very well defined domestication area in South America. More than 45 groups of cultivated species originated in the Andean region and some 100 were first domesticated in Mesoamerica.

The Americas are strategic for global food security, both because they are the site of five of the twelve centers of origin and diversity of crops of major socioeconomic importance and because of the wealth of their biodiversity (Leon 1987). Although representing only 7% of the Earth's surface today, dense tropical forests cover about 56% of the territory of Latin America and contain approximately 90% of the planet's biodiversity, which is concentrated primarily in 18 countries, nine of which are in the American hemisphere. In addition, as a result of both national and international efforts, germplasm banks in the Americas contain approximately 700 000 accessions (FAO 1996b). Moreover, national plant breeding programs and the action of an aggressive national and transnational private sector have given rise in some countries of the hemisphere to some seed industries of significant economic value (Alarcón and González 1996).

This section is based on a document about the Inter-American System for Technical Support to Genetic Resources in the Americas (IICA 1997), which cites the respective sources, including FAO and IPGRI.

## The Americas: Center of Origin and Genetic Diversity

Although plants have been used as a source of medication since ancient times, it was only recently that genetic resources have been valued by the pharmaceutical industry. In the United States of America, the active ingredients of some 25% of prescribed medications are extracted or derived from plants; the sale of those medications was valued at some US\$4.5 billion in 1980 and some US\$15.5 billion in 1990. Medications based on plants, sold with or without a doctor's prescription in Australia, Canada, United States, Europe and Japan, were worth about US\$43 billion in 1985. This potential is reflected in the fact that 21 companies are actively dedicated to collecting plants and other natural products for study and screening, according to a 1993 study by INBIO in Costa Rica.

Sources: Evenson 1996; IICA 1997.

*The Economic Value of Genetic Resources (Cont.)*

### The Economic Value of Genetic Resources

Genetic resources have been utilized intensely in agriculture. Genetic diversity has always been the raw material of agricultural research, and it is estimated that it was responsible for half of the increases in agricultural production in the United States of America between 1930 and 1980. In 1993, the U.S. government estimated that a 1% increase in agricultural productivity yields an estimated gain of US\$1 billion for its economy.

It is estimated that 14 rice varieties developed in India from 1000 accessions produced US\$950 million over a ten-year period, after deducting 10% interest on the capital. It has also been estimated that the value of one local landrace used by the International Rice Research Institute (IRRI) is US\$67 million. The cost/benefit ratio of collecting, conserving, studying, utilizing and distributing rice genetic resources is 25:1.

Italian scientists calculate that the benefits of an exotic germplasm of wheat used in making pasta totals some US\$300 million annually.

It is estimated that, between 1976 and 1980, wild species bred with cultivated species contributed some US\$340 million annually to the United States economy in yields and in the benefits associated with resistance to disease. The Junglans hindii species, now practically extinct, is the basis of disease-resistant walnut stock in California; in 1991 it was estimated that this US\$250 million industry could not exist without it. While in the past only genetically related relatives could be crossed with domesticated species, in theory today the genes of all flora and fauna species in the world can be used, thanks to the progress achieved in the biotechnologies, in particular genetic engineering. For example, a gene responsible for a sulfur-rich protein in the Brazil nut has been isolated, cloned and transferred to tomato, tobacco and yeast. The genes that produce a natural anti-freeze in flounder have been transferred to tobacco, giving this plant protection against low temperatures. While the products of agricultural biotechnology have just recently begun to enter the market, it is expected that the value of farm sales will amount to at least US\$10 billion by the year 2000, an amount equal to the total 1987 world market for agrochemicals and seeds.

(Cont.)

The great impact of plant genetic resources on changes in output demonstrates the importance of plant breeding and its products. Of the total change in agricultural output in the countries, about 40% is due to technical change and about 50% to the management of the genetic component. The result is that the appropriate use of genetic resources is responsible for almost 20% of the total change in output. In many cases the share is 100%, such as when the introduction of a new species or cultivar gives rise to an entire new source of production in a given area. If the agricultural growth rate continues with the trend of the early-1990s, genetic resources' contribution to changes in production could amount to around US\$3 billion, according to IICA estimates (Alarcon and Gonzalez 1996).

Source: Ferreira *et al.* 1995

Species	Productivity in 1930 (kg/ha)	Productivity in 1980 (kg/ha)	% productivity increase (1930 to 1980)
Maize	1317	5708	333
Sorghum	690	2885	318
Rice	2369	4939	109
Wheat	941	2218	136
Soy beans	874	1747	100
Peanuts	728	1842	153

*Table 1. Productivity increases in some plant species (1930-1980)*

Table 1 shows productivity increases of some important food crops between 1930 and 1980 which resulted from the use of genetic resources in programs to improve those crops.

mental conditions (and therefore their survivability), and produced better quality products, as demanded by consumers.

plant genetic resources in Latin America and the Caribbean

# BIODIVERSITY AND PLANT GENETIC RESOURCES FOR THE TRANSFORMATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

## *Plant Genetic Resources in Sustainable Agricultural Development*

Some of the principal objectives to be achieved through sustainable agricultural development in LAC are to ensure that: i) people have access to a variety of foods making up a suitable diet, at prices in line with their purchasing power; ii) economic growth will be equitable (improving farmers' incomes and increasing competitiveness) and foreign exchange will be earned through a competitive performance by agricultural products on international markets; and iii) the natural resource base will be maintained so as to satisfy the needs of present generations and guarantee at least an equivalent endowment for future generations.

In order to achieve those objectives, it is necessary to bring about a transformation in agricultural production. This requires that the diversification, modernization and the processing of agricultural products involve the application of a variety of innovations and the sustainable use of natural resources, always bearing in mind production efficiency and human and ecological protection. In other words, the task is not only to take action to manufacture agricultural products, but also to "produce" the components of the ecological capital that sustain that production: in this case, natural resources.

This means that the development model must include elements of a strategy to transform and modernize agriculture and also to conserve natural resources. This should include a new, more benign technological paradigm that will lessen impact on the environment and provide a suitable framework for the conservation and use of natural resources, which includes genetic resources and the biodiversity they derive from and which constitute the basis of agriculture.

While there are numerous ways to improve agricultural production and productivity, the most important advances using technological innovation to reduce the deficit of plant and animal foodstuffs involve the introduction of new cultivars and the production of new varieties and hybrids of plants and races, as well as through the crossbreeding of anti-theses which have facilitated the adaptation of species to different environ-



Americas; v) designing and harmonizing policies and legislation on plant genetic resources, biological diversity, biosafety and intellectual property rights (IPRs); vii) internalizing the Global Plan of Action and decentralizing it in LAC; and viii) managing funding on the basis of cost/benefit analyses, designing "bankable" projects, and creating a Regional Fund for Genetic Resource Management.

summary

Some actions that can contribute to solving these problems are: i) designing policies; conducting negotiations at the international level, articulating the actions of international players and organizing national plant genetic resource systems in close coordination with the natural resources and environment sectors, and establishing linkages between those systems and the agricultural and industrial production sectors; ii) increasing the number of human resources involved in and the amount of time dedicated to plant genetic resources and providing training in technical and scientific management, negotiation and economic valuation of plant genetic resources; iii) promoting international inter-institutional technical cooperation through articulation, consensus building and the development of complementary actions to strengthen existing capabilities and support and link national systems and subregional plant genetic resources networks through training and the development of strategic information systems; iv) bringing actors together in order to build consensus, define common positions and augment technical capabilities in LAC; v) establishing a regional technical mechanism to support the conservation and sustainable use of plant genetic resources in the

The most pressing problems identified for plant genetic resources in LAC are: i) substantial erosion of genetic diversity; ii) the fact that proper economic value has not been ascribed to genetic resources; iii) absence of strategic guidelines for conducting negotiations on genetic resources; iv) insufficient investment and funding for genetic resource conservation and use; v) limited application of state-of-the-art technology to genetic resources; vi) unequal distribution of the benefits derived from the use of genetic resources; vii) shortage of human resources with training in the management and use of genetic resources; viii) inadequate and weak articulation among institutions in the countries and among countries; ix) lack of linkages between the agri-food chain and genetic resources; x) paucity of national policies and lack of harmonization of these among countries; xi) limited capacity for institutional organization and the management of genetic resources; xii) lack of information systems and systems for disseminating findings; and xiii) insufficient participation of the private sector, farmers and communities in the conservation of genetic resources. This shows that it is still necessary to conclude negotiation processes that are still undefined; overcome obstacles that limit awareness of the importance of genetic resources; adopt national policies and mechanisms; and, especially, mobilize financial resources for implementing national and regional plans and programs promoting the sustainable and safe use of plant genetic resources and their efficient conservation.

In general, although institutional development has taken place in the area of genetic resources in LAC, important limitations and gaps still exist, leaving considerable room for promoting and improving the institutional framework for those resources, given the international trend toward globalization which requires that the countries, subregions and regions become more competitive and establish mechanisms for reaching agreement and fostering harmonization. While most of the countries have policies and/or legal frameworks that address the environment, natural resources, their GATT commitments, the FAO International Undertaking and the CBD, few have policies and legal frameworks on biosafety, access to and economic valuation of genetic resources, and the agrobiotechnologies.

Some important mechanisms exist specifically for reciprocal horizontal cooperation in plant genetic resources in the Andean region, Mesoamerica, the Southern Cone, the Amazon Basin and the Caribbean. There are also networks and programs concerned with the use of such resources, including the Cooperative Program for the Protection and Modernization of Coffee Cultivation in Mexico, Central America, Panama and the Dominican Republic (PROMECAFE). A good number of technical and financial cooperation organizations have supported and continue to support actions on plant genetic resources in LAC: the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), the Inter-American Development Bank (IDB), the United Nations Development Programme (UNDP), the Spanish International Cooperation Agency (AECI), the World Bank (WB), and the Japanese International Cooperation Agency (JICA), among many others. The Global Environment Facility (GEF) is presently one of the most important funding sources for activities on genetic resources.

At the regional level, IICA and the Latin American Economic System (SELA) play important roles, while at the international level, FAO and IPGRI are the leading institutions in the area of plant genetic resources, receiving complementary support from the international centers of the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), primarily those situated in LAC. Other international initiatives of importance to the region are the projects and programs of the World Conservation Union (IUCN) and of the World Conservation Monitoring Centre (WCMC).

Many institutions provide the countries with support in this area, not just in technical-scientific matters but also in connection with institution building, the legal framework and policies addressing plant genetic resources. At the subregional level, the most important are the Tropical Agriculture Research and Higher Education Center (CATH) and the

An analysis of information on the institutional framework available for the conservation, use and management of plant genetic resources in the LAC countries has shown that the most important players at the national level are government institutions, institutions of higher learning (IHL), nongovernmental organizations (NGOs), private enterprises, groups of small farmers and indigenous communities. In addition, some countries have established or are establishing national commissions for plant genetic resources (NCPGRs).

Although work on plant genetic resources has been under way in the region since the early part of this century, it was not until the mid-1970s that a process of institutional development began in LAC. Recently, the countries defined the Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, which was approved at the Fourth International Conference on Plant Genetic Resources (ITCPGR), held in Leipzig, Germany in 1996. The issue of implementation of the Global Plan of Action in the Americas will be studied in September 1998 at a regional technical consultation organized by the International Plant Genetics Resources Institute (IPGRI), the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), and the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA).

Biodiversity loss is one of the most important environmental issues today because changes in the environment affect the planet's life support systems. In addition, biodiversity contributes to the ecological balance with its capacity to reverse the effects of environmental degradation. Genetic resources also constitute the raw materials for modifying crops to respond to changes in global climatic conditions and soil degradation. In order to achieve the objectives of sustainable agricultural development, it will be necessary, among other things, to use a comprehensive ecological approach to agriculture, one that promotes an "environmentally friendly" and differentiated practice that takes into account the specific ecological characteristics of each area and the technical criteria that can be applied for conserving genetic resources, which can be complemented with *in situ* and *ex situ* conservation practices.

## SUMMARY

A transformation of agricultural production in the LAC countries that contributes to achieving the objectives of sustainable development through diversification, modernization and the processing of agricultural products will involve the application of a variety of innovations and the sustainable use of natural resources, always bearing in mind human and ecological protection. To this end, a new and more benign technological pattern must be introduced into the development model in order to lessen impact on the environment and provide a suitable framework for the conservation and utilization of natural resources, which includes genetic resources and biodiversity, the basis for agriculture.

Genetic resources have great strategic value because they contribute to reducing the deficit in animal and plant-based food production, to improving yields and quality (in terms of consumer demands), and to enabling species to adapt to different environments. Also, from the economic point of view, it is estimated that if agricultural growth continues along the trend seen in the early 1990s, the contribution of genetic resources to changes in production will amount to approximately US\$3 billion.

The wealth of biodiversity in the American hemisphere is universally recognized and constitutes a fundamental resource for world food security. Five of the 12 centers of origin of cultivated species of high socioeconomic value are located in the western hemisphere. However, this great diversity is being threatened by erosion and even by extinction due to deforestation, production practices that disregard the importance of local traditional varieties, the use of varieties having a narrow genetic base, the food system's reliance on a few crops, as well as other factors. Given the fundamental importance of genetic resources for sustainable development in the countries, several international initiatives including the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) and the Convention on Biological Diversity (CBD) have produced new rules and protocols for fostering the conservation and safe use of biological resources, especially the genetic resources of plants, animals and microorganisms.

in a recent cooperation agreement signed by the two organizations in San Jose, Costa Rica, in July 1997.

The dynamics with which the numerous developments in plant genetic resources take place in LAC make this a temporary reference document; nonetheless, we hope that it will serve to stimulate discussion and analysis, and contribute to building consensus among the different players in this field.

This document reflects the shared interest of the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA) and the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) in supporting the LAC countries' efforts to bring about sustainable agricultural development by tapping the wealth of biodiversity and genetic resources in this region, which is unique in the world. This issue was given high priority

This book describes the current institutional framework available for work with plant genetic resources in LAC, including the legal framework and policies addressing agrobiodiversity and genetic resources. On that basis, alternatives for action are proposed with a view to making sustainable use of the genetic resource base for agricultural and agroindustrial development in the countries, in particular, and the region, as a whole. Also discussed is the frame of reference accepted worldwide by the countries, and the need to prepare to meet international commitments (i.e., the General Agreement on Tariffs and Trade -GATT-, Agenda 21, and the Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, among others), and in this way to share and compete with other regions of the world.

Since the beginning of this century, the Latin American and Caribbean (LAC) region has been recognized for the wealth of its genetic diversity and the genetic resources of cultivated species. Sustainable use of these resources requires an institutional capacity that will enable the countries to conserve, manage and utilize these resources appropriately. During the past twenty-five years, the number of actions undertaken in LAC in the area of agrobiodiversity has grown steadily; nonetheless, assessments made in the early 1990s, as well as information presented at recent subregional preparatory meetings for the Fourth International Technical Conference on Plant Genetic Resources (ITCPGR) held by the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), show that there is still room for initiating, continuing and strengthening initiatives in this area at the national, subregional and regional levels.

## INTRODUCTION



ORSTOM	French Office of Overseas Scientific and Technical Research
PCRFA	Plant genetic resources for food and agriculture
PROCIANDINO	Cooperative Agricultural Research and Technology Transfer Program for the Andean Subregion
PROCSUR	Cooperative Program for the Development of Agricultural Technology in the Southern Cone
PROMECAFE	Cooperative Program for the Protection and Modernization of Coffee Cultivation in Mexico, Central America, Panama and the Dominican Republic
PTA	Alternative Technologies Project (Brazil)
REDARFIT	Andean Network for Plant Genetic Resources
REDCAHOR	Collaborative Vegetable Research and Development Network for Central America
REMERFI	Mesoamerican Network for Plant Genetic Resources
SELA	Latin American Economic System
SIARFA	System for Technical Support for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources in the Americas
TRIPS	Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights
TROPGEN	Network for the Management and Conservation of Genetic Resources in the South American Tropics
UACH	Autonomous University of Chapingo (Mexico)
UNDP	United Nations Development Program
UNEP	United Nations Environment Program
UPOV	International Union for the Protection of New Varieties of Plants
USAC	University of San Carlos, Guatemala
USAID	United States Agency for International Development
USDA	United States Department of Agriculture
WB	World Bank
WCMC	World Conservation Monitoring Centre
WTO	World Trade Organization
WWF	World Wildlife Fund

G-77	Group of 77 Developing Countries (UN)
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GEF	Global Environment Facility
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
IABA	Inter-American Board of Agriculture
IBPGR	International Board for Plant Genetic Resources
ICA	Colombian Agriculture Institute
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-arid Tropics
ICTA	Agricultural Science and Technology Institute
IDB	Inter-American Development Bank
IDRC	International Development Research Centre
IHL	Institute of higher learning
IICA	Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture
INBio	National Biodiversity Institute (Costa Rica)
INCAP	Agricultural Development Institute (Chile)
INIA	National Agricultural Research Institute (Chile)
INIBAP	International Network for the Improvement of Banana and Plantain
INRENARE	National Institute for Renewable Natural Resources (Panama)
IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute
IPR	Intellectual property rights
IRRI	International Rice Research Institute
ISNAR	International Service for National Agricultural Research
ITCPCR	International Technical Conference on Plant Genetic Resources
IUCN	World Conservation Union
JICA	Japanese International Cooperation Agency
JUNAC	Board of the Cartagena Agreement
LAC	Latin America and the Caribbean
LAMP	Latin American Maize Program
MAARA	Ministry of Agriculture, Food Supply and Agrarian Reform (Brazil)
MAC	Ministry of Agriculture and Livestock
MINAE	Ministry of Environment and Energy (Costa Rica)
NCPGR	National Commission for Plant Genetic Resources
NGO	Non-governmental organization

## ACRONYMS

AECI	Spanish International Cooperation Agency
AVRDC	Asian Vegetable Research and Development Center
BUROTROP	Bureau for the Development of Research on Tropical Perennial Oil Crops
CABEI	Central American Bank for Economic Integration
CARDI	Caribbean Agricultural Research and Development Institute
CARFIT	Action Committee for Latin American Cooperation in Agricultural Research for Development
CATIE	Tropical Agriculture Research and Higher Education Center
CBD	Convention on Biological Diversity
CCMPGR	Caribbean Committee for the Management of Plant Genetic Resources
CENARGEN	National Plant Genetic Resources Center (Brazil)
CET	Education and Technology Center (Chile)
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research
CIAT	International Center for Tropical Agriculture Research
CIMMYT	International Maize and Wheat Improvement Center
CIP	International Potato Center
CIRAD	Center for International Cooperation in Agricultural Research for Development
CONAREFI	National Commission for Plant Genetic Resources
CORPOICA	Colombian Agricultural Research Corporation
COSEFORMA	Cooperation in the Forestry and Timber Sectors
COSUDE	Swiss Cooperation Agency for Development
DANIDA	Danish International Development Agency
ECOPETROL	Colombian Petroleum Company
EMBRAPA	Brazilian Institute of Agricultural Research
ENSA	National School of Agriculture (ENA)
EU	European Union
FAO	United Nations Food and Agriculture Organization
FINNIDA	Finnish International Development Agency
FMC	French Mission for Cooperation



The authors would like to acknowledge the contributions of GTZ and IICA to the funding of this publication. They would also like to express their thanks to IICA's Editorial and Language Services, particularly to Máximo Araya for text editing; to Pastora Hernández, staff member of the IICA/GTZ Project on Agriculture, Natural Resources and Sustainable Development, for coordinating the production of this book; and to the staff of IICA's Area of Concentration II: Science and Technology, Natural Resources and Production of the Technical Consortium, for secretarial support.

## ACKNOWLEDGEMENTS

**THE STATE OF INSTITUTIONS FOR PLANT GENETIC RESOURCES IN LAC** ..... 23

**Situation in the Countries** ..... 24

**Institutional Situation at the Subregional, Regional and International Levels** ..... 35

**State of Activities on Plant Genetic Resources in LAC** ..... 49

**Final Considerations on the Institutional Situation** ..... 53

**REPOSITIONING GENETIC RESOURCES** ..... 59

**At the World Level** ..... 60

**At the Regional Level** ..... 62

**SOME ALTERNATIVES FOR ACTION** ..... 65

**Institution Building** ..... 65

**International Agreements** ..... 74

**The Global Plan of Action in the Americas** ..... 76

**BIBLIOGRAPHY** ..... 79

# TABLE OF CONTENTS

ACKNOWLEDGEMENTS	v
ACRONYMS	vii
INTRODUCTION	xi
SUMMARY	xiii
BIODIVERSITY AND PLANT GENETIC RESOURCES FOR THE TRANSFORMATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION	1
Plant Genetic Resources in Sustainable Agricultural Development	1
The Americas: Center of Origin and Genetic Diversity	4
PLANT GENETIC RESOURCES AND THE ENVIRONMENT	11
The Large Environmental Issues	11
The Loss of Biodiversity	11
Biodiversity, Genetic Resources and Sustainable Agriculture	12
Genetic Resources and Environmental Protection	13
Strategies for the Utilization and Conservation of Biodiversity: Toward a Comprehensive Approach	14
ACTIVITIES ON PLANT GENETIC RESOURCES IN LAC DURING THE LAST TWENTY-FIVE YEARS	17

© Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA) / Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, August, 1998.

All rights reserved. Reproduction of this book, in whole or in part, is prohibited without the express authorization of IICA and GTZ.

The views expressed in this book are those of the authors and do not necessarily reflect those of IICA and/or GTZ.

IICA's Editorial and Language Services Unit was responsible for the translation and editing of this publication, and IICA's Print Shop for its lay out and printing.

Series editor: Maximo Araya.  
Cover art: Claudia Eppelin.

Alarcon, Enrique
Plant genetic resources in Latin America and the Caribbean:
An institutional overview / Enrique Alarcon, Luis G. Gonzalez,
Jürgen Carls. - San Jose, C.R. : IICA : BMZ/GTZ, 1998.
xvii, 83 p. : 23 cm. - (Discussion Paper Series on Sustainable
Agriculture and Natural Resources / IICA, ISSN 1027-2623; no.
A1/SC-98-02; no. 6).
ISBN 92-9039-373 4
1. Recursos genéticos - América Latina. 2. Recursos
genéticos - Caribe. I. IICA. II. BMZ/GTZ. III. Gonzalez, Luis G.
IV. Carls, Jürgen. V. Título. VI. Serie.
AGRIS
F30
DEWEY
581.15

DISCUSSION PAPERS SERIES  
ON SUSTAINABLE AGRICULTURE  
AND NATURAL RESOURCES  
ISSN-1027-2623  
A1/SC-98-02  
August, 1998  
San Jose, Costa Rica

**ICAITZ Project on Agriculture,  
Natural Resources and Sustainable Development**

**ENRIQUE ALARCON, LUIS G. GONZALEZ,  
JÜRGEN CARLS**

**PLANT GENETIC RESOURCES  
IN LATIN AMERICA  
AND THE CARIBBEAN:  
AN INSTITUTIONAL OVERVIEW**





DISCUSSION PAPERS SERIES ON SUSTAINABLE  
AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCES

ENRIQUE ALARCON • LUIS G. GONZALEZ • JURGEN CARLS



PLANT GENETIC RESOURCES IN  
LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN:  
AN INSTITUTIONAL OVERVIEW