

INFORME NACIONAL SOBRE EL ESTADO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

PARAGUAY



Paraguay

EL ESTADO DE LOS RECURSOS
FITOGENÉTICOS

2008



Segundo Informe Nacional

*Conservación y utilización sostenible para la
Agricultura y Alimentación*



Nota de información de la FAO

El presente informe nacional ha sido preparado por las autoridades nacionales del país como parte del proceso preparatorio del Segundo Informe sobre el Estado Mundial de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.

Conforme a la petición de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) pone este documento a disposición de las personas interesadas, pero la responsabilidad del mismo es únicamente de las autoridades nacionales. Los datos que contiene el informe no han sido verificados por la FAO y las opiniones expresadas en él no representan necesariamente el punto de vista o la política de la FAO.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la FAO, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.

Cándido Vera Bejarano

Ministro

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Valdir Roberto Welte

Representante Residente

FAO

Punto Focal Nacional RFAA

Víctor Santander

Coordinador Nacional Proyecto GCP/GLO/190/SPA

Luis Enrique Robledo

Consultora Nacional RFAA

Rosa Oviedo de Cristaldo

Consultor Nacional Informática

Carlomagno Gómez

Autor: MAG-DIRECCIÓN DE INVESTIGACION AGRICOLA
Proyecto GCP/GLO/190/SP
SEGUNDO INFORME NACIONAL SOBRE EL ESTADO DE LOS
RECURSOS FITOGENETICOS DE IMPORTANCIA PARA LA
ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA,
2008, Asunción, Paraguay.

Comité Editor

Crisanta Rodas, MAG-DIA

Lidia Pérez de Molas, UNA-FCA

Rosa Degen, UNA-FCQ

Victoria Rosemary Santacruz, MAG-DIA

Colaboradores que enviaron información para la Aplicación Informática del Mecanismo, utilizada para elaborar el segundo Informe País: Ada Torres de Adorno (DIA-CECH); Ana Pin (AEP); Aníbal Morel (DIA-CRIA); Alicia Arzamendia (DGP); Carlos Irrazabal (DGP); Carolina Pedrozo (CDC), Catherine Goeting (CDC), Celeste Benítez (CDC); Claudia Céspedes (FCQ); Egon Bogado (CRIA); Evelia Paniagua (DISE); Federico Shultz (CECH); Gloria Delmas (FCQ); Javier Casaccia (IAN); Jose Felix Bareiro (Privado); Orlando Noldin (CRIA); Oscar Guillen (IAN); Pedro Juan Caballero (IAN); Santiago Paniagua (IAN); Teresa Saenz (DISE)

Fotografía Portada:

Maíz, Mandioca (DIA); Piña Silvestre (Jardín FCQ); Maní Silvestre (Robledo, L. E.); Coco (Pérez de Molas, L.).

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. Las denominaciones empleadas en estos mapas y la forma en que aparecen presentados los datos no implican, de parte de la FAO, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios o zonas marítimas, ni respecto de la delimitación de sus fronteras. Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse a DIRECCIÓN DE INVESTIGACION AGRICOLA – MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, Km 10,5 Ruta Mcal. Estigarribia, email: dia@mag.gov.py

© MAG-DIA y FAO 2008

INSTITUCIONES PÚBLICAS, PRIVADAS Y ONG'S QUE APORTARON INFORMACIÓN
PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME NACIONAL

Ministerio de Agricultura y Ganadería:

Dirección General de Planificación; Dirección de Investigación Agrícola: Instituto Agronómico Nacional, Centro Regional de Investigación Agrícola, Campo Experimental de Chore, Estación Experimental Chaco Central, Campo Experimental Caña Azúcar.

Secretaría del Ambiente:

Centro de datos para la Conservación.

Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y Semillas:

Dirección de Semillas

Universidad Nacional de Asunción:

Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal; Facultad de Ciencias Químicas, Dirección General de Investigación y Tecnología.

Jardín Botánico y Zoológico de la Ciudad de Asunción

Asociación Etnobotánica Paraguaya

INSTITUCIONES CONTACTADAS

Ministerio de Agricultura y Ganadería:

Dirección General de Planificación; Dirección de Investigación Agrícola: Instituto Agronómico Nacional, Centro Regional de Investigación Agrícola, Campo Experimental de Chore, Estación Experimental Chaco Central, Campo Experimental Caña Azúcar.

Secretaría del Ambiente:

Centro de datos para la Conservación.

Universidad Nacional de Asunción:

Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal; Facultad de Ciencias Químicas

Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y Semillas:

Dirección de Semillas

Asociación Etnobotánica Paraguaya

Aprosemp-Parpov

ONGs:

AlterVida; Fundación Moisés Bertoni; WWF-Paraguay.

CONTENIDOS

LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE CUADROS	10
SIGLAS UTILIZADAS	11
PRÓLOGO	14
RESUMEN EJECUTIVO	15
INTRODUCCIÓN	18
1. Características generales	18
2. Características productivas	19
CAPÍTULO 1	
EL ESTADO DE LA DIVERSIDAD	21
<hr/>	
1.1 Caracterización fisiográfica	21
1.1.1 Principales ecosistemas naturales del Paraguay	21
1.1.2 Diversidad florística del Paraguay	21
1.1.3 Variedades criollas y razas locales	21
1.2 Características productivas del Paraguay	22
CAPÍTULO 2	
EL ESTADO DE LA CONSERVACION <i>IN SITU</i>	29
<hr/>	
2.1 La Diversidad biológica del Paraguay	29
2.1.1 Ecorregiones, diversidad de ecosistemas	29
2.1.2 Formaciones vegetales importantes	30
2.1.3 Diversidad florística	31
2.1.4 Diversidad de especies	32
2.1.5 Especies amenazadas	32
2.1.6 Recursos fitogenéticos y diversidad agrícola	33
2.2 Las áreas silvestres protegidas y la conservación <i>in situ</i> de la biodiversidad	34
2.2.1 Evolución de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP)	34
2.2.2 Áreas silvestres protegidas y su representatividad	37
2.3 Tendencia: El futuro de la conservación <i>in situ</i> de la biodiversidad en el Paraguay	39
2.4 Cambios en el estado de la conservación <i>in situ</i> desde 1996	39
CAPÍTULO 3	
EL ESTADO DEL MANEJO <i>EX SITU</i>	41
<hr/>	
3.1 El Estado de las colecciones	41
3.2 Colectas de germoplasma	43
3.3 Tipos de colecciones	44
3.4 Infraestructura para la conservación <i>ex situ</i>	46
3.5 Documentación	47

3.6 Evaluación y caracterización	48
3.7 Regeneración	48
3.8 Pautas estratégicas para mejorar el manejo <i>ex situ</i> de los recursos fitogenéticos	49

CAPÍTULO 4

EL ESTADO DE LA UTILIZACION **50**

4.1 Programas de mejoramiento genético y producción de semilla	50
4.1.1 Antecedentes	50
4.1.2 El estado de los programas de mejoramiento y cultivares usados en la producción	50
4.2 Uso agrícola o producción de variedades locales	50
4.3 Utilización de especies silvestres directamente de la naturaleza	53
4.4 Programas de domesticación y mejoramiento de especies nativas	54
4.5 Estado de la producción, comercialización y distribución de semillas mejoradas	54
4.5.1 El registro de cultivares para su comercialización	54
4.5.2 Protección de cultivares	55
4.6 Pautas Estratégicas para mejorar la utilización de los recursos fitogenéticos	57
4.6.1 Programas de mejoramiento	57
4.6.2 Utilización de variedades criollas	57
4.6.3 Utilización de especies nativas	57

CAPÍTULO 5

EL ESTADO DE LOS PROGRAMAS NACIONALES, LA CAPACITACIÓN Y LA LEGISLACIÓN **59**

5.1 El estado de los programas nacionales	59
5.2 El estado de la enseñanza y la capacitación	60
5.3 Legislación relacionada a los recursos fitogenéticos	62

CAPÍTULO 6

EL ESTADO DE LA COLABORACIÓN REGIONAL E INTERNACIONAL **66**

6.1 Redes internacionales de recursos fitogenéticos	66
6.2 Programas internacionales de recursos fitogenéticos	67
6.3 Centros internacionales de investigación agrícola	67
6.4 Acuerdos bilaterales	68
6.5 Convenios internacionales	68
6.6 Acuerdos comerciales	69
6.7 Cambios en el estado de la colaboración regional e internacional	69

CAPÍTULO 7

ACCESO A LOS RECURSOS FITOGENETICOS, DISTRIBUCION DE LOS BENEFICIOS DERIVADOS DE SU UTILIZACION Y DERECHOS DEL AGRICULTOR **71**

7.1 Situación actual	71
7.2 Legislación nacional y políticas sobre acceso	71
7.3 Distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos fitogenéticos	72
7.4 Aplicación de los derechos del agricultor	72
7.5 Situación del país en relación al acceso a recursos fitogenéticos	72

CAPÍTULO 8

**LA CONTRIBUCION DEL MANEJO DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS
AL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

74

8.1 Contribución los recursos fitogenéticos a la sostenibilidad de la agricultura	74
8.2 Contribución a la seguridad alimentaria	75
8.3 Contribución al desarrollo económico	76
8.4 Prioridades a nivel nacional y rol de los recursos fitogenéticos	76

CAPÍTULO GENERAL

CONSIDERACIONES DE ELEMENTOS PRIORITARIOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN

77

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

78

ANNEX 1	83
ANNEX 2	84
ANNEX 3	99
ANNEX 4	102

LISTA DE FIGURAS



Figura 1	Evolución de la composición del PIB agropecuaria (%) por sub-sectores, 2000-2006
Figura 2	Área sembrada (%) con los cultivos durante el año 2007
Figura 3	Evolución de las exportaciones de los principales productos agropecuarios, 1997-2006.
Figura 4	Participación de los productos primarios en las exportaciones (%) 1996-2007
Figura 5	Evolución de las importaciones de sustancias alimenticias, 1997-2006
Figura 6	Modificación en el uso de la tierra para bosques y praderas de 1996-2008
Figura 7	Mapa de Ecorregiones en Paraguay
Figura 8	Incremento de las Áreas Silvestres Protegidas, 1996-2007
Figura 9	Categorías de las Áreas Silvestres Protegidas en el SINASIP
Figura 10	Incremento de las Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio privado 1991-2007
Figura 11	Distribución (%) de las ecorregiones en Paraguay.
Figura 12	Distribución (%) de las Áreas Silvestres Protegidas por ecorregiones
Figura 13	Proporción de cultivares registrados para comercialización (RNCC), 2007
Figura 14	Cantidad de títulos otorgados desde 1997 hasta 2007
Figura 15	Composición de los cultivares por título de propiedad por especies cultivadas (RNCP), 2007
Figura 16	Cantidad de títulos vigentes y solicitudes existentes hasta el 2008

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Evolución del área sembrada de los principales cultivos agrícolas, 2000-2007
Cuadro 2	Superficie de praderas naturales, cultivadas y montes dedicadas a la ganadería
Cuadro 3	Producción cárnica en Paraguay
Cuadro 4	Géneros silvestres emparentado a las especies cultivadas y de importancia socioeconómica en Paraguay
Cuadro 5	Áreas Silvestres Protegidas en el SINASIP agrupadas en sub-sistemas
Cuadro 6	Representatividad de la biodiversidad en las Áreas Silvestres Protegidas en Paraguay
Cuadro 7	Especies cultivadas y nativas que forman parte de los recursos fitogenéticos del MAG 2008
Cuadro 8	Especies cultivadas, nativas, forestales de la FCA, 2008
Cuadro 9	Infraestructura y equipamiento para el desarrollo de actividades de conservación <i>ex situ</i> existentes
Cuadro 10	Colaboración Internacional recibida para conservación <i>in situ</i>
Cuadro 11	Colaboración Internacional recibida para conservación <i>ex situ</i>

SIGLAS UTILIZADAS



ACDI	Agencia Canadiense de Cooperación Internacional
AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
AEP	Asociación Etnobotánica del Paraguay
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
APROSEMP	Asociación de Productores de Semillas
ARS	Agricultural Research Service
ASP	Área Silvestre Protegida
BAAPA	Bosque Atlántico del Alto Paraná
BCP	Banco Central del Paraguay
CADELPA	Cámara Algodonera del Paraguay
CAPECO	Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas
CDB	Convenio sobre Diversidad Biológica
CDC	Centro de Datos para la Conservación
CECA	Campo Experimental de Caña de Azúcar
CECTEC	Centro de Educación, Capacitación y Tecnología Campesina
CECH	Campo Experimental de Chore
CENARGEN	Centro Nacional de Recursos Genéticos
CETAPAR	Centro Tecnológico Agropecuario en Paraguay
CGIA	Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional
CGIAR	Grupo Consultivo Internacional de Investigación Agrícola
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIF	Carrera de Ingeniería Forestal
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIP	Centro Internacional de la Papa
CIPF	Convención Internacional de Protección Fitosanitaria
CIRAD	Centro Internacional de Investigación Agrícola y Desarrollo de Francia
CITES	Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
CLAYUCA	Consorcio Latinoamericano de Yuca
CMF	Comité de Medidas Fitosanitarias
CMNUCC	Convenio sobre Cambio Climático
COMBIO	Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
CRIA	Centro Regional de Investigación Agrícola
CTCC	Comités Técnicos Calificadores de Cultivares
DBGermo	Documentación de Bases de Germoplasma
DCEA	Dirección de Censo y Estadísticas Agropecuaria
DGP	Dirección General de Planificación
DIA	Dirección de Investigación Agrícola
DIB	Dirección de Investigación Biológica
DISE	Dirección de Semillas
DOA	Dirección de Ordenamiento Ambiental
DPNVS	Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre
EMBRAPA	Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria
ENAPRENA	Estrategia Nacional de Recursos Naturales

ENPAB	Estrategia y Plan de Accion parala Biodiversidad
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FCA	Facultad de Ciencias Agrarias
FCQ	Facultad de Ciencias Químicas
FLAR	Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego
FMB	Fundación Moisés Bertoni
GCDT	Fondo Mundial para la Diversidad De Cultivos
GEF	Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza
GTZ	Agencia de Cooperación Alemana
IABIN	Red de Información Interamericana Sobre Biodiversidad
IAN	Instituto Agronomico Nacional
IDEA	Instituto de Derecho y Economía Ambiental
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INBIO	Instituto de Biotecnología
INDI	Instituto Paraguayo del Indígena
INIA's	Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria
IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute
JICA	Agencia Internacional de Cooperación del Japon
JIRCAS	Agencia Internacional del Japon para la Investigación en Ciencias Agrícolas
KFW	Banco Aleman de Desarrollo
KOIKA	Agencia de Cooperación Técnica de Korea
MAB	Programa el Hombre y la Biosfera
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MERCOSUR	Mercado Comun del Sur
MITCH	Agencia de Cooperación Técnica De Taiwan
MNHNP	Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay
NIMF	Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias
NSSL	National Seed Storage Laboratory
OMC	Organización Mundial del Comercio
PAM	Plan de Accion Mundial para la Conservación y Utilización de Los Rfao
PARPOV	Asociacion Paraguaya de Obtentores Vegetales
PCB	Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología
PFI	Portal Fitosanitario Internacional
PIB	Producto Interno Bruto
PIEA	Programa de Investigación Algodonera
PIT	Programa de Investigación de Trigo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales
REDBIO	Red de Cooperación Técnica en Bioecnología Agropecuaria para America Latina y el Caribe
REGENSUR	Red De Recursos Geneticos del Cono Sur
RFAA	Recursos Fitogeneticos para la Alimentación y la Agricultura
RNCC	Registro Nacional de Cultivares Comerciales
RNCP	Registro Nacional de Cultivares Protegidos
SEAM	Secretaria del Ambiente
SENAVE	Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y Semillas
SINASIP	Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas
SISNAM	Sistema Nacional del Ambiente
SSERMA	Sub Secretaria De Estado De Recursos Naturales Y Medio Ambiente
TIRFAA	Tratado Internacional De Recursos Fitogeneticos Para La Alimentación Y La Agricultura

TRIPs	Acuerdo sobre Comercio de Propiedad Intelectual
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNA	Universidad Nacional de Asunción
UNCCD	Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura
UPOV	Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales
USDA	Departamento de Agricultura de los Eeuu
WWF	Worl Wild Found



PRÓLOGO

El Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, aprobado por la FAO en noviembre de 2001, del cual Paraguay es signatario y es Ley de la Nación a partir del 25 de mayo de 2007 establece la necesidad de actualizar en forma periódica el Informe sobre los Recursos Fitogenéticos en el mundo.

Este Tratado es un instrumento vinculante, del cual son miembros 110 países incluido Paraguay y tiene como fundamental estrategia el Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (PAM) que fue adoptado, por más de 150 países en la Cuarta Conferencia Técnica Internacional de FAO sobre Recursos Fitogenéticos, realizada en Leipzig en 1996. Así surge el Primer Informe Mundial basado en 154 Informes Nacionales.

El Plan de Acción Mundial consta de 20 áreas de actividades prioritarias definidas en base a los resultados del Primer Informe Mundial sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo. La aplicación del Plan de Acción Mundial contribuye directamente a alcanzar los objetivos definidos en el Tratado Internacional. La Comisión sobre los Recursos Genéticos es responsable del seguimiento de la aplicación del Plan de Acción Mundial, así como, de su actualización. De esta manera, dicha Comisión en su Novena Reunión Ordinaria realizada en 2002, acordó la elaboración del Segundo Informe Mundial.

Para llevar adelante la realización del Segundo Informe Mundial, la FAO proporcionó asistencia técnica a los países para la realización de un diagnóstico nacional sobre el estado de la conservación y utilización de sus recursos fitogenéticos, incentivando procesos participativos en la recogida de la información y creando sistemas de intercambio de información sobre éstos recursos.

El Segundo Informe sobre Recursos Fitogenéticos del Paraguay se elaboró luego de un proceso de varios meses en el que fueron convocados y participaron diversos actores nacionales de sectores públicos, privados, académicos y organizaciones no gubernamentales. La coordinación fue realizada a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y su Dirección de Investigación Agrícola (DIA), donde se encuentra el Punto Focal ante la FAO para Recursos Fitogenéticos. La elaboración del Segundo Informe Nacional contó con el apoyo financiero de FAO para la realización de tres Talleres, mediante los cuales se establecieron los espacios de discusión y capacitación de las diferentes partes interesadas que permitieron compilar la información para la preparación del Informe.

El primer Taller se realizó en la ciudad de San Bernardino los días 24 y 25 de julio de 2008. Contó con la participación de 30 personas de 11 instituciones nacionales que representaban a las diversas partes interesadas. En dicha ocasión se presentaron el proyecto y sus objetivos, el Plan de Acción Mundial para la Conservación, el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, la aplicación informática del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información desarrollada por FAO y la estructura básica para la elaboración del Informe Nacional. Los participantes del taller se familiarizaron con los indicadores y cuestionarios e identificaron las partes interesadas que podrían contribuir en el proceso de recopilación de la información. Se entregaron a los participantes las tablas de referencias para la recolección de las distintas informaciones requeridas para la elaboración del Informe Nacional y se estableció un Comité Editor para colaborar en la redacción de los diferentes capítulos del Segundo Informe Nacional.

El Segundo Taller se llevó a cabo en el Centro Nacional de Computación de la Universidad Nacional de Asunción los días 27 y 28 de agosto de 2008. Asistieron 21 personas de 14 instituciones y las actividades se centraron en la aplicación informática, su instalación y uso. Se discutieron las dudas y los inconvenientes hallados en la etapa anterior. Además se realizó la presentación y discusión del Portal del Mecanismo, que estaba en fase de desarrollo en forma preliminar.

Con la información suministrada por las partes interesadas, se elaboró el borrador del Segundo Informe Nacional, el cual fue enviado y puesto a consideración de los colaboradores y discutido en el Tercer Taller realizado el 1 de diciembre de 2008. Posteriormente se incorporaron las sugerencias y correcciones.

Finalmente se realizó la entrega formal del Segundo Informe Nacional y la Base de Datos completada del Sistema a la representación de la FAO en Paraguay.

RESUMEN EJECUTIVO

La República del Paraguay es un país ubicado en el centro de Sudamérica entre los 19° 18' y 27° 30' de latitud Sur y los meridianos 54° 19' y 62° 38' de longitud Oeste. Geográficamente está ubicado sobre el Trópico de Capricornio. Limita al Norte con Bolivia, al Este con Brasil y al Oeste y Sur con Argentina. No tiene costas sobre el mar y es denominado con frecuencia el "Corazón de América del Sur". Tiene un territorio de 406 752 km² dividido por el río Paraguay en dos diferentes regiones naturales: la región oriental y la occidental o Chaco Paraguayo. La región oriental, representa 39 % de su territorio y contiene el 97,4 % de la población, en cambio el Chaco ocupa el 61% del área total y alberga solo al 2,6 % de los habitantes del país. La población total, de acuerdo a los datos del último Censo Nacional realizado en 2002, es de 5 163 198 habitantes. Es un país bilingüe con el castellano y el guaraní como idiomas oficiales. Se estima que el 59% de los habitantes habla guaraní y castellano, 27,5% solo guaraní, 8% solo castellano y 5,1% otros idiomas. La población indígena en Paraguay comprende 86 580 habitantes pertenecientes a 20 grupos étnicos con diferentes culturas y grupos lingüísticos.

Las dos regiones naturales del Paraguay presentan características diferentes. La región oriental tiene un relieve ligeramente ondulado, es una región de valles, planicies y tierras bajas. Las serranías se encuentran ubicadas en el centro y en el noreste de la región. La región occidental es una gran planicie con una pendiente de solo 1% hacia el Río Paraguay. Los suelos presentan grandes variaciones, en la región oriental predominan suelos rojos de origen volcánico derivados de granito y basalto, con mediana y alta fertilidad. En cambio, en la región occidental predominan suelos de origen aluvial, arenosos en el norte y arcillosos en el sur.

En el país se encuentra una elevada diversidad biológica florística, porque confluyen cuatro grandes ecorregiones, el Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), el Chaco, (Seco y Húmedo), el Pantanal y el Cerrado, que albergan un mosaico de ecosistemas muy diversos, producto del proceso evolutivo del clima pasado y actual.

Tiene gran diversidad de especies, en el territorio paraguayo se pueden observar formaciones boscosas con alta diversidad biológica y endemismos. También humedales integrados por un complejo de pastizales y bosques sujetos a inundaciones periódicas con gran diversidad de aves migratorias y peces. Estas regiones albergan un alto nivel de biodiversidad, se estima que existen entre 13 000 y 20 000 especies de plantas, unas 100 000 especies de invertebrados, 250 especies de peces, cerca de 685 especies de aves, unas 175 especies de mamíferos. Además, cerca de 150 reptiles y 70 especies de anfibios. Se considera centro de especiación y dispersión para las especies de plantas de la Cuenca del Plata. Muchas de ellas endémicas de dicha cuenca y endémicas de Paraguay. Así mismo, se ubica en uno de los centros de origen de plantas cultivadas de Latinoamérica, conocido como Centro de Origen Menor Brasileño-Paraguayo originario de unas 13 especies cultivadas de importancia socioeconómica como yerba mate (*Ilex paraguariensis*), piña (*Ananas comusus*), mandioca (*Manihot esculenta*), ka'a he'e (*Stevia rebaudiana*) y otras

La economía está basada esencialmente en la producción agropecuaria y forestal. El sector agropecuario aporta 25,1% del Producto Interno Bruto (PIB), del mismo, la agricultura constituye el 16,6%, la ganadería 6,6% y el sector forestal el restante 1,9 %. Además, tiene gran influencia en otras áreas de la economía, ya que representa cerca del 83,48% de las exportaciones y ocupa a casi un 43% de la fuerza laboral del país. El sector de servicios, la construcción, la energía eléctrica y la administración pública aportan lo restante del PIB y ocupan la población económicamente activa.

La superficie total dedicada a la agricultura es cerca de 5 000 000 de hectáreas de las cuales 56 % en sistema mecanizado de producción y 44% en régimen de agricultura no mecanizada o de pequeña propiedad. En uso ganadero se encuentran cerca de 13 000 000 de hectáreas en forma de praderas naturales y 4 000 000 de hectáreas en forma de praderas cultivadas y juntas representan casi la mitad del territorio nacional. Los bosques naturales continuos en la región oriental comprenden unas 2 000 000 ha y cerca de 16 000 000 de hectáreas en la región occidental.

El sector agropecuario es fundamental en la economía paraguaya. No solo produce alimentos para la población sino también los principales productos de exportación. Dentro del sector agrícola se pueden distinguir dos sistemas bien diferenciados de producción, la llamada agricultura empresarial con propiedades de medianas y grandes superficies, mecanizadas y tecnificadas, que producen cereales y oleaginosas que son productos de exportación. Compra la semilla y utiliza variedades mejoradas e híbridos. El otro sistema de producción está relacionado con los productores de pequeñas propiedades, que siembran a la manera tradicional, en general productos de autoconsumo, están poco tecnificados y utilizan su propia semilla. Es en este sistema de producción donde aún pueden encontrarse las razas locales y variedades criollas. En ambos casos la expansión de las tierras habilitadas para agricultura ocurre a expensas de bosques o praderas



produciendo cambios en el uso de la tierra, más acentuado en la última década en la región oriental del país, donde se produjo la mayor expansión de la frontera agrícola.

El manejo *in situ* de los recursos fitogenéticos está muy ligado a los sistemas de conservación de las áreas silvestres protegidas, en forma de reservas, parques y refugios, formando parte de la biodiversidad en ellas existentes. La promulgación de la Ley de Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y la creación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), se constituyen en el primer esfuerzo nacional coordinado que establece un sistema de protección de ecosistemas y hábitat naturales, con políticas y directrices específicas. En el sistema público, el país cuenta con 28 áreas protegidas que totalizan 2 267 106 ha. En el sistema privado las áreas protegidas alcanzan 236 526 ha y bajo manejo de las entidades binacionales Itaipú y Yacyretá los refugios biológicos representan 45 546 ha. Posee además tres áreas de Reserva de la Biosfera, dos en el sector público y uno en el privado totalizando de esta manera, unas 6 066 207 ha de áreas protegidas que representan cerca del 14,9 % del territorio nacional. Estas unidades de conservación contienen el 56% de las monocotiledóneas, 29% de las dicotiledóneas, el 100% de las pinopsidas, el 62% de las pteridófitas y el 17 % de las especies endémicas. La ecorregiones del Chaco y Cerrado son las que están mejor representadas en las áreas de conservación y es de particular importancia para la conservación de los recursos fitogenéticos por que ellas contienen los géneros emparentados a las especies cultivadas. Aunque incipientemente, el SINASIP está propendiendo hacia el nuevo paradigma de conservación que integra la conservación y manejo de las áreas silvestres protegidas al desarrollo social y económico. Finalmente comparando con la conservación *ex situ* se encuentran institucionalizadas y mejor estructuradas.

En el Paraguay las acciones para la conservación *ex situ* se encuentran poco desarrolladas y las políticas al respecto se manifiestan débiles y poco visibles. Aún así, se evidencian esfuerzos para la colecta de material considerado estratégico para el país, como el maíz, maní y mandioca, batata, ajíes, algodón y forrajera. En muchos casos esos esfuerzos no rinden sus beneficios por falta de infraestructura adecuada y personal calificado, para el mantenimiento de las colecciones. La conservación *ex situ* en Paraguay se ha realizado, con especies exóticas, criollas y nativas de uso tradicional. Existe una gran diversidad de especies ligadas a los usos y costumbres, que forman parte de la biodiversidad del país, que aún no han sido incorporadas a las políticas ni a las estrategias nacionales. Se realiza básicamente en las estaciones experimentales del sector público, y en el sector académico. Las colecciones de maíz y maní se encuentran caracterizadas con descriptores básicos. Recientemente se completó la caracterización de 50 accesiones de la colección nacional de mandioca. La infraestructura y las instalaciones no son suficientes para lograr una adecuada conservación de los recursos fitogenéticos, en el largo plazo. Esto conduce a la pérdida parcial o total de las colecciones, que ha sido posible recuperar por la existencia de duplicados fuera del país. Es fundamental el fortalecimiento de la infraestructura y la capacitación de recursos humanos ya que, en los últimos 10 años se ha observado una disminución de estas capacidades. La documentación y la sistematización de la información son fundamentales para facilitar el acceso, manejo y uso de los recursos fitogenéticos. Cuando se trata de conservación *ex situ* de especies nativas domesticadas, en proceso de domesticación o silvestres, las dificultades aumentan, porque se debe agregar falta de conocimientos sobre procesos biológicos básicos. Las instituciones gubernamentales necesitan adquirir y mostrar un marcado liderazgo que se traduzca en el establecimiento de un Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos ejerciendo de esta manera la soberanía sobre los mismos.

La utilización de los recursos fitogenéticos se realiza fundamentalmente en los programas de mejoramiento genético que son esencialmente públicos. El mejoramiento genético en el Paraguay tiene dos objetivos principales: variedades para el pequeño productor con los rubros de subsistencia y renta como poroto, maíz, algodón, batata, zapallo, mandioca, sésamo, basada en germoplasma local y la agricultura empresarial, con los cultivos para exportación como maíz, soja, trigo, girasol, basada principalmente en germoplasma introducido. Los programas de cereales y oleaginosas son los más activos y han lanzado al mercado comercial numerosas variedades en los últimos años. En cuanto a especies domesticadas el ka á he é constituye el caso más emblemático. Incorporó técnicas de biotecnología en el proceso de mejoramiento cuyo resultado son variedades mejoradas de multiplicación clonal. Las especies que se usan directamente de la naturaleza incluyen, forrajeras, plantas medicinales, frutales nativos, y especies que tienen uso industrial. Las prácticas de manejo son generalmente extractivas y están sujetas al cambio en el uso de la tierra ya sea por expansión de la frontera agrícola o por la urbanización. Esta situación las hace vulnerables y requieren acciones de conservación.

La promulgación de la Ley de Semillas y Protección de Cultivares y su posterior reglamentación, significó un avance importante para el ordenamiento del mercado de semillas. La utilización de semillas provenientes de programas está aumentando y se espera que el sector semillero continúe avanzando en ese sentido. En la actualidad en su gran mayoría las variedades que se encuentran en cultivo, sobre todo los cultivos extensivos, se comercializan de acuerdo a la normativa de la Ley de Semillas. Respecto a los derechos de los obtentores, Paraguay está adherida al Acta 78 de UPOV. Todavía se registran más solicitudes de variedades extranjeras para protección.

En materia de recursos fitogenéticos la cooperación internacional ha sido fundamental sobre todo en el desarrollo de germoplasma para la obtención de variedades, así como, para la colecta de germoplasma nativo de especies consideradas importante. La cooperación internacional seguirá siendo probablemente el recurso más importante para el país en la colecta y caracterización e inclusive la manutención de sus recursos fitogenéticos. La colecciones hoy existentes se deben a la misma.

La legislación nacional aun no ha incorporado una reglamentación ni ha establecido un mecanismo de distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos fitogenéticos. Excepto aquellos determinados en el TIRFAA y en particular en el Acuerdo de Transferencia de materiales convenido en la primera reunión del Órgano Rector del Tratado.

En cuanto al derecho del agricultor en Paraguay, la Ley de Semillas y Protección de cultivares, así como, reconoce los derechos del obtentor, también reconoce el derecho al agricultor de guardar semilla para su propio uso.

La coexistencia en el país de dos sistemas de producción le proporciona beneficios y desafíos. La agricultura empresarial generadora de ingresos en concepto de exportaciones y con alta demanda tecnológica y la agricultura familiar campesina que produce los cultivos de autoconsumo. Para ésta última es importante la necesidad de la diversificación de los cultivos asociado a la tarea de la conservación en finca de las variedades criollas de cultivos alimenticios como maíz, mandioca, maní, poroto, batata entre otros. Estos materiales fitogenéticos están adaptados a las condiciones locales de presencia de plagas y enfermedades, no tienen demanda en insumos y están asociados al conocimiento tradicional, constituyendo en su conjunto el patrimonio nacional que apoya a la producción sostenible. Sin embargo, la sostenibilidad de la agricultura familiar y por consiguiente la conservación en finca de variedades criollas, está muy ligada a la rentabilidad de las mismas y a la disponibilidad de mercados para esos productos tradicionales.



INTRODUCCIÓN

1. Características generales

La República del Paraguay es un país ubicado en el centro de Sudamérica entre los 19° 18' y 27° 30' de latitud Sur y los meridianos 54° 19' y 62° 38' de longitud Oeste. Geográficamente está ubicado sobre el Trópico de Capricornio. Limita al Norte con Bolivia, al Este con Brasil y al Oeste y Sur con Argentina. No tiene costas sobre el mar y es denominado con frecuencia como el Corazón de América del Sur.

Tiene un territorio de 406 752 km² dividido por el río Paraguay en dos diferentes regiones naturales: la región oriental y la occidental o Chaco Paraguayo. Comprende políticamente 17 Departamentos, 14 de los cuales se encuentran en la región oriental y 3 en el Chaco. Su capital Asunción, es un puerto sobre el río Paraguay y es un distrito autónomo. La región oriental, representa 39 % de su territorio y contiene el 97,4 % de la población, en cambio el Chaco ocupa el 61% del área total y alberga solo al 2,6 % de los habitantes del país. La población total de acuerdo a los datos del último Censo Nacional realizado en 2002 (DGEE,2002) es de 5 163 198 habitantes de los cuales 50,4% son hombres y 49,6% son mujeres. Posee una densidad poblacional de 12,7 personas por km², considerada una de las más bajas del continente. La población urbana representa el 56,7% de los habitantes concentrándose más de la mitad de la misma, en la capital y sus alrededores. La población rural representa 43,3% de los habitantes que viven mayoritariamente en las áreas rurales de la región oriental del país. La tasa de crecimiento poblacional anual está estimada en 2,2% y la esperanza de vida es cerca de 67 años.

El Paraguay está muy ligado a la cultura prehispánica que se encontraba en la región, en especial a los guaraníes, cuyo idioma permanece en la población y de donde deriva su nombre que significa "Río que va hacia el mar". Es un país bilingüe con el castellano y el guaraní como idiomas oficiales. Se estima que el 59% de los habitantes habla guaraní y castellano, 27,5% solo guaraní, 8% solo castellano y 5,1% otros idiomas. La población indígena en Paraguay comprende 86 580 habitantes pertenecientes a 20 grupos étnicos con diferentes culturas y grupos lingüísticos, repartidos igualmente en la región oriental y occidental del país.

Las dos regiones naturales del Paraguay presentan características diferentes. La región oriental tiene un relieve ligeramente ondulado, su punto más alto es de 842 m sobre el nivel del mar. Es una región de valles, planicies y tierras bajas. Las serranías se encuentran ubicadas en el centro y en el noreste de la región. Posee en su mayor parte formaciones originadas en el Mesozoico, Paleozoico y en algunas zonas fueron halladas formaciones pertenecientes al Precámbrico que son las más antiguas. La región occidental es una gran planicie con una pendiente de solo 1% hacia el Río Paraguay con un único punto más elevado que alcanza 602 m sobre el nivel del mar. Su formación geológica corresponde a estratos del Terciario con edades geológicas relativamente recientes. De esta manera, los suelos presentan grandes variaciones. En la región oriental predominan suelos rojos de origen volcánico derivados de granito y basalto, con mediana y alta fertilidad. En cambio, en la región occidental predominan suelos de origen aluvial, arenosos en el norte y arcillosos en el sur.

Tiene un importante sistema hidrográfico. El río Paraguay cruza al país de norte a sur. El río Paraná, en la frontera suroeste, al cual se une el Paraguay y desemboca en el Río de la Plata. Ambos ríos reciben aguas de numerosos afluentes que nacen dentro del territorio paraguayo y lo riegan profusamente sobre todo en la región oriental. El río Pilcomayo nace en las alturas de Bolivia, producto del deshielo andino y constituye el límite sureste del país. La red hidrográfica que caracteriza la geografía paraguaya tiene una superficie cubierta por aguas de ríos, lagos y esteros de 5 379 km² y proporciona a los habitantes de la región agua dulce en abundancia.

El Paraguay es considerado un país subtropical por su ubicación geográfica. Es de clima típicamente continental, con primaveras y veranos cálidos y húmedos e inviernos fríos y secos. La temperatura media anual varía de 21°C en el sureste del país hasta 28°C en el extremo norte. En la época invernal pueden registrarse temperaturas cercanas a 0°C con heladas frecuentes en el sur del territorio y temperaturas que pueden sobrepasar 40°C en el verano sobre todo en el Chaco. Se encuentra en una zona de transición entre corrientes cálidas provenientes de la zona ecuatorial y el aire frío procedente de la Antártida, de manera que, los vientos predominantes son los cálidos del norte y los fríos del sur. Las precipitaciones, abundantes en la mayor parte del país, presentan variaciones conforme a la región. En el sureste se



registran precipitaciones anuales totales entre 1 500 y 1 800 mm, mientras que, en el norte del Chaco las precipitaciones anuales oscilan entre 400 y 700 mm.

En cuanto a la diversidad de especies, en el territorio paraguayo se pueden observar formaciones boscosas con alta diversidad biológica y endemismos. También humedales integrados por un complejo de pastizales y bosques sujetos a inundaciones periódicas con gran diversidad de aves migratorias y peces. Así mismo, se encuentran grandes áreas de pastizales y bosques discontinuos. Estas regiones albergan un alto nivel de biodiversidad, se estima que existen entre 13 000 y 20 000 especies de plantas, unas 100 000 especies de invertebrados, 250 especies de peces, cerca de 685 especies de aves, unas 175 especies de mamíferos. Además, cerca de 150 reptiles y 70 especies de anfibios.

El Paraguay sería el centro de especiación y dispersión para las especies de plantas de la Cuenca del Plata. Muchas de ellas endémicas de dicha cuenca y endémicas de Paraguay. Así mismo, se ubica en uno de los centros de origen de plantas cultivadas de Latinoamérica, conocido como Centro de Origen Menor Brasileño-Paraguayo originario de unas 13 especies cultivadas de importancia socioeconómica como la yerba mate (*Ilex paraguariensis*), el ka'a he'ê (*Stevia rebaudiana*) la piña (*Ananas comusus*), la mandioca (*Manihot esculenta*), batata (*Ipomoea batata*), especies de *Arachis*, *Capsicum*, *Cucurbita*, *Gossypium* y *Phaseolus*.

2. Características productivas

El Paraguay, como país rico en recursos naturales tiene una economía basada esencialmente en la producción agropecuaria y forestal. El sector agropecuario aporta 25,1% del Producto Interno Bruto (PIB), del mismo la agricultura constituye el 16,6%, la ganadería 6,6% y el sector forestal el restante 1,9% (MAG,2007). Además, tiene gran influencia en otras áreas de la economía ya que representa cerca del 83,48% de las exportaciones (BCP,2007) y ocupa a casi un 43% de la fuerza laboral del país. El sector de servicios, la construcción, la energía eléctrica y la administración pública aportan lo restante del PIB y ocupan la población económicamente activa.

La superficie total dedicada a la agricultura es cerca de 5 000 000 de hectáreas de las cuales 56 % en sistema mecanizado de producción y 44% en régimen de agricultura no mecanizada o de pequeña propiedad. En uso ganadero se encuentran cerca de 13 000 000 de hectáreas en forma de praderas naturales y 4 000 000 de hectáreas en forma de praderas cultivadas y juntas representan casi la mitad del territorio nacional. Los bosques naturales continuos en la región oriental comprenden unas 2 000 000 ha y cerca de 16 000 000 de hectáreas en la región occidental.

Los cultivos extensivos son los que ocupan gran parte de la superficie dedicada a la agricultura, particularmente los llamados granos constituidos por cereales y oleaginosas que son los principales productos de exportación. Ocupan unas 2 600 000 ha cultivadas y representa el 67,74 % del ingreso por exportaciones. La producción total de granos estuvo cerca de 9 000 000 de toneladas (MAG,2007), lo que indica la importancia del sector no solo por las exportaciones sino, para la producción de alimentos para el país. Además de los rubros de exportación se producen una gran diversidad de especies, como leguminosas alimenticias, hortalizas, frutales, fibras, cultivos de uso industrial, para la obtención de aceites o biocombustibles.

La explotación ganadera, constituye otra de las actividades económicas importantes. Se estima que existen unas 10 000 000 de cabezas de ganado en la región oriental y occidental, principalmente ganado bovino de carne. Constituye el rubro de exportación más importante del sector y responsable por el crecimiento de 18% en los últimos años, resultado del incremento de las exportaciones a países del MERCOSUR. El ingreso por exportaciones de carne correspondió al 10,9% del total (BCP,2007) El ganado lechero representa 6.9% del hato ganadero del país y gran parte de la producción del sector es de consumo local. También existe la producción de ganado menor, como ovejas, cabras y cerdos en menor proporción. La producción de aves ha ido creciendo en los últimos años sobre todo para satisfacer la demanda nacional.

La explotación forestal, que representa el 3,34% de las exportaciones, se basa todavía en gran medida en la extracción de especies naturales maderables, con poca superficie sembrada con especies autóctonas o introducidas para la implantación de bosques para producción de madera. Esto se ha traducido en la mayoría de los casos en la desaparición de grandes áreas boscosas convertidas actualmente en suelos de uso agrícola o ganadero. En los últimos años con la entrada en vigencia de la Ley de Deforestación Cero, para proteger el remanente boscoso del llamado Bosque Atlántico, ubicado sobre el acuífero Guaraní una de las más importantes reservas mundiales de agua dulce, se produjo una reducción significativa de la tasa de deforestación en la región oriental del país.

EL ESTADO DE LA DIVERSIDAD



1.1 Caracterización fisiográfica

En el país se distinguen claramente dos regiones naturales divididas por el río Paraguay. La región oriental y la región occidental o Chaco. Ambas regiones presentan características diferentes no solo en su topografía, flora y fauna sino también en su desarrollo social y económico que están muy ligados a la disponibilidad de agua. Mientras la región oriental se encuentra abundante y profusamente regada por los afluentes de los ríos Paraná y Paraguay, en el Chaco la disponibilidad de agua es menor resultando crítica desde el centro hasta la frontera con Bolivia.

Se halla ubicado íntegramente en la Cuenca del Río de la Plata. Su sistema hidrográfico es el cuarto en tamaño a nivel mundial y el tercero en América del Sur. Con relación a las aguas subterráneas, cuenta con amplios acuíferos como el Guaraní que constituyen una gran riqueza volumétrica de agua potable. Sin embargo, en la región occidental las aguas subterráneas son salobres y se encuentran en la porción central del Chaco (SEAM,2006).

1.1.1 Principales ecosistemas naturales del Paraguay

En el país se encuentra una elevada diversidad biológica florística, porque confluyen cuatro grandes ecorregiones el Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), el Chaco, (Seco y Húmedo), el Pantanal y el Cerrado, que albergan un mosaico de ecosistemas muy diversos, producto del proceso evolutivo del clima pasado y actual. El río Paraguay es un factor determinante al dividir al país en dos regiones muy diferentes geológica, geográfica y florísticamente. Este conjunto de elementos ha sido considerado por diferentes autores concluyendo que el país es un área de transición o de ecotono (Acevedo, 1998).

1.1.2 Diversidad florística del Paraguay

Aun con el esfuerzo de estudios realizados en el país no se ha podido concluir con un inventario completo de las especies de fauna y flora que habitan su territorio, razón por la cual los registros cuantitativos son todavía aproximados. Las plantas vasculares constituyen el grupo mejor conocido, seguido de las plantas inferiores.

En cuanto a la diversidad florística de importancia para la alimentación y la agricultura se han reportado por lo menos 13 especies cultivadas de importancia socioeconómica en la actualidad de las cuales el país es centro de origen, 406 especies de árboles nativos frutales y melíferos que se desarrollan en las formaciones boscosa, praderas y sabanas.

Las especies medicinales son de conocimiento prehispánico en el Paraguay de 108 especies de plantas medicinales con mayor uso en la actualidad 66% son nativas, 9% introducidas, mientras que 25% son cultivadas; de las 41 especies cultivadas 13 son especies nativas y 27 son aclimatadas y solo una especie introducida es cultivada. Además se menciona que de las especies nativas 66% son hierbas, 15% son árboles, 10% son arbustos, 6% lianas y 3% palmeras; en lo que se refiere al hábitat de las especies medicinales nativas 22 especies crecen en suelo modificado, 20 en bosques, 8 en bosques de galería, 14 en sabanas y 3 en cerrados.

1.1.3 Variedades criollas y razas locales

En Paraguay existen dos tipos de materiales adaptados y seleccionados a través de los años en las localidades agrícolas. Las variedades y razas locales de las diferentes especies nativas cultivadas, que existen en el país, de las cuales algunas ya eran especies cultivadas antes del descubrimiento de América como el maíz, el maní, la mandioca, porotos, batata, zapallos y calabazas. Todas estas especies están ligadas a tradiciones alimenticias de la población. Se han identificado 10 complejos raciales de maíz (*Zea mays*) entre amiláceos, reventones y dentados. Son conocidos y tradicionales para el consumo los maníes (*Arachis hipogea*), manduví guaicurú, manduví pyta, manduví huí, manduví pytaí, muy populares y con diversos modos de consumo. Así mismo, las variedades de mandioca (*Manihot esculenta*) como Say-yú-y, Pomberí,

Mandió Jhovy, muy apreciadas en las mesas de los paraguayos. Las variedades de Kumandá que incluyen una gran variedad de *Phaseolus* de diferentes colores y tamaños. Las variedades de batatas (*Ipomoea batata*) populares como Jety morotí o Jety avá que es de pulpa blanca, Jety pytá guazú con piel rosada y Jety sa'y jú con la piel de color amarillo pálido. También se puede mencionar al andahí (*Cucurbita sp*) o calabaza que se consume dulce o salado. Estas especies son tradicionales de las pequeñas fincas y constituyen esencialmente productos de autoconsumo. Los agricultores guardan las semillas de un año para otro y cada uno de ellos realiza la selección de lo que considera el mejor material de propagación para la siguiente siembra. Son materiales en los cuales todavía se pueden hallar gran variabilidad.

Las variedades criollas corresponden a especies exóticas que han sido introducidas en algún momento de la historia del país desde la época de la colonia y muchas veces están asociadas a la presencia de inmigrantes de diferentes orígenes. En esta categoría se encuentran principalmente frutales entre los que están los cítricos (*Citrus sp*) como la naranja criolla, mandarinas y limones, el aguacate (*Persea americana*), el mango (*Mangifera indica*), la caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), y numerosas especies forrajeras que fueron introducidas y actualmente crecen en forma natural en diferentes localidades del país. Tal vez las más significativas de las variedades criollas lo constituyan las variedades de poroto pyta'i y San Francisco que pertenecen al género *Vigna* cuyo consumo es preferido por la población por encima del Kumandá del género *Phaseolus* que es nativo. En la zona sur del país existen variedades criollas de especies de frutos de clima templado como durazno (*Prunus pérsica*) y ciruela (*Prunus doméstica*). Las variedades criollas de especies frutales normalmente forman parte de las huertos caseros, en los patios de las casas. Además de los frutales también existe una importante variedad de especies aromáticas y especias que se manejan también en forma de huertas caseras en la mayoría de los caso, como el orégano (*Origanum vulgare*), la albahaca, el anís (*Pimpinella anisum*), y otros.

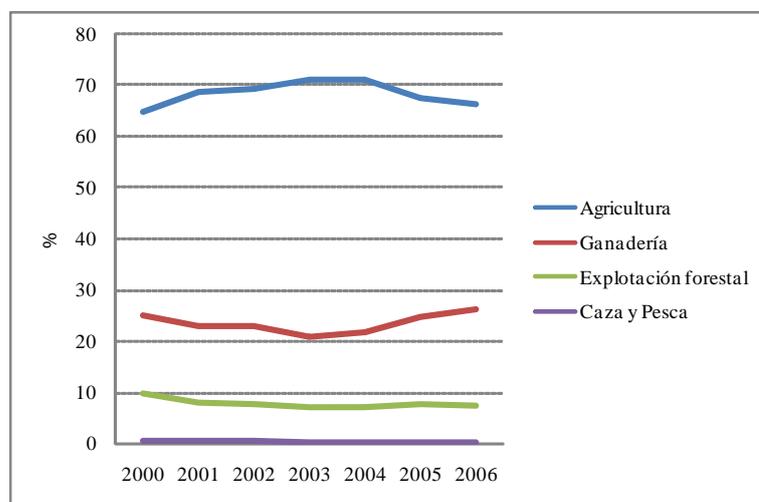
1.2 Características productivas del Paraguay

El Paraguay tiene una economía basada esencialmente en la producción agropecuaria y forestal. El sector agropecuario aporta 25,1% del Producto Interno Bruto (PIB), del mismo la agricultura constituye el 16,6%, la ganadería 6,6% y el sector forestal el restante 1,9% (MAG, 2007). Además, tiene gran influencia en otras áreas de la economía ya que representa cerca del 83,48% de las exportaciones (BCP, 2007) y ocupa a casi un 43% de la fuerza laboral del país. El sector de servicios, la construcción, la energía eléctrica y la administración pública aportan lo restante del PIB y ocupan la población económicamente activa.

El PIB Agrícola es el que tiene mayor participación en el PIB Agropecuario y se ha mantenido constante en los últimos 5 años. El PIB ganadero ha experimentado un aumento a partir de 2004, mientras que el que corresponde al sector forestal permanece por debajo del 10% en el mismo período de tiempo (Figura 1).

FIGURA 1

Evolución de la composición del PIB (%) por sub-sectores. Año 2000-2006



Fuente MAG-DGP2007

El sector agrícola es el que ha experimentado el mayor crecimiento en la última década que se refleja en la expansión de las áreas de cultivo, sobre todo en las localidades donde se utiliza tecnología. El cultivo de mayor crecimiento es la soja que también representa el principal rubro de exportación. Desde el 2001 hasta el 2007 duplicó su área sembrada, al igual que el trigo (Cuadro 1).

En general, la mayoría de los cultivos tradicionales han mantenido su área de siembra en el mismo período, con excepción del algodón que fue disminuyendo paulatinamente. El cultivo que experimentó el crecimiento más acelerado es el sésamo que de 16 000 ha en el año 2001 pasó a 58 000 ha en el 2007. Los cultivos que son alimentos tradicionales como maíz, poroto, mandioca y maní que generalmente se maneja a nivel de pequeña propiedad han mantenido su área de siembra (Cuadro 1).

CUADRO 1

Evolución del área sembrada de los principales cultivos agrícolas, 2000-2007

Cultivos / Años	Superficie en hectáreas						
	2000/1	2001/2	2002/3	2003/4	2004/5	2005/6	2006/7*
Soja	1 350 000	1 282 853	1 474 148	1 870 000	1 970 000	2 200 000	2 200 000
Maíz	406 365	382 737	382 736	440 000	400 000	410 000	430 000
Algodón	297 865	161 230	186 405	320 000	225 000	245 000	180 000
Mandioca	243 075	235 484	284 383	306 000	290 000	300 000	300 000
Trigo	159 342	290 248	310 931	325 000	365 000	365 000	365 000
Poroto	62 505	66 140	73 205	73 500	75 000	85 000	85 000
Caña de Azúcar	59 580	52 399	62 255	69 942	74 000	75 000	82 000
Maní	30 254	39 329	33 410	34 926	35 000	37 000	37 000
Girasol	30 372	23 969	24 722	29 700	43 000	45 000	45 000
Arroz con riego	26 680	27 026	30 303	31 000	33 500	42 000	35 800
Tabaco	6 983	5 347	6 894	8 268	7 800	8 000	8 000
Sésamo	16 479	26 471	24 263	40 000	68 000	56 000	78 000
Tártago	10 353	5 760	8 019	9 000	10 000	10 000	8 500
Total	2 699 853	2 598 993	2 901 674	3 557 336	3 596 300	3 878 000	3 854 300

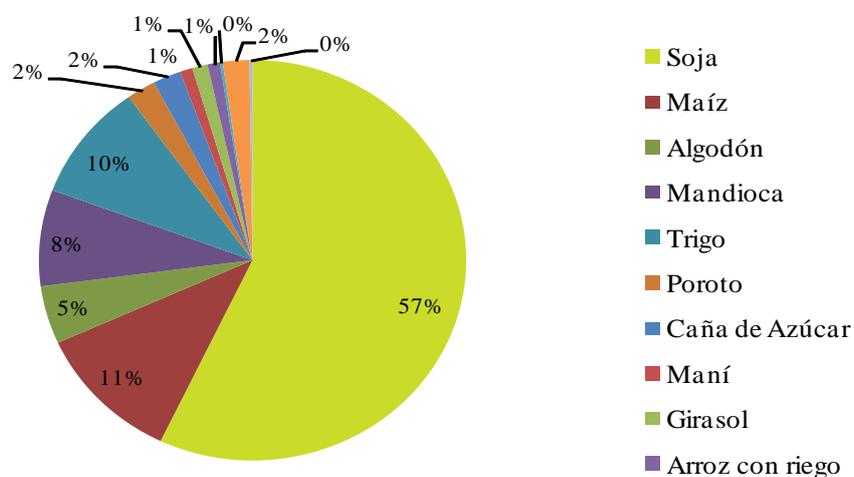
Fuente: MAG- DGP en base a datos de la DCEA, CAPECO, CADELPA y Cooperativas, 2007

Observación: * Datos preliminares

Resulta evidente que la mayor área de siembra en el año 2007 correspondió a los granos, especialmente soja, maíz y trigo, que en su conjunto representan más del 75 % de la superficie dedicada a la agricultura en el país (Figura 2).



FIGURA 2
Área sembrada (%) con los cultivos durante el año 2007



Fuente MAG-DGP2007

La ganadería representa una de las actividades económicas más tradicionales en Paraguay. Ocupa grandes extensiones del territorio y se desarrolla mayoritariamente sobre praderas naturales.

Las praderas naturales dedicadas a la ganadería alcanzaban en el 2003 cerca de 12 000 000 ha, las praderas cultivadas sumaban cerca de 4 000 000 de has y los montes una 7 000 000 ha. Lo que indica que más de la mitad del territorio nacional unas 23 000 000 ha se usan en la actividad pecuaria (Cuadro 2). Se estima que existen una 10 000 000 de cabezas de ganado principalmente bovino de carne además de ganado porcino, equino, ovino y aves de corral (Cuadro 3).

CUADRO 2
Superficie de praderas naturales, cultivadas y montes dedicadas a la ganadería

Años 1994 / 2003					
En miles de hectáreas					
Año	Pastura cultivada	Montes	Pastura natural	Total	Cabezas por Ha
1994	3 286	6 362	10 211	19 859	0,5
1995	3 791	5 763	9 982	19 536	0,5
1996	3 935	7 191	12 401	23 536	0,4
1997	4 073	7 111	12 443	23 627	0,4
1998	4 056	7 186	12 610	23 852	0,4
1999	4 047	7 244	12 999	24 290	0,4
*2000	4 087	8 723	13 128	25 938	0,4
*2001	4 058	8 693	13 391	26 142	0,4
*2002	3 948	7 868	12 325	24 141	0,4
*2003	4 204	7 232	11 762	23 198	0,4

Fuente: MAG/ DGP (2007) en base a datos de la DCEA del año 2003

Observación: *incluye esteros

Se estima que existen unas 10 000 000 de cabezas de ganado principalmente bovino de carne además de ganado porcino, equino, ovino y aves de corral (Cuadro 3).

Las cantidades relativas de carne producida indican que el 54% corresponde a carne bovina, 36% a carne porcina y 8% a aves. La carne bovina es la responsable por el crecimiento del 18% en el sector ganadero (BCP, 2007).

CUADRO 3

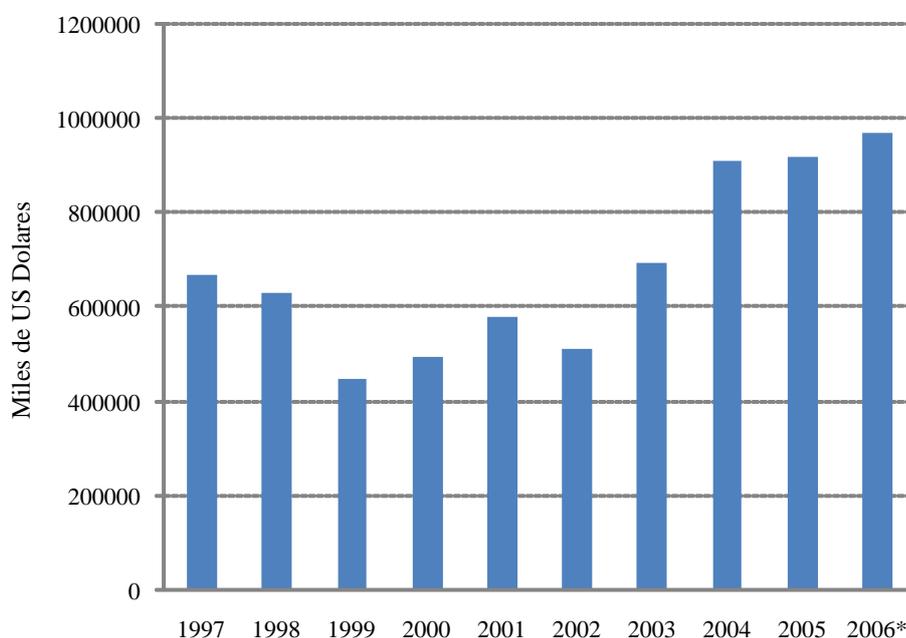
Producción Cárnica en Paraguay, Volumen en Toneladas

Años	Vacuna	Porcina	Ovina/Caprina	Aves	Equino	Total
1994	189 217	170 390	5 966	18 668	368	384 609
1995	191 187	173 336	5 661	26 136	407	396 727
1996	198 815	154 269	5 632	14 389	513	373 618
1997	216 709	156 583	5 688	29 874	435	409 289
1998	223 210	143 743	5 717	32 768	526	405 964
1999	214 594	162 804	5 760	35 790	643	419 591
2000	231 075	157 285	5 817	38 743	636	433 556
2001	230 884	143 388	5 817	38 332	459	418 880
2002	233 632	150 542	5 817	36 091	494	426 576
2003	288 960	153 553	5 817	34 423	564	483 317

Fuente: MAG-DGP en base a Cuentas Nacionales del BCP año 2003

Los principales productos de exportación del sector agropecuario representan más del 60 % del valor de las exportaciones. Las exportaciones de los principales productos del sector crecieron a una tasa acumulativa de 4,3 % en el periodo que comprende desde el año 1997 hasta 2006. En el año 2006 se obtuvieron ingresos por exportaciones de productos agropecuarios de cerca de 1 000 000 millones de dólares y el BCP estima para el 2008 su valor en cerca de 3 000 000 millones de dólares (Figura 3).

FIGURA 3

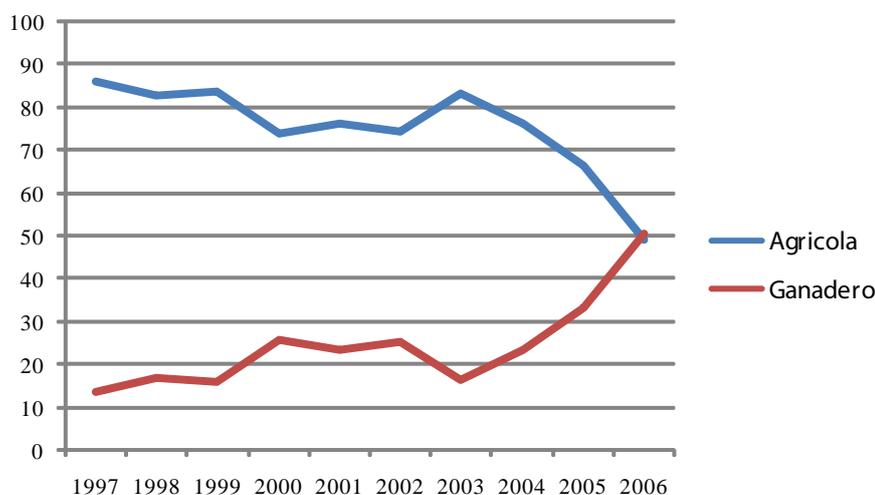
Evolución de las exportaciones de los principales productos agropecuarios Año 1997-2006


Fuente MAG-DGP 2007

Los productos primarios que participan de las exportaciones en el sector agrícola son soja, algodón, café tabaco, yerba mate y en ganadero carne y cuero. A partir del año 2003 se observa un incremento en el sector ganadero y una disminución significativa en el sector agrícola que de cerca de 85% de participación en las exportaciones pasa a cerca del 50% (Figura 4).

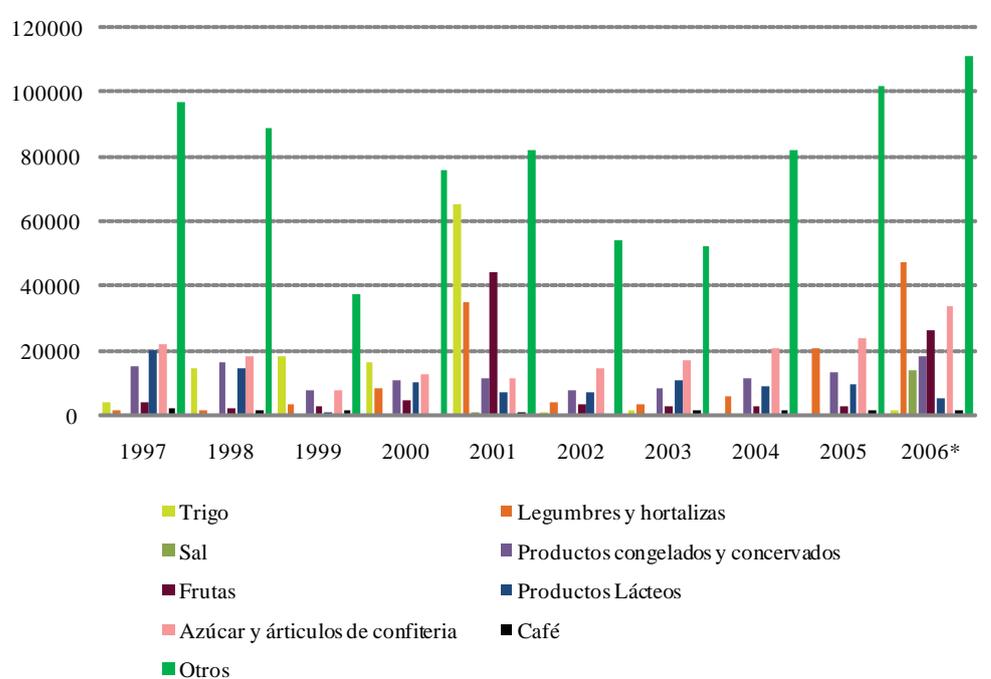


FIGURA 4
Participación de los Productos Primarios en las Exportaciones (%) 1997-2007



Paraguay es un productor de alimentos por excelencia, sin embargo, también los importa. El producto de importación más frecuente es la leche, le siguen el trigo, legumbres y hortalizas, frutas, café, productos conservados y congelados y sal. El valor de las importaciones de productos alimenticios fue de unos 260 000 000 de dólares (Figura 5).

FIGURA 5
Evolución de las importaciones de sustancias alimenticias Año 1997-2006



Fuente MAG-DGP 2007.

Resulta evidente que el sector agropecuario es fundamental en la economía paraguaya. No solo produce alimentos para la población sino también los principales productos de exportación.

En el sector agrícola se pueden distinguir dos sistemas bien diferenciados de producción, la llamada agricultura empresarial que trabaja con medianas y grandes superficies en forma mecanizada, principalmente con cereales y oleaginosas que son productos de exportación. Utiliza tecnología agrícola, compra la semilla y normalmente utiliza variedades mejoradas e híbridos.



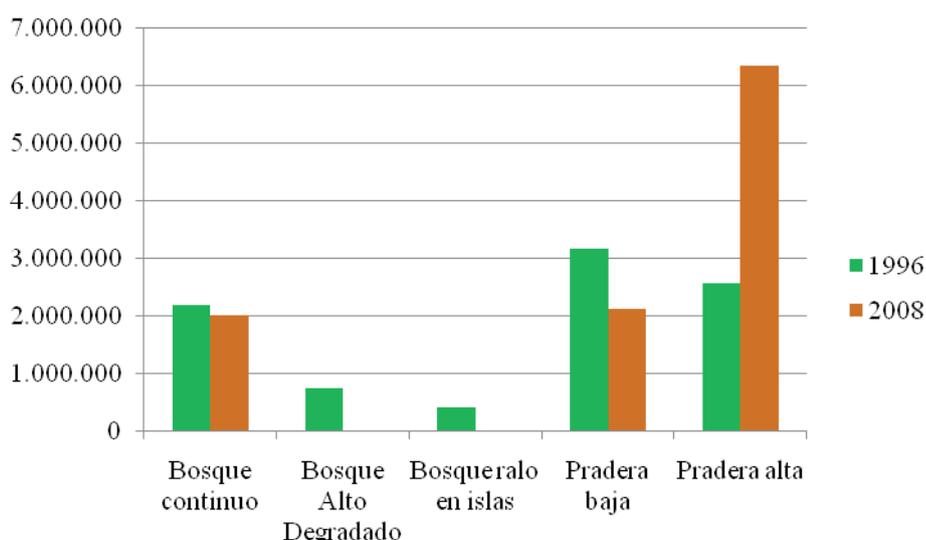
El otro sistema de producción está relacionado con los productores de pequeñas propiedades, que siembran a la manera tradicional, en general productos de autoconsumo, están poco tecnificados y utilizan su propia semilla. Es en este sistema de producción donde aún pueden encontrarse variedades criollas.

En ambos casos la expansión de las tierras habilitadas para agricultura ocurre a expensas de bosques o praderas produciendo cambios en el uso de la tierra, más acentuado en la última década en la región oriental del país, donde se produjo la mayor expansión de la frontera agrícola.

La explotación ganadera se basa casi en su totalidad en praderas naturales. Las praderas cultivadas no llegan al 30 % de las naturales y en su mayoría se encuentran en áreas que anteriormente eran boscosas tanto en la región oriental como en el Chaco. Esta situación resulta evidente con los datos sobre el cambio del uso de la tierra desde el año 1996 en cuanto a la vegetación de bosques y praderas de la región oriental reportado por Schavarzmann y Santander en el Primer Informe Nacional, comparados con los datos del INBIO del año 2008 (Anexo 1).

De esta manera, es posible visualizar que las formaciones boscosas consideradas como Bosque Alto degradado y Bosque Ralo en isla reportados en el Informe de 1996 han desaparecido, mientras que las praderas altas, que corresponden a praderas cultivadas en su mayoría se han incrementado. En cambio, el bosque continuo prácticamente se ha mantenido. Estos datos permiten presumir que la expansión de la frontera agrícola-ganadera se ha dado en los últimos 10 años en la región oriental del país sobre bosques que de alguna manera ya no mantenían sus características originales (Figura 6)

FIGURA 6
Modificación en el uso de la tierra para bosques y praderas de 1996-2008



Fuente INBIO; 1er Informe de Paraguay 1996.

El sector forestal es el que menos contribuye con el PIB agropecuario. Actualmente la producción forestal depende casi en su totalidad de los bosques nativos. Los proyectos de forestación con fines maderables son escasos. Se estima que las áreas forestadas no superarán 70 000 ha.

La biodiversidad de los recursos fitogenéticos en Paraguay comprenden las especies nativas que aún se encuentran en su hábitat natural, las variedades criollas y las razas locales y las especies mejoradas que se encuentran en cultivo o en colecciones para fitomejoramiento.

En general las especies silvestres han recibido mayor atención y existe una estructura de áreas protegidas que permiten actualmente casi un 15 % del territorio nacional bajo algún régimen de conservación. En las áreas protegidas se encuentran representadas sino todas, casi todas las ecorregiones del país.

Las variedades criollas todavía permanecen en el segmento de productores de la llamada agricultura familiar. Algunas ya han sido colectadas y se encuentran en las colecciones del MAG. La sustitución de las variedades antiguas por variedades mejoradas o el cambio del uso de la tierra y el desplazamiento de esos productores constituyen posibles amenazas para este tipo de recurso fitogenético.

Las especies utilizadas por el hombre directamente de la naturaleza en sistemas extractivos son, dentro del conjunto de recursos fitogenéticos, altamente vulnerables. A diferencia de las variedades criollas, es muy poco lo que de ellas se conoce y los procesos de domesticación podrían llevar tiempo o no producirse lo que significaría la pérdida irremediable

del recurso fitogenético. En Paraguay son muchas las especies que se encuentran en esta categoría, sobre todo las llamadas plantas medicinales, los frutales nativos y gran parte de las especies forrajeras nativas.

FOTO 1

***Sterculia striata* sp.**



EL ESTADO DE LA CONSERVACION *IN SITU*



2.1 La diversidad biológica del Paraguay

La riqueza de la biodiversidad del país ha sido abordada por varios autores y desde la época de la colonia, documentadas a través del tiempo en los diferentes informes y publicaciones tanto nacionales como internacionales. La información más reciente se obtiene a partir de la creación de la Secretaría del Ambiente en el año 2000, institución que ha centrado los esfuerzos en la elaboración de una serie de documentos que actualiza y recoge las informaciones básicas sobre Biodiversidad, es así que en el marco de la “Estrategia Nacional y Plan de Acción para la conservación de la Biodiversidad” ENPAB primera y segunda fase se producen los materiales que contiene una compilación documentada de los conocimientos que hasta el 2007 se posee sobre la biodiversidad en el Paraguay.

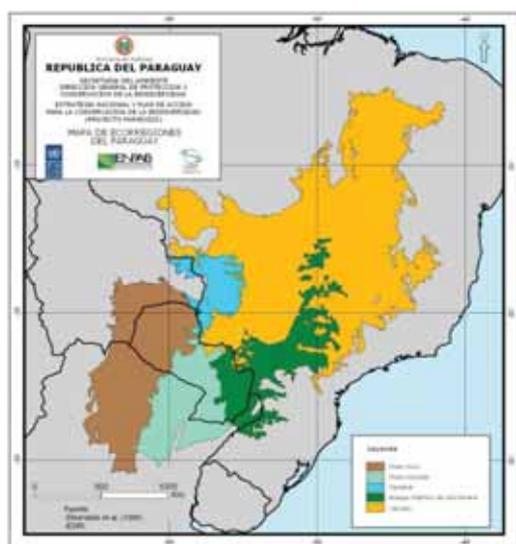
Este informe nacional se ha basado en dichos materiales y se presenta de forma resumida los principales avances en materia del conocimiento de la biodiversidad en general y focalizada principalmente en las Áreas Silvestres Protegidas, por ser estas áreas y todo el conjunto de acciones sistémicas que se desarrolla a su alrededor la expresión tangible de la conservación *in situ* de la biodiversidad.

2.1.1 Ecorregiones, diversidad de ecosistemas

Desde el punto de vista biogeográfico, el Paraguay es considerado como un área de transición o de ecotono (Acevedo, 1998). Su biogeografía ha sido estudiada en varias ocasiones, utilizándose diversas metodologías y parámetros para su definición, lo que ha derivado en clasificaciones biogeográficas ricas en terminologías, nomenclaturas y también en disparidades y contradicciones (SEAM, 2007 a).

FIGURA 7

Mapas de Ecorregiones en Paraguay



Fuente SEAM 2007.

Las ecorregiones descritas por Dinerstein et al. (1995), citado en SEAM (2007a) para Latinoamérica, considera que a nivel regional en el Paraguay se presentan las siguientes ecorregiones:

- Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA),
- El Chaco (Seco y Húmedo)
- El Pantanal y
- El Cerrado

El bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA)

Esta ecorregión es descrita como un Bosque subtropical, conocido, además, como Selva paranaense o Selva misionera, que cubría originalmente el Este del Paraguay, Noreste de la Argentina y Suroeste del Brasil. Ha sido identificada como uno de los ecosistemas más amenazados del mundo, debido a su alta diversidad biológica y endemismos, y solo alrededor del 7% de su extensión original queda en estado inalterado (Biodiversity Support Program, 1995).

El Chaco

El Chaco ocupa un área extensa y relativamente plana de suelo aluvial del Paraguay, la Argentina y Bolivia. Esta ecorregión está subdividida en dos subecorregiones: Chaco húmedo y Chaco seco. El Chaco seco se caracteriza por un Bosque subtropical semidecíduo xerofítico bajo y seco (Guyra Paraguay, 2001). El International Institute for Environment and Development (1985) describe al Chaco húmedo como un complejo de sabanas arboladas sujetas a inundaciones periódicas, con formaciones de palmas karandá y (*Copernicia* sp.).

El Pantanal

Esta ecorregión constituye el humedal más grande del mundo. La mayor parte está localizada en el Brasil, pero una pequeña pero importante porción se encuentra en el Paraguay y Bolivia. Este ecosistema es de gran importancia para aves palustres y migratorias, así como para una gran diversidad de peces (Guyra Paraguay, 2001)

El Cerrado

Es la segunda más extensa ecorregión de Sudamérica (The Nature Conservancy, 2001). En Paraguay, ocupa áreas discontinuas comparativamente pequeñas en forma de mosaico sobre topografías suavemente onduladas con suelos arenosos que generalmente pueden verse entre las plantas (Basualdo y Soria, 2002).

2.1.2 Formaciones vegetales importantes

El estudio de la flora del Paraguay se remonta a tiempos lejanos y se extiende desde la época de la Colonia hasta nuestros días. Aunque muchos han sido los esfuerzos realizados para aumentar el conocimiento de la diversidad biológica del país, hasta el presente no se cuenta con catálogos de ecosistemas, de especies de flora y fauna que permitan valorar estos recursos en su conjunto (SEAM, 2007 a). Basado en los estudios más actualizados sobre formaciones vegetales se tiene lo siguiente:

Para el Paraguay Occidental (Chaco): La SEAM/CDC (2003) hace referencia a que la ecorregión Chaco paraguayo es denominada por Dinerstein et al. (1995) como Chaco sabana, la cual se distribuye en la Argentina, el Paraguay, Bolivia y el Brasil, y es considerada un ecosistema vulnerable y regionalmente sobresaliente y de alta prioridad desde el punto de vista de su conservación. Las ecorregiones Chaco húmedo, Cerrado y Pantanal están jerarquizadas como Vulnerables. De acuerdo con la metodología empleada por el Centro de Datos para la Conservación (CDC), el Chaco Paraguayo presenta los siguientes ecosistemas: Ecosistema forestal o Bosque, Ecosistema matorral, Ecosistema sabana, Ecosistema rupestre y Ecosistema palustre (SEAM, 2007 a).

Luego los trabajos de inventarios de los recursos naturales realizado por la Dirección de Ordenamiento Ambiental (DOA), en su proyecto Sistema Ambiental del Chaco (DOA, 1998), describe una clasificación preliminar de la vegetación del Chaco paraguayo: Bosque de quebracho colorado, Bosque xerofítico, Bosque xerofítico modificado, Bosque sobre meseta, Bosque sobre ladera, Bosque inundable (algarrobal, labonal, palmar, paloblanco y bosque inundable modificado), Bosque xerofítico cerrado, Bosque de vallesía y algarrobo, Matorral (Matorral sobre dunas, Matorral sobre dunas modificado, Matorral abierto), Espartillar (Cerrado, Saladar, Vegetación acuática y Pastizal).

Posteriormente Mereles, (2005) da a conocer los tipos de formaciones y asociaciones vegetales del chaco boreal tratando de reorganizar la información sobre la vegetación descriptas dentro del proyecto Sistema Ambiental del Chaco, (DOA, 1998); menciona que las grandes unidades fisiográficas responden al clima de la región, denominadas por ello unidades de vegetación que para el Chaco Boreal, son dos unidades bien diferenciadas que son la unidad

xerofítica y la mesoxerofítica; dentro de estas dos grandes unidades cita una diversidad de paisajes naturales; diversas formaciones y asociaciones edáficas, o sea formaciones vegetales que responden claramente a los tipos de suelo en los que se desarrollan, menciona que como resultado de los relevamientos conjuntos de suelo y formaciones vegetales, ha permitido concluir que los tipos de suelos son un factor preponderante, no solo en la determinación del tipo de vegetación sino también distinguir la mayor o menor densidad de las mismas.

Así describe para la Unidad xerofítica la formación xerofítica inundable que según los tipos de suelo donde se desarrollan describe el matorral sobre arena eólica, entre estos los diferentes tipos de matorrales mencionados son sabana parque, sabana arbolada; las formaciones sobre arenas aluviales, las formaciones de este tipo son sabana clara arbolada o campos cerrados, bosque abierto semicaducifolio o cerradones y sabana clara arbolada con espartillo o espartillares; las formaciones vegetales sobre suelos arcillosos que son el bosque xerofítico denso semicaducifolio, bosque xerofítico denso semi caducifolio en transición y sabanas con espartillo (espartillares); las formaciones sobre suelos limo-arcillosos y describe el matorral sobre paleocauces recientes del río Pilcomayo y el matorral de ribera sobre los barrancos del río Pilcomayo; finalmente otra formación vegetal muy asociada al suelo es la que se desarrolla sobre suelo muy salado como el matorral de saladar.

La segunda formación dentro de la gran unidad xerofítica corresponde a la formación inundable temporariamente, donde distingue a los bosques higrofiticos, que se caracterizan por ser bosques muy abiertos y que alcanzan entre 6-12 m de altura; describe los diferentes tipos según la predominancia de especies, como ejemplo los bosques claro con algarrobo, con timbo'y entre otros y los matorrales higrofiticos que por lo general no pasan los 5 m de altura y donde se distinguen también según las especies predominantes en matorral de labón, matorral de vinal, matorral de palo bobo, entre otros. La segunda gran unidad es la unidad mesoxerofítica y las clasifica entre inundadas temporariamente como las sabanas higromorfas de *Copernicia alba*, palmares de karanda'y y los bosques de *Schinopsis balansae*, quebrachales. La segunda formación corresponde a las inundadas en forma permanente, describiendo asociaciones vegetales como esterales o formaciones con vegetación acuático-palustre.

En cuanto al Paraguay Oriental, las formaciones vegetales descritas por Tortorelli (1966) son denominadas Selva del Alto Paraná, Selva Central, Bosque del Norte, Parque del Río Paraná y Sabana arbolada Oriental. En 1990, el CDC clasifica las ecorregiones de la misma región en Aquidabán, Amambay, Alto Paraná, Selva central, Litoral central y Ñeembucú (MAG/SSERMA/DPNVS/CDC, 1990).

La CIF (FCA-UNA) describió, en 1991, en un mapa de uso de la tierra, las siguientes formaciones vegetales: Bosque alto degradado, Bosque continuo, Bosque residual en isla, Pradera alta, Pradera inundable y Pradera inundada (FIA/CIF/GTZ, 1991, citado en SEAM, 2003 a).

A inicios del 2000, WWF desarrolla la visión de Biodiversidad para el Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) que es uno de los ecosistemas más diversos y amenazados del mundo, que contiene una alta presencia de especies endémicas. El complejo del BAAPA alguna vez cubrió más de 8 000 000 ha en la Región Oriental, hoy sólo queda un poco más de 1 300 000 ha, mayormente como fragmentos dispersos, aun ante esta situación Paraguay alberga al mayor remanente del BAAPA.

En esta selva nativa se encuentran varias especies de maderas finas y preciosas, que aun siguen abasteciendo el mercado nacional e internacional, como así también valiosos recursos como la yerba mate (*Ilex paraguariensis*), un árbol que ha sido usado para propósitos medicinales entre otras especies por las comunidades indígenas Guaraní por siglos y alberga un inusual número de especies de árboles frutales y alimenticios como el palmito (*Euterpes edulis*) y helechos, desde aquellos tan pequeños con hojas que solo miden milímetros hasta algunos que alcanzan el tamaño de árboles, con varios metros de altura.

2.1.3 Diversidad florística

Los conocimientos en botánica se remontan a la época de la colonia (1565) con el registro empírico de plantas medicinales, alimenticias y maderables, aunque es recién hacia 1820 que se realizan las primeras colecciones de plantas. B. Balanza y J.D. Parodi son solo dos de los nombres que se destacan en la botánica paraguaya en ese siglo y que han dejado como legado numerosas colecciones actualmente mantenidas en herbarios de otros países (SEAM,2007a).

A inicios del siglo 20, surgen otras figuras como el Dr. E. Hassler, cuyas colecciones sirven de base hoy en día para la elaboración de la flora del Paraguay; además, T. Rojas, y M. Bertoni han dado origen a valiosos trabajos en el campo de la botánica, pero no es sino hasta la década de los setenta que se reactiva la investigación de la flora del Paraguay (Mereles 1990).

Según datos de áreas específicas Zardini, (1993), sugiere que en el país se encuentra una elevada diversidad biológica florística. Además, el país sería el centro de especiación y dispersión para especies de la Cuenca del Plata



En la actualidad, se estima que el número de especies vegetales del país sería de aproximadamente 13 000, aunque otros estudios sugieren que llegarían a 20000 (MAG/SSERNMA/GTZ/ENAPRENA, 1995).

Listados de la flora vascular de la meseta Ybytu Silla -de 400 hectáreas- (departamento de Cordillera) (Degen et al, 2003) y de los cerros Palacios -de 700 hectáreas - (Basualdo et al., 1994) y Mbatovi -de 400 hectáreas- (Soria et al., 1994) (departamento de Paraguari), el catalogo de la flora vascular de la cordillera de Ybyturuзу, Dpto Guaira cita 648 especies y 14 variedades; 61 especies de Pteridofitas, 86 especies de Monocotiledoneas, 501 especies de Dicotiledoneas (Soria al. 2006) .Otro listado releva 1 170 especies vegetales en el área de influencia de Itaipu (Caballero, 1995).

El Proyecto Flora del Paraguay, de acuerdo con la colección Chodat-Hassler del Herbario de Ginebra, sugiere que las familias mejor representadas en cuanto al número de géneros son: *Asteraceae*: 95; *Fabaceae*: 94; *Poaceae*: 86; *Rubiaceae*: 37 y *Orchidaceae*: 35 (MAG/SSERNMA/GTZ/ENAPRENA, 1995). Además Soria, 1998, menciona que de las 1 000 especies que crecen en el Parque Nacional Cerro Corá, Dpto. Amambay el 10% pertenecen a la familia *Asteraceae*, familia mejor representada en especies en la zona; cita 35 géneros, 91 especies, 1 subespecie y 3 variedades.

Para la región occidental, se cuenta con un listado de 772 especies de plantas coleccionadas en diferentes áreas del Chaco paraguayo (Degen y Mereles, 1996).

La lista de especies de plantas nativas de la colección del Herbario (PY) de la Dirección de Investigación Biológica/ Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (DIB/MNHNP) incluye 94 especies de Pteridófitas y 289 especies de Monocotiledóneas (MAG/SSERNMA/DPNVS/MNHNP, 1996). En una publicación más reciente, se cita que la misma institución ha logrado recolectar, preparar e identificar 94 especies de helechos, 300 especies de monocotiledóneas y 1500 especies de dicotiledóneas (SEAM/DIB/MNHNP, 2002).

En 1999, Peña-Chocarro et al. publican una guía de los helechos de la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú, haciendo mención a 97 especies, mientras que más adelante, Jiménez et al. (2000) publican el listado preliminar de plantas vasculares de la misma reserva, citando 1018 taxa. En cuanto a trabajos sobre ecorregiones, la flora del cerrado -que en Paraguay presenta una riquísima diversidad- fue reseñada por Basualdo y Soria (2002).

Finalmente es difícil precisar el número exacto de especies endémicas de plantas en el Paraguay debido a que los estudios de la flora siguen en proceso. Preliminarmente, se puede decir que casi la totalidad de las especies presentes son endémicas de la Cuenca del Plata y muchas de ellas endémicas al Paraguay. Por ejemplo, es importante señalar que de las 156 especies de árboles comunes, 107 (69%) son especies endémicas regionales compartidas con los países vecinos (Acevedo, 1998).

2.1.4 Diversidad de especies

Aun con el esfuerzo de estudios realizados en el país no se ha podido concluir con un inventario completo de las especies de fauna y flora que habitan su territorio, razón por la cual los registros cuantitativos son todavía aproximados. Así los vertebrados constituyen el grupo mejor conocido, seguido de las plantas vasculares. Las plantas inferiores y los invertebrados corresponden a los grupos menos estudiados, principalmente porque corresponden a taxones muy amplios, a los que pocos especialistas se dedican. Además la conservación *in situ* es uno de los que requieren mayor aporte de los especialistas del país y se deben relacionar las áreas de reservas y la proporción de inventarios florísticos, pues parece que la relación tamaño de áreas protegidas no está en relación a la biodiversidad.

2.1.5 Especies amenazadas

Como el conocimiento del estado de conservación depende, en forma directa, del nivel de conocimiento taxonómico de las especies, los documentos analizados constituyen las primeras aproximaciones de una realidad que se conoce en forma parcial y fragmentada, y que experimenta un proceso cambiante y dinámico. Aun así, ellos representan y señalan el continuo interés de la comunidad conservacionista en identificar y categorizar las especies amenazadas, de manera que los esfuerzos de uso racional y conservación puedan ser más efectivos.

Los intentos por categorizar los elementos de la diversidad biológica del país, según su estado de conservación, se inician hacia fines de la década de los ochenta con el establecimiento del CDC, actualmente dependiente de la SEAM. Hasta el presente, el Paraguay cuenta con dos documentos oficiales, elaborados por el gobierno y representantes de la comunidad científica nacional e internacional: la "Flora Amenazada del Paraguay" y la "Fauna Amenazada del Paraguay" (MAG/SSERNMA/DPNVS) publicados en 1994 y 1998 respectivamente.

La publicación "Flora Amenazada del Paraguay" reporta que, en el país, existen identificadas unas 279 especies de plantas que enfrentan algún tipo de problema de conservación. Además se cuenta con la resolución numero 524/ 06 de la Secretaría del Ambiente, en la que se presenta el listado de las especies de flora y fauna amenazadas del Paraguay.

Así, tomando en consideración el número total de especies de flora estimadas para el país y los datos proporcionados en el cuadro anterior, se puede inferir que entre el 1,4% y el 2,1% de las especies de flora presentan algún tipo de problema de conservación que necesita ser atendido. Además, debido a la intensa e indiscriminada explotación del bosque nativo, al menos 12 de las 79 especies forestales de importancia económica enfrentan problemas de conservación (Kennedy y Rivarola, 1997).

2.1.6 Recursos fitogenéticos y diversidad agrícola

El Paraguay se ubica en uno de los centros de origen de plantas cultivadas de Latinoamérica, el Centro de Origen Menor Brasileño-Paraguayo. De este centro se originaron unas 13 especies cultivadas de importancia socioeconómica en la actualidad. Algunas de estas son *Manihot esculenta* (mandioca, yuca o casava), *Ipomoea batatas* (batata o camote), *Arachis hypogaea* (maní o cacahuate), *Capsicum chilensis* (locote o ají), *Ananas comosus* (ananá o piña), e *Ilex paraguariensis* (yerba mate) (Acevedo, 1998). Otros autores, como Esquinas y Alcázar (1986), citan, como recursos de importancia fitogenética del Paraguay, a especies de los géneros *Cucurbita* (zapallo o calabaza), *Gossypium* (algodón) y *Phaseolus* (poroto o frijol común) citado en SEAM (2006a).

Esta riqueza que confiere ser centro de origen que comparte el país con otros países, para especies cultivadas de importancia socioeconómica, ha sido monitoreada en forma permanente por los profesionales tanto del sector público como académico y las ONGs, siendo el CDC una de las bases de datos más importantes que ha reportado para este informe las siguientes especies de importancia para la conservación *in situ* de parientes silvestres de plantas cultivadas, contenidas en las unidades de conservación, en las reservas privadas y en las comunidades indígenas en las cuales se mantienen, a continuación se mencionan las más relevantes:

CUADRO 4

Géneros silvestres emparentados a las especies cultivadas y de importancia socioeconómica en Paraguay

Nombre científico	Nombre común	Sitios Reportados
<i>Ananas</i> sp	Piña Silvestre	7
<i>Euterpes edulis</i>	Palmito	7
<i>Ilex paraguariensis</i>	Ka a	23
<i>Stevia rebaudiana</i>	Ka a he e	1
<i>Stevia</i> sp	En identificación	56
<i>Manihot</i> sp	Mandío	53
<i>Arachis</i> sp	Manduvi	145
<i>Gossypium</i> sp	Mandyju	8
<i>Psidium</i> sp	Arasa	62
<i>Pasiflora</i> sp	Mburucuja	164
<i>Capsicum</i> sp	Ky y	78
<i>Nicotiana</i> sp	Tabaco	24
<i>Solanum</i> sp	En identificación	20
Total		648

Fuente: Elaboración propia en base a datos de SEAM- CDC, 2008

En cuanto al uso de las plantas nativas con fines medicinales se remonta a épocas precolombinas, el mismo se encuentra muy arraigado en la cultura popular paraguaya transmitido en forma oral por generaciones, hasta nuestros días. Se estima que en el Paraguay existen entre 300 y 1 500 especies de flora nativa que son utilizadas con fines medicinales, a veces de manera muy extensiva (Basualdo, 1998; Kennedy y Rivarola, 1997).

Dependiendo de la especie, se utilizan el tallo, las hojas, la raíz, la flor, el fruto o las semillas, o una amplia gama de combinaciones de estas partes. En general, las plantas se utilizan en estado fresco, aunque algunas se comercializan en estado seco (Basualdo, 1998).

Degen, (2004) menciona como resultado de encuestas que 108 especies de plantas medicinales en Paraguay, de las mismas 66% son nativas, 9% introducidas, mientras que 25% son cultivadas; de las 41 especies cultivadas 13 son especies nativas y 27 son aclimatadas y solo una especie introducida es cultivada. Además menciona que de las especies nativas 66% son hierbas, 15% son árboles, 10% son arbustos, 6% lianas y 3% palmeras; en lo que se refiere al hábitat de



las especies medicinales nativas 22 especies crecen en suelo modificado, 20 en bosques, 8 en bosques de galería, 14 en sabanas y 3 en cerrados.

La industrialización aún se encuentra en un estado incipiente de desarrollo, pero es notorio el aumento de marcas comerciales que ofertan plantas medicinales nativas secas, empaquetadas y etiquetadas. La utilización de la flora con fines comerciales es realizada, en general, de manera no planificada, lo que lleva a un sistema expoliativo que pone en riesgo la supervivencia de muchas especies (SEAM, 2007 a).

Amenaza a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica

El desarrollo económico y el aumento de la población del país se traducen en un sustancial aumento de la presión antrópica sobre los recursos naturales. El desarrollo no planificado y, por ende, desordenado del Paraguay contemporáneo ha llevado a comprometer no solamente la supervivencia de los ecosistemas y las especies nativas, sino también el propio futuro económico y social del país.

Las amenazas a la diversidad biológica del Paraguay son muchas. Las causas son complejas y múltiples y muchas veces se confunden con los efectos de las mismas. Ante esta situación, es difícil distinguir una de otra. A continuación se citan aquellas "causas", consideradas más importantes, desde el punto de vista de la conservación y uso sostenible de los elementos de la diversidad biológica, en el territorio nacional: como el cambio de uso de la tierra, la extracción de maderas, la expansión urbana, el comercio de plantas, la construcción de represas e infraestructuras, la salinización entre otros.

Uno de los casos más emblemáticos de los últimos 10 años ha sido la acelerada deforestación del BAAPA, ante esta situación con el esfuerzo de trabajo de WWF Paraguay en alianza con otras organizaciones ambientales, sectores del gobierno y la sociedad elaboran el proyecto de Ley de Deforestación Cero, que fue aprobado en el año 2004 y ratificada su prórroga por dos años más en el año 2006. Esta ley establece una moratoria temporal (5 años), al cambio de suelos de uso forestal a suelos agrícolas y/o ganaderos, pero no implica la no extracción de rollos de los remanentes forestales. Esto logró una reducción del 85% en el índice de deforestación. Gracias a ello, el Paraguay, de ser un país con una de las mayores tasas de deforestación, pasó a formar parte de los de menor tasa.

WWF Paraguay utilizó esta oportunidad para demostrar que el uso sustentable de los recursos naturales es posible, cuando existe un acercamiento y conocimiento de la comunidad sobre las prácticas agrícolas ganaderas alternativas.

2.2 Las áreas silvestres protegidas y la conservación *in situ* de la biodiversidad

Hitos resaltantes en el Paraguay a este respecto son la promulgación en 1994 de la Ley N° 352 de Áreas Silvestres Protegidas y la creación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), constituyéndose en el primer esfuerzo nacional coordinado y sistemático que establece un sistema de protección de ecosistemas y hábitat naturales, contando con políticas y directrices conformado por a) El conjunto de ASP existentes y potenciales; b) Las disposiciones administrativas y técnicas y c) El plan estratégico, sus reglamentos, planes de Manejo entre otros (SEAM, 2006 a).

2.2.1 Evolución de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP)

La creación de las Unidades de Conservación de Paraguay se inician en el año 1945, cuando el Estado paraguayo promulga el Decreto N° 9.535 haciendo referencia a las "Zonas de Reservas sobre carreteras nacionales", posiblemente siguiendo el modelo de categorías de manejo internacional que utilizaba el término "Carretera Paisajística". A partir de esta fecha es posible distinguir cinco periodos diferenciados de la gestación de las Áreas Silvestres Protegidas:

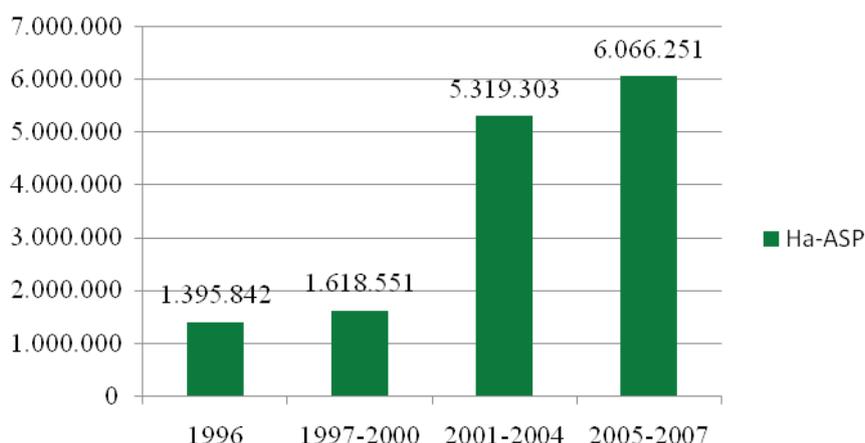
- **Primer periodo** desde el año 1948 hasta 1959 "periodo de gestación de las áreas protegidas" se declara como Zona Nacional de Reserva al Cerro Lambaré y en 1955 se acepta la donación de la familia Bertoni consistente en una propiedad situada en el Alto Paraná y que años después se convertiría en Monumento Natural (DPNVS/FMB, 1993) y (SEAM, 2007 b).
- **Segundo Periodo** desde 1960 hasta 1980 "periodo de conceptualización de las ASP", bajo el enfoque de áreas intocables se crea el primer Parque Nacional Tinfunque (1966) en el chaco y el Parque nacional Ybycui (1973) en la Región Oriental, en total en este periodo se crean 9 áreas, se promulga la ley 422/73 Forestal, principal herramienta legal de las ASP. (DPNVS/FMB, 1993).
- **Tercer Periodo** desde 1981 a 1992 "periodo de crecimiento de las ASP" el enfoque evoluciona de intocable al de uso racional de los recursos naturales, se produce un avance notable en el establecimiento de nuevas unidades de conservación, en 1987 se crea la Dirección de Parques nacionales y Vida Silvestre (DPNVS), se avanza en el

concepto sistémico y concluye el proceso con la elaboración del SINASIP, en el ámbito del MAG (DPNVS/FMB, 1993) y (SEAM, 2007b).

- **Cuarto Periodo** desde 1993 a 2000 “periodo de consolidación de las ASP”, se inicia con la publicación del SINASIP y los esfuerzos por consolidarlo como instrumento rector y de gestión de las unidades de conservación, siendo un acontecimiento importante la promulgación de la Ley de Áreas silvestres Protegidas, a partir de ella se institucionaliza el sector y se inicia un accionar más técnico y se comienza a trabajar con cinco categorías de conservación. En el 2000 se crea la Secretaría del Ambiente (Ley 1561) convirtiéndose en la nueva autoridad competente de las ASP (SEAM, 2007b).
- **Quinto Periodo** desde 2001 a la fecha “periodo de incremento de las ASP” de 3,9% se llega a 14,9% de protección en relación a la superficie país cumpliendo ampliamente con la mínima recomendación de la UICN del 10%, contando con 50 unidades de conservación y 3 reservas de la Biosfera.

El incremento de las ASP analizados en los dos últimos periodos es muy significativo y permite valorizar el avance y esfuerzo del país en la conservación *in situ* de la biodiversidad, atendiendo a que el primer reporte del país para la FAO en cuanto a la situación *in situ* de los recursos fitogenéticos de importancia para la alimentación y la agricultura se ha realizado en 1996 se ha tomado este como año base para la proyección y el agrupamiento de los años siguientes.

FIGURA 8
Incremento de las Áreas Silvestres Protegidas, 1996-2007

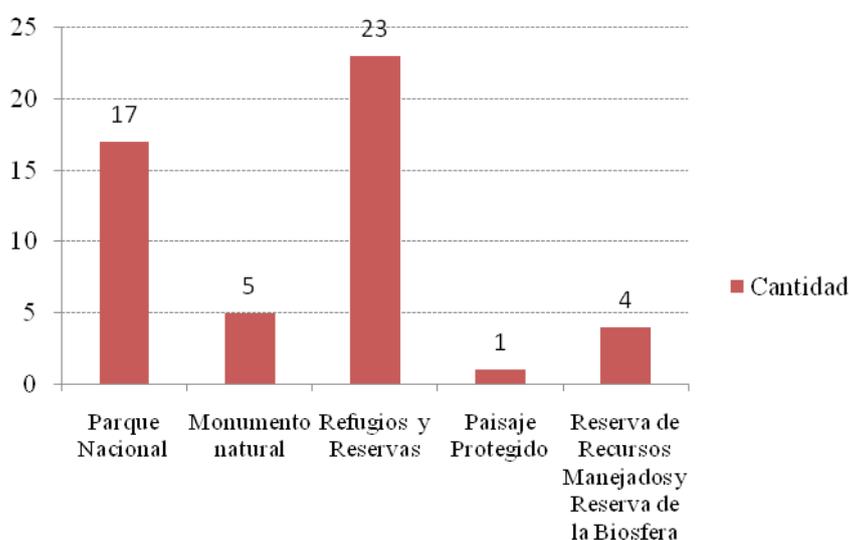


Fuente: Elaboración propia basado en los datos de SEAM, 2007b Y DPNVS-FMB,1993.

En este proceso el país a través del SINASIP ha establecido a la fecha cincuenta unidades de conservación distribuidas en cinco categorías de conservación, predominando en cantidad los Refugios y Reservas seguido de los parques Nacionales. En relación a las seis categorías de la IUCN una sola categoría no está presente a la fecha en el SINASIP y corresponde a la de Reserva Natural estricta o Reserva Científica.



FIGURA 9
Categorías de las Áreas Silvestres Protegidas en el SINASIP



Fuente: Elaboración propia basado en los datos de SEAM, 2007b

Así mismo la estructura del SINASIP establece subsistemas y del análisis del agrupamiento de la distribución de las ASP se revela que la reserva de la Biosfera es el subsistema con mayor cobertura territorial seguido de las del subsistema público.

Subsistema	Unidades	Ha	%
Público Directo	28	2.267.106	5,6
Reserva de la Biosfera	3	3.517.029	8,6
Privado	13	236.526	0,6
Entidad Binacional	6	45.546	0,1
Totales	50	6.066.207	14,9

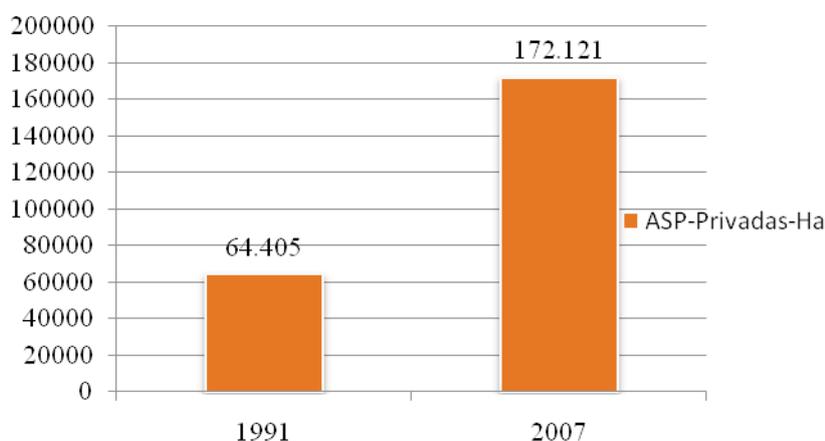
Fuente: SEAM, 2007b

De la superficie total de ASP el 50 % esta bajo la categoría de Reserva de la Biosfera y en la de la Región Occidental tiene la particularidad de conglomerar en su área 8 unidades de conservación (muestras representativas del chaco); en la Región Oriental cuenta con dos reservas de la biosfera y una de ellas conglomera a 2 unidades de conservación (muestras representativas del cerrado) y la otra al ASP en si Mbaracayu (BAAPA).

El aporte del sub – sistema de ASP bajo dominio privado es producto del interés de algunos propietarios en acompañar la protección *in situ* de la diversidad biológica. Destinando parte de la propiedad a la conservación, este interés se ha ido materializando en forma creciente en los últimos años incrementándose de 64 405 a 172 121 hectáreas y todas están delimitadas.

FIGURA 10

Incremento de las Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio privado, 1991-2007



Fuente: Elaboración propia basado en los datos SEAM, 2007b.

En cuanto a la biodiversidad Protegida en las ASP que conforman el SINASIP, puede apreciarse el siguiente cuadro en la cual se estiman las participaciones cuatro taxas.

CUADRO 6

Representatividad de las especies en las Áreas Silvestres Protegidas en Paraguay

Plantas (13 000 especies)	% en ASP
Pteridofitas	62,6
Monocotiledóneas	56,1
Dicotiledóneas	29,5
Pinopsida	100
Especies endémicas	17%

Fuente BCD/CDC/2006

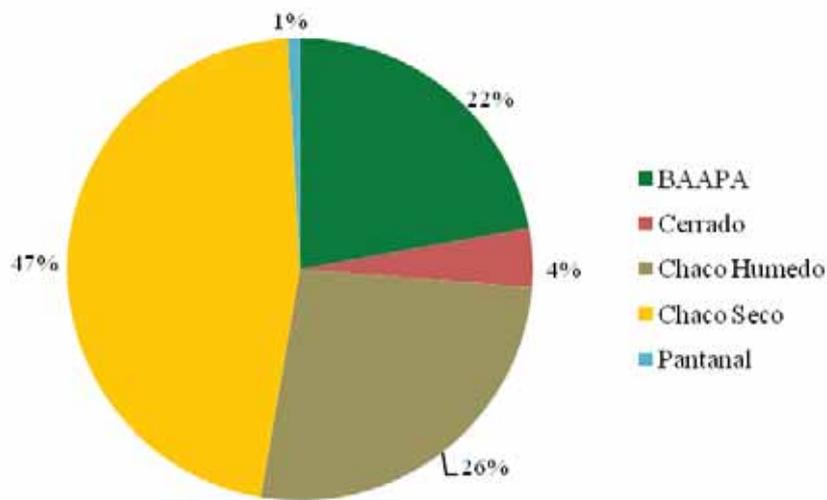
2.2.2 Áreas silvestres protegidas y su representatividad

Las ASP preferentemente han sido designadas buscando conservar la mayor representatividad de las ecorregiones y de las comunidades que las contiene, no obstante también han sido importante los conocimientos de la existencia de parientes silvestres de plantas cultivadas (DPNVS-FMB,1993) como el caso del *Ananas sp* en el Parque nacional Ybycui.

Siguiendo el esquema aceptado de las ecorregiones y analizando la distribución porcentual de las mismas nos indican que las ecorregiones de Chaco y BAAPA Se presentan en mayor proporción en el territorio nacional.



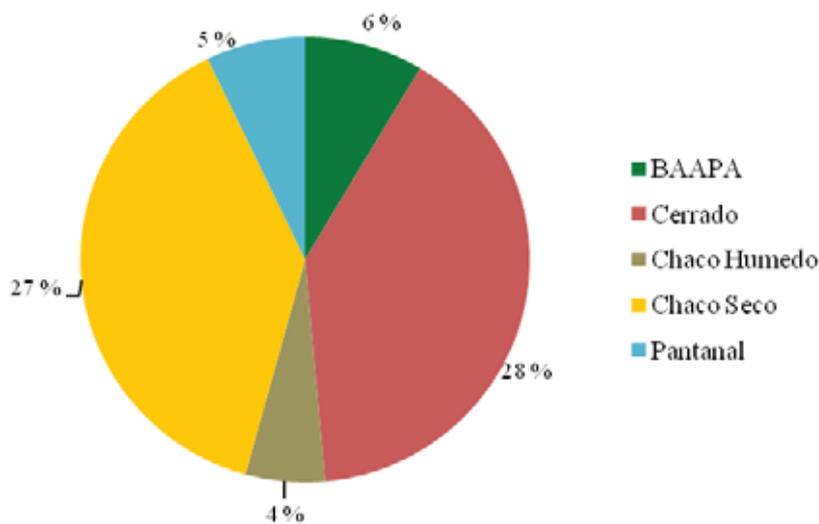
FIGURA 11
Distribución (%) de las Ecorregiones en Paraguay



Fuente: Elaboración propia basado en los datos SEAM, 2007b

Realizando el mismo ejercicio sobre la distribución porcentual de la superficie de las ASP en relación a las ecorregiones protegidas en las ASP, revela que las ecorregiones de cerrado (28%) y chaco seco (27%) son las mejor representadas en el SINASIP (figura 12).

FIGURA 12
Distribución (%) de la superficie de la ASP por ecorregiones



Fuente: Elaboración propia basado en los datos SEAM, 2007b

Desde el año 1996 a la fecha país ha realizado un gran esfuerzo en incrementar las ASP en un 14,9%; en relación a su territorio no obstante algunos estudios indican que a nivel de ecosistemas y comunidades naturales es necesario un mayor esfuerzo para incrementar las ASP de tal forma a que la variabilidad de la diversidad biológicas tengan una cobertura mas representativa.

En este sentido según la Asociación Guyra Paraguay (SEAM-2007) se presentan vacíos en la representatividad del SINASIP de 101 ecosistemas identificados: 55 ecosistemas se encuentran en niveles de protección 0; 14 ecosistemas están pobremente protegidos, con menos de 5% de su área total dentro del SINASIP; 8 ecosistemas tienen niveles de protección entre 5 a 10%; y 24 ecosistemas están protegidos con más de 10%.

Los Humedales

Paraguay cuenta con cinco sitios RAMSAR con certificación y un área potencial certificada y a la fecha muchas de las acciones están algo disociadas de los esfuerzos del SINASIP, no obstante existe un Comité Nacional de Humedales del Paraguay formado en el año 2001, en este marco se han realizados esfuerzos de propuestas de la política nacional de humedales y una clasificación de los humedales del Paraguay y los sitios RAMSAR que contienen un recursos fitogenéticos de uso actual principalmente medicinales y otras con usos potenciales., (Salas-Dueñas, et al 2004).

2.3 Tendencia: El futuro de la conservación *in situ* de la biodiversidad en el Paraguay

Atendiendo que la extinción de las especies es un proceso natural del proceso evolutivo y que las actividades antrópicas han acelerado el mismo poniendo en amenaza la sobrevivencia de las especies y de los ecosistemas, y a la luz del próximo cambio climático, los esfuerzos en conectar la conservación *in situ* con la *ex situ* son de relevancia fundamental para el desarrollo sostenible del país.

En el proceso de consolidación de las ASP, el país han enfrentado posiciones opuestas a ellas desde diferentes ópticas, por un lado se identifican aquellos que perciben a las ASP como enemigas del desarrollo, en tanto que otros perciben como una amenaza a los derechos de las poblaciones rurales más pobres a quienes se les impiden extraer los recursos para la sobrevivencia, otros consideran que estas áreas son como la solución para todos los problemas de conservación de la biodiversidad y buscan declarar área protegida todo lo que encuentran a su paso, forzando la figura, distorsionando y alimentando el rechazo hacia ella.

Por ello una de las necesidades es la revisión del Plan citado en cuyos objetivos deberá privilegiarse las iniciativas de la sociedad civil y privada que trabaja directa o indirectamente con las ASPs con énfasis en la mitigación de la pobreza y la producción sostenible en el entorno más próximo al ASP, esto y otros nuevos paradigmas para la conservación serán indudablemente las bases de la discusión (SEAM, 2007a).

Otra de las tendencias son los corredores de conservación, el principio parece presentarse sencillo: "Los hábitat fragmentados pero interconectados por corredores tienen mayor valor para la conservación que los meros fragmentos aislados". Sin embargo, se debe reconocer que cuando se habla de conectividad, se cuenta con varias posibles estrategias: i) mejorar el mosaico completo del paisaje siguiendo el modelo "matriz-parque-corredor"; ii) mantener hábitat apropiados específicos que permitan el movimiento o flujo a través de un ambiente inhóspito (la matriz), mediante "enclaves" o "piedras de paso" (del inglés "stepping stones") o parches de hábitat separados; o mediante corredores propiamente dichos o conexiones continuas (Pinazzo, 2004).

Aún ante la incertidumbre conceptual y metodológica de los corredores, y ante la degradación ya irreversible e incontenible de los ecosistemas nativos, el futuro para las acciones de conservación *in situ* de la biodiversidad se presenta alentador, puesto que serán las áreas silvestres protegidas los únicos y últimos reductos de la biodiversidad que, en conjunto con corredores que provean conectividad y flujo de especies y genes, permitirán la recomposición y restauración tanto genética como paisajística del patrimonio natural paraguayo (SEAM, 2006a), estrategia que se está implementando con la iniciativa de conservación del BAAPA.

2.4 Cambios en el estado de la conservación *in situ* desde 1996

En relación al primer informe de Paraguay la conservación *in situ* ha logrado posicionarse con un 14,9% de Áreas Silvestres Protegidas en relación a la superficie del territorio nacional superando ampliamente el 10% establecido como porcentaje mínimo. Hitos importantes para este avance ha sido la ley de Áreas Silvestres Protegidas, el SINASIP, la creación de la SEAM los proyectos de cooperación para la consolidación de las áreas.

En general se puede visualizar que el proceso de consolidación del SINASIP se ha dado desde varios ámbitos y a través de acciones tanto del sector público como privado de las organizaciones de la sociedad civil organizada y los gobiernos locales y desde las comunidades; posicionando a las ASPs, sean consideradas en una unidad conceptual de sistema. Puede afirmarse que desde el interés de conservación de los recursos fitogenéticos de importancia para la alimentación



y la agricultura la ecorregión del cerrado y del chaco que a su vez contiene a las especies de interés se encuentra ampliamente protegidas con un 28 y 27% de la superficie de la ecorregión albergando una enorme oportunidad para garantizar los procesos evolutivos.

El esfuerzo siguiente que deberá transitar el país es la inversión en recursos humanos y financieros para la consolidación de las ASP y un fuerte componente de difusión local de la importancia de estas áreas integrándolos al desarrollo económico y social que si no son atendidos debidamente ponen en riesgo la existencia misma de estas ASP y de los recursos genéticos que albergan.

EL ESTADO DEL MANEJO *EX SITU*



En lo que se refiere a la conservación *ex situ* Paraguay posee una alta responsabilidad continental con poco desarrollo local y un enorme potencial por ser “país de origen de recursos genéticos” según el Convenio sobre Diversidad Biológica (IDEA, 2003). Esta última denominación representa, potencialidades pero también responsabilidades que trascienden las fronteras y que tienen relación con la permanencia del patrimonio natural y cultural de la humanidad.

En los departamentos de Amambay, Concepción y Alto Paraná, comparte con el Brasil el “Centro de Origen Paraguayo-Brasileño de plantas cultivadas”, uno de los cuatro centros de origen que existen en el Continente Americano (Hawkes, 1991; Acevedo, 1998). De este Centro de Origen y del ecosistema denominado Chaco provienen al menos 13 plantas nativas de importancia en la seguridad alimentaria mundial o de uso potencial a futuro. Entre ellas se encuentran los géneros: *Manihot* (mandioca), *Ipomoea* (batata), *Arachis* (maní), *Ilex* (yerba mate), *Capsicum* (locotes o ajíes), *Ananas* (piña), *Cucurbita*, (zapallo), *Gossypium* (algodón), *Phaseolus* (porotos) y *Stevia* (ka á he´è), entre otros cultivos (Acevedo, 1998). La posesión de parientes silvestres de estos géneros originarias del territorio paraguayo, es de suma importancia para los programas de mejoramiento, porque garantizan fuentes de genes para el futuro. Es compromiso del país conservar *in situ* y *ex situ*, de manera, que las acciones que realice o deje de realizar tendrán su impacto en el futuro.

La conservación *ex situ* en Paraguay se ha realizado sobre todo con especies exóticas, criollas y nativas de uso tradicional, sin embargo existe una gran diversidad de especies ligadas a los usos y costumbres que forman parte de la biodiversidad del país que aún no han sido incorporadas a las políticas ni a las estrategias nacionales, por lo que es grande el riesgo que se pierdan y por consiguiente los beneficios que pudieran generar para el país.

3.1 El estado de las colecciones

La conservación *ex situ* en Paraguay se realiza básicamente en las Estaciones Experimentales del MAG, en los campos experimentales, jardines y viveros de las FCA y FCQ y en los viveros de los municipios como el Jardín Botánico de la Ciudad de Asunción. Al igual que la conservación *in situ*, también existe conservación *ex situ* bajo régimen especial de manejo que constituyen los viveros que pertenecen a las entidades binacionales Itaipú y Yacyretá, destinados especialmente para la conservación y reposición de las especies nativas de las áreas afectadas por el embalse formado luego de la construcción de las represas hidroeléctricas.

La mayor cantidad de germoplasma se encuentra en las Estaciones Experimentales del MAG, en la modalidad de Institutos de Investigación, Centros de Investigación, Estaciones y Campos Experimentales, totalizando 10 unidades distribuidas en las zonas más representativas de las actividades agrícolas del país. Cada una de ellas posee el material genético de las especies cultivadas en las que realizan trabajos de mejoramiento genético. Básicamente son de los cultivos que constituyen los principales productos agrícolas del país varios de ellos destinados a la exportación como la soja, el algodón o el sésamo, y otros utilizados como alimentos, forrajes y piensos o para la agroindustria local, como maíz, trigo, girasol, caña de azúcar, mandioca, ka´a he´è, leguminosas alimenticias, forrajeras, frutas y hortalizas. Algunos de ellos son especies exóticas que se han adaptado a los agro ecosistemas nacionales y se transformaron en los principales productos de exportación y otros son especies nativas que constituyen la base de la alimentación de la población paraguaya.

El Instituto Agronómico Nacional (IAN) es el más antiguo, se encuentra en el centro del la Región Oriental, próximo a la capital del país. En este local se realizan trabajos de investigación y desarrollo de germoplasma de algodón, ka´a he´e, frutales y hortalizas. Mantiene colecciones a campo, en forma de semillas e *in vitro*. Sus colecciones incluyen cítricos (Bertoni, 1999), mangos, bananos, guayaba, mburukujá, nueces y frutas de clima templado, como duraznos (Bertoni, 1999), ciruelas y nectarinas. Además, posee una colección de especies nativas de frutales entre las cuales se encuentran, aguái (*Chrysophyllum gonocarpum*), pakurí (*Rehedia brasiliensis*), ñangapiry o pitanga (*Eugenia uniflora*), yvapovo (*Melicococcus lepidopetalus*), yvapurú (*Myrciaria caudiflora*), aratikú (*Annona amambayensis*) y guaviramí (*Campomanesia adamantium*) entre otros. Cuenta con una colección de algodón que contiene 86 materiales entre *Gossypium hirsutum* y *Gossypium barbadense*. Su colección de germoplasma también incluye frutilla, tomate, melón, ajíes, batata y abonos verdes. Es el pionero con los trabajos en ka á he´è, y posee una colección de 18 materiales entre líneas clonales y variedades. Así

mismo, mantiene *in vitro* parte de la colección de mandioca, 131 accesiones, que en su totalidad, se encuentran a campo en el CECH.

El Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), situada en el sur de la Región Oriental, es la estación experimental donde se concentra la mayor parte del germoplasma conservado en el país, principalmente de especies exóticas como soja, trigo, girasol, sorgo y leguminosas alimenticias (poroto, habilla y arveja) pero también maíz y maní que son especies nativas. En el caso del maíz se incluyen accesiones de maíces de tipo amiláceo, cristalino, dentado y reventón totalizando 467 accesiones. La colección de maní contiene varias subespecies del género *Arachis* entre las que se encuentran *hipogea*, *vulgaris* y *fastigiata* con 5, 34 y 68 accesiones de razas locales respectivamente. También mantiene una colección de abonos verdes de verano y de invierno. El germoplasma se conserva principalmente en vivo en forma de jardines y viveros de un año para otro. Posee una cámara refrigerada que permite la conservación a mediano plazo.

En el Campo Experimental de Choré (CECH) ubicado en el norte de la Región Oriental se encuentra la colección de germoplasma de mandioca, es también depositario, junto con el CRIA, de las colecciones de leguminosas alimenticias especialmente poroto, habilla, arveja y maní. También es depositaria de la colección de abonos verdes que incluye especies de *Mucuna*, *Canavalia*, *Crotalaria*, *Vicia*, *Lupino*, *Dolichos*, *Avena* y *Cajanus*. Actualmente con la difusión del cultivo de sésamo en su área de influencia se han iniciado trabajos en el cultivo, por lo que posee también una colección de germoplasma de las variedades de sésamo sembradas en el país.

El Campo Experimental de Caña de Azúcar (CECA) posee la colección de germoplasma de caña de azúcar del país con 128 materiales de diferentes orígenes. En el Campos Experimental de Arroz (CEA), se realizaron en el pasado introducciones de germoplasma del CIAT y actualmente se realizan nuevas introducciones de los INIAS de la región. En la Estación Experimental Chaco Central se conservan principalmente especies forrajeras. Se encuentra reportado una colección de 67 accesiones entre las que se incluyen 42 especies de leguminosas herbáceas y 25 especies de gramíneas nativas e introducidas, con preponderancia de los géneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Cenchrus*, *Dichanthium*, *Digitaria* y *Pennisetum* entre las gramíneas y los géneros, *Arachis*, y *Desmanthus* entre las leguminosas. También especies forestales típicas de la región chaqueña y especies introducidas especialmente de países con características similares a la región cuya principal actividad productiva es la pecuaria.

En la FCA tradicionalmente se han mantenido colecciones de especies forestales nativas y exóticas. Para el efecto el Departamento de Silvicultura ha elaborado un calendario de recolección de semillas de especies nativas. Además de la recolección se realizan trabajos de clasificación, etiquetado y conservación de semillas, como parte de los programas de investigación sobre las especies forestales, muchas de las cuales son también especies de frutales nativos como el aguaí, ñangapiry o pitanga, yvapovo, manduvira (*Pithecellobium saman*), o especies utilizadas como forraje como el algarrobo (*Prosopis* sp.), especies tintóreas como el urukú (*Bixa orellana*) o de uso medicinal como el kokú (*Allophylus edulis*), aromáticas como el palo santo (*Bulnesia sarmientoi*). Posee una cámara fría que le permite conservar semilla a mediano plazo y un vivero donde se producen mudas. Además en el campo experimental se mantiene el *Arboretum* creado en 1989 con el fin de contar con las familias y especies que representan a los eco-regiones del país. Cubre una superficie de 1,5 ha que contienen 23 familias y 61 especies nativas. En el Departamento de Producción Agrícola se mantienen colecciones de especies cultivadas con fines de docencia e investigación., entre las cuales se encuentran maíces criollos, maní, leguminosas alimenticias, zapallo, melón criollo, piña y abonos verdes. Posee también una colección de frutales introducidos entre ellos, cítricos, mamón, chirimoya, mburukujá, frutas de clima templado y nueces de macadamia. Tiene además un duplicado de 180 accesiones de la colección nacional de mandioca y una colección de 25 especies de plantas medicinales y aromáticas, nativas y exóticas. Así mismo, en la FCA se realizan trabajos de investigación en sésamo por lo que cuenta con una colección de 38 variedades introducidas de diferentes orígenes y 31 selecciones realizadas en poblaciones con variabilidad genética.

La FCQ tiene un Jardín de Aclimatación de Plantas Nativas y Medicinales desde el inicio de la década de 1980, espacio creado ante la necesidad de rescatar y conservar las plantas medicinales, que forman parte de la cultura paraguaya, conjuntamente con las investigaciones en el área de Fitoquímica y Farmacología. La colección de plantas vasculares supera las 364 especies, de las cuales 245 son nativas y las demás introducidas, distribuidas en 83 familias botánicas. Entre las mismas, 45 son herbáceas y arbustivas, 100 son arbóreas, también hay orquídeas, bromelias y cactus. Entre ellas se encuentran frutales nativos muy populares como la guayaba (*Psidium guajaba* L.) y otros de usos comestible o industrial como la yerba mate (*Ilex paraguariensis*) o el Mbokaja (*Acrocomia totai*). La finalidad del jardín es conservar y mantener especies vegetales nativas poniendo énfasis en las amenazadas o que tengan importancia económica o cultural para la sociedad. Con la colección se realizan principalmente trabajos de investigación y de docencia. Se estudia la biología reproductiva y la fenología de las especies, así como, la optimización de las técnicas de propagación. Todas las actividades realizadas son registradas y documentadas.

El Jardín Botánico de la Ciudad de Asunción mantiene entre otras especies una colección que incluye 309 especies de uso medicinal. Incluye 240 géneros y comprende especies herbáceas y arbóreas tanto exóticas como nativas. Estas últimas representadas por 220 especies ligadas a los usos y costumbres ancestrales de la población.

3.2 Colectas de germoplasma

En cuanto a las actividades de colecta, en Paraguay se han realizado colectas de maíz, maní, mandioca, batata, ajíes, forrajeras y leguminosas alimenticias. Todas ellas fueron realizadas con apoyo de la cooperación internacional en diferentes épocas.

La colecta de maíz fue realizada entre enero de 1970 y abril de 1980 con el apoyo financiero del IBPGR. Se realizaron nueve expediciones que llegaron a todas las colonias indígenas del país y a las regiones más alejadas y de difícil acceso. Terminada la caracterización, evaluación y verificación del material colectado, el germoplasma de maíz de Paraguay quedó clasificado en 11 razas y se formaron 10 compuestos raciales: Avatí morotí, Avatí mitá, Avatí-ti, Avatí Gaupy, Tupí morotí, Blanco Dentado, Amarillo Duro, Amarillo Dentado, Pichingá Redondo y Pichingá Aristado. Así quedaron documentados con descriptores y pasaporte 210 materiales (Santander, 1999). Lastimosamente, una parte del material colectado hasta 1980 y casi la totalidad de lo colectado en 1987 fue perdido debido a que el país no disponía de un almacén con control de temperatura y humedad y la mayoría de las muestras no contaban con duplicados en otros países. Nuevas colectas fueron hechas de febrero a junio de 1998 con apoyo de USDA-ARS que incluyó 478 muestras colectadas principalmente en 11 departamentos de la Región Oriental del país. Las accesiones incluyeron las siguientes razas: Avatí Guapy típica, Avatí mitá, Avatí mitá típica, Avatí morotí, Avatí morotí típica, Avatí ti, Avatí ti típica, Pichingá aristado, Pichingá aristado típica, Pichingá redondo, Pichingá redondo típica, Sapé morotí, Sape morotí típica, Tupí pytá, Tupí pytá típica y 11 materiales sin clasificar que pertenecían a variedades mejoradas. La colección fue depositada en el CRIA y muestras balanceadas fueron enviadas al CIMMYT y a Fort Collins para mantener duplicados de la colección.

De las 583 accesiones conservadas en el CRIA, 105 corresponden a las colectas realizadas hasta 1987 y 478 a la colecta efectuada en 1998. Sin embargo debido a la gran variabilidad de la colección, a la falta de recursos humanos y económicos, resulta difícil explorar y utilizar el material en programas de mejoramiento. De manera que, para el uso más eficiente de éstos materiales genéticos se propuso desarrollar una Colección Núcleo. Para el efecto se utilizaron 467 accesiones de las 478 colectadas en 1998, fueron descartadas las accesiones denominadas mejoradas porque correspondían a variedades o híbridos. Las accesiones fueron clasificadas utilizando dos criterios, el origen geográfico y la textura del grano. Se consideraron cuatro zonas geográficas, la zona noreste que incluía a Concepción y San Pedro; la zona noroeste con Amambay y Canindeyú; el centro sur que comprendía a Caaguazú, Caazapá, Guairá, Misiones y Paraguari y la zona sureste con Alto Paraná e Itapúa. Para la textura del grano se tuvo en cuenta la dureza y el uso que le dan los agricultores. De manera que fueron clasificados en cuatro grupos. Los amiláceos que incluían Avatí Guapy, Avatí mitá, Avatí morotí y Avatí ti. El tipo cristalino con Tupí morotí y Tupí pytá, el dentado con Sape morotí y Sape pytá, el reventón que incluía a Pichingá aristado y Pichingá redondo. Solo fueron seleccionadas las accesiones típicas de cada raza y solo las que tenían duplicados de seguridad en el CIMMYT o en Fort Collins. El tamaño de la muestra fue de 48 accesiones o el 10,3 % de la colección base. Que es un tamaño adecuado para la conservación, regeneración y utilización posterior. Las accesiones de la Colección Núcleo mantenía la distribución de los materiales de la colección base. Los grupos con mayor número de accesiones lo constituyen los amiláceos y se encuentran en todas las zonas eco-geográficas utilizadas. La categoría reventón es la de menor importancia en todas las zonas con excepción del noroeste donde los dentados son los menos representados. Las razas Avatí Gaupy y Sape morotí no fueron seleccionadas debido a que las accesiones colectadas no cuentan con duplicados imposibilitando su reemplazo, lo que ya fue mencionado por Salhuana y Machado (1999), quienes indican que en las razas Avatí ti, Avatí mitá, Avatí Guapy y Sape Morotí se encontraron poca muestras y parecería que las mismas tienden a desaparecer (Noldin et al., 2005)

Las colecciones de mandioca datan de los años 1983 y 1984. En esas fechas fueron realizadas recolecciones de germoplasma en la Región Oriental y Occidental del país, con el soporte del IPGRI y el CIAT, además se contó con el asesoramiento de especialistas de dicho centro y de EMBRAPA/CENARGEN. Se colectaron en aquella oportunidad 208 materiales de los cuales 182 pertenecían a *Manihot esculenta* y 26 a especies silvestres que se sumaron a los 74 materiales de la colección que ya poseía el IAN en Caacupé y el CECH en San Pedro, totalizando 282 materiales. A partir de 1991, por medio de un convenio con el CIAT se realizó la duplicación y la caracterización de las accesiones según los descriptores del IPGRI. Así mismo, se inicia la conservación *in vitro* en el IAN y actualmente se conservan de ésta manera 131 accesiones. En los últimos años, 180 accesiones de la colección de Choré se encuentran duplicadas en el campo experimental de la FCA de las cuales 50 están caracterizadas (Caballero, Armadans y Gaona, 2006).



La colección de batata fue realizada con la cooperación con el CIP. De la primera exploración realizada en 1987 se colectaron 60 muestra. En años posteriores se colectaron 66 accesiones de las cuales 19 pertenecen a materiales cultivados y 47 a especies silvestres. Se realizó la caracterización de los mismos y fueron eliminados los duplicados. La última colecta fue realizada en 1991 y la colección finalmente quedó finalmente con 71 entradas de origen nacional y 14 variedades mejoradas cuyo duplicado se encuentra en el CIP.

En el año 1998 se realizó una colecta de especies de muestras representativas de la diversidad genética de especies cultivadas y silvestres del género *Capsicum*. La colecta fue realizada en cooperación con el USAD-ARS y el IPGRI. Fueron colectadas muestras de la especie silvestre *Capsicum flexuosum* considerada una especie rara y muestra representativas de *C.baccatum* var.*baccatum* y *C.chacoense*. En total se obtuvieron 21 accesiones de germoplasma de *Capsicum* de los cuales 7 corresponden a *C. baccatum* var. *baccatum*, 12 a *C.baccatum* var. *pendulum*, 1 a *C.chacoense* y 1 a *C. flexuosum*. Una copia de la colección permaneció en el IAN y otra se encuentra en el NSSL de Estados Unidos. En los años 2001 y 2002 se realizaron nuevas exploraciones en áreas que en las expediciones anteriores no habían sido visitadas y fueron descubiertas nuevas poblaciones de *C. flexuosum* aumentando la colecta de semillas (Williams y Williams, 1998, 2001,2002).

El Paraguay integra el centro de origen del maní cultivado (*Arachis hipogea* L.) y en los años 1994 y 1996 se realizaron colectas en varios departamentos en ambas regiones del país con la cooperación técnica del Japón. Como resultado se recolectaron 87 entradas de variedades nativas que fueron conservadas en el CRIA. Como la colección estaba en riesgo debido a la falta de infraestructura para la conservación, en 2002 fue suscrito un acuerdo con el IPGRI para regenerar y caracterizar todas las muestras, conjuntamente con las repatriadas de USDA. Así mismo para salvaguardar la colección se depositó un duplicado de seguridad en el Banco de Germoplasma de USDA. Actualmente la colección cuenta con 110 accesiones, 87 de las cuales corresponden a las colectas de los años 1994 y 1996 y 23 materiales a los que fueron repatriados de USA (Paniagua y Bogado, 2007).

Desde 1994 hasta 1999 en cooperación con el Australian Tropical Forage Genetic Resource Center se realizaron colectas de especies forrajeras en el Chaco. Fueron recolectadas unas 42 especies de leguminosas herbáceas nativas y unas 25 especies de gramíneas, se observó además que casi todas las especies de leguminosas crecen en campos de suelos arenosos, en suelos arcillosos fueron muy pocas las especies encontradas, tanto gramíneas como leguminosas. Entre los géneros más importantes que fueron identificados se encuentran: *Desmanthus*, *Chamaecrista*, *Arachis*, *Mimosa*, *Camptosema*, *Macroptilium* y *Cassia* para las leguminosas y entre las gramíneas, *Paspalum*, *Chloris*, *Hemarthria*, *Digitaria* y *Brachiaria*. El germoplasma recolectado sembrado en la Estación Experimental Chaco Central y fueron identificadas de acuerdo a la clasificación del CIAT.

En 2007 fue realizada una expedición al Chaco para coleccionar *Gossypium barbadense*. Durante la búsqueda solamente fue encontrada una accesión de la especie que era mantenida como ornamental. Contrariamente a lo esperado fue hallado algodón silvestre de la especie *G.hirsutum*, cuyas plantas tenían las características del algodón silvestre encontrado al sur de Florida y en las costas de la península de Yucatán. Constituye la recolección más al sur que se haya realizado en América de *G. hirsutum* (Stewart y Bertoni, 2008).

3.3 Tipos de colecciones

Las colecciones que posee el MAG en sus estaciones y campos experimentales está compuesto esencialmente por germoplasma mejorado que son utilizados en los programas de mejoramiento. Posee además las colecciones realizadas en especies nativas y variedades criollas de maíz, maní, leguminosas alimenticias, ajíes y mandioca. También una colección de especies de frutales nativos.

En las unidades experimentales del MAG se encuentran en diferentes formas de conservación unos 1 972 materiales que representan a 24 especies cultivadas, 78 especies forrajera y 17 frutales nativos. La gran mayoría de las especies corresponden a cultivos extensivos especialmente granos, oleaginosas y cereales. En menor cantidad se encuentra los frutales y las hortalizas. Las colecciones más numerosas son las de trigo, maíz y soja.

El germoplasma que se conserva en el FCA comprende esencialmente especies forestales muchas de las cuales son frutales nativos, plantas medicinales, abonos verdes y diferentes especies cultivadas totalizando 400 materiales. Las especies forestales comprenden 23 familias de especies nativas, 46 géneros y 98 especies, 20 de las cuales son comestibles.

CUADRO 7

Especies cultivadas y nativas que forman parte de los recursos fitogenéticos del MAG. 2008

Cultivo	Género	Número de muestras
Maíz	<i>Zea</i>	664
Trigo	<i>Triticum</i>	55
Soja	<i>Glycine</i>	220
Algodón	<i>Gossypium</i>	46
Maní	<i>Arachis</i>	50
Poroto	<i>Vigna</i>	23
Habilla	<i>Phaseolus</i>	3
Poroto mungo	<i>Mungo</i>	3
Arveja	<i>Pisium</i>	20
Arroz	<i>Oryzae</i>	14
Frutilla	<i>Fragaria</i>	31
Tomate	<i>Lycopersicum</i>	21
Ajjes	<i>Capsicum</i>	13
Melón	<i>Cucumis</i>	10
Mandioca	<i>Manihot</i>	423
Caña de Azúcar	<i>Sacharum</i>	128
Batata	<i>Ipomoea</i>	4
Cítricos	<i>Citrus</i>	43
Nueces	<i>Macadamia</i>	9
Durazno	<i>Prunus</i>	7
Nectarina	<i>Prunus</i>	5
Ciruela	<i>Prunus</i>	5
Banana	<i>Musa</i>	21
Guayaba	<i>Psidium</i>	3
Mango	<i>Mangifera</i>	12
Frutas nativas	Varias especies	17
Forrajeras	Varias especies	78
Abonos verdes	Varias especies	8
Ka á he 'e	<i>Stevia</i>	18
Mburukuja	<i>Passiflora</i>	10
Otros	Varias especies	8
Total		1 972

Fuente: IAN, CRIA, CECH, CEA, CECA, EECHC, 2008

Se incluyen entre las especies de forestales 23 especies exóticas. Posee además 180 accesiones de la colección de mandioca del MAG, una colección de variedades de sésamo, abonos verdes, leguminosas alimenticias, maíces y maníes criollos, plantas medicinales y frutales. Las especies forestales y frutales se encuentran a campo. Los primeros en el *Arboretum* y los segundos en las colecciones del campo experimental. Las semillas de las especies forestales también se conservan en cámaras refrigeradas. Las plantas medicinales se mantienen en jardines y las semillas de los granos y abonos verdes se conservan también en cámaras refrigeradas.



CUADRO 8
Especies cultivadas, nativas y forestales de la FCA.2008

Cultivo	Género	Número de muestras
Maíz	<i>Zea</i>	4
Maní	<i>Arachis</i>	6
Poroto	<i>Vigna</i>	4
Habilla	<i>Phaseolus</i>	30
Poroto mungo	<i>Mungo</i>	2
Sésamo	<i>Sesamum</i>	38
Arveja	<i>Pisum</i>	2
Zapallo	<i>Cucúrbita</i>	3
Cítricos	<i>Citrus</i>	5
Mamón	<i>Carica</i>	2
Piña	<i>Ananás</i>	1
Chirimoya	<i>Anona</i>	1
Mburukuja	<i>Passiflora</i>	1
Macadamia	<i>Macadamia</i>	3
Mandioca	<i>Manihot</i>	180
Medicinales	Varias especies	26
Abonos Verdes	Varias especies	14
Frutales nativos	Varias especies	21
Forestales	Varias especies	77
Total		420

Fuente: FAC/CIA- FCA/CIF

En la FCQ el germoplasma conservado es diverso y en forma de jardín que incluye mayoritariamente especies nativas, especies forestales, frutales, medicinales y ornamentales. La colección de plantas vasculares supera las 450 especies, distribuidas en 83 familias botánicas, las 15 familias mejor representadas son *Asteraceae* (47), *Bromeliaceae* (30), *Fabaceae* (28), *Cactaceae* (24), *Solanaceae* (13), *Lamiaceae* (13), *Ephorbiaceae* (11), *Verbenaceae* (11), *Myrthaceae* (11), *Rutaceae* (10), *Passifloraceae* (9), *Amaranthaceae* (8), *Liliaceae* (8), *Areceae* (8) y *Bignoniaceae* (8); las 68 familias restantes están representadas con una o más de una especie vegetal, entre las que caben mencionar *Orchidaceae*, *Aristolochiaceae*, *Lauraceae*, *Sapindaceae*, *Aquifoliaceae*, *Celastraceae*, *Urticaceae* y *Violaceae*. Posee una superficie expositiva de aproximadamente 20 000 m², conteniendo plantas herbáceas y arbustivas. También un *arboretum* con más de 100 individuos arbóreos entre nativos y exóticos y un *cactario* y *bromeliario*. También se tiene colecciones de *orquídeas* y *pteridofitas* nativas.

3.4 Infraestructura para la conservación *ex situ*

La infraestructura para la conservación *ex situ* se basa principalmente en las superficies disponibles en las estaciones y campos experimentales y los jardines de colecciones. Las colecciones se conservan mayoritariamente *in vivo*, lo que significa que deben ser sembradas de un año a otro. Algunas instituciones, como el IAN, CRIA y la FCA cuentan con invernaderos y casas de mallas que permiten sembrar colecciones fuera de la época de cultivo o bajo condiciones protegidas. También poseen cámaras frías con temperaturas alrededor de 5°C en las cuales se pueden conservar semillas a mediano plazo. En la FCA se cuenta con dos cámaras frías para conservación a mediano plazo, una en el vivero forestal donde se conservan principalmente semillas colectadas de especies forestales y frutales nativos y otra en el Departamento de Producción Agrícola de la FCA/CIA para la conservación de semillas de las especies con las cuales se realizan trabajos de investigación. No se cuenta con cámaras frías para conservación a largo plazo con temperaturas de -18°C., tampoco se tienen desecadores de semillas. Las infraestructuras de laboratorios y depósitos de semillas se pueden encontrar en el IAN y en CRIA.

El IAN y la FCA también poseen cámaras para crecimiento y conservación *in vitro*. La cámara de la FCA es de pequeñas dimensiones y se utiliza sobre todo para trabajos de investigación. La cámara del IAN donde se conserva la colección de mandioca tiene cerca de 72 m².

CUADRO 9

Infraestructura y equipamiento para el desarrollo de actividades de conservación *ex situ* existentes. 2008

Infraestructura	Superficie actual m ²
Laboratorio de Registro de Semillas-MAG	50
Cámaras de conservación de germoplasma -MAG	Sd
Cámaras de crecimiento para conservación <i>in vitro</i> - MAG	72
Invernaderos -MAG	3 000
Casas de mallas (Sombraje)- MAG	Sd
Laboratorio Dpto. de Botánica - FCQ	550
Jardín Dpto. de Botánica -FCQ	20 000
Herbario - FCQ	200
Viveros - FCA/CIF	500
Laboratorios FCA/CIF	40
Invernaderos FCA/CIF	210
Arboretum FCA/CIF	15 000
Cámara de conservación de germoplasma - FCA/CIF	15
Cámara de conservación de germoplasma - FCA/ CIA	24
Cámara de crecimiento para conservación <i>in vitro</i> - FCA/CIA	6
Invernaderos - FCA/CIA	1 200

Fuente Elaboración propia

sd: sin datos

En general las infraestructuras existentes en el país no son suficientes para lograr una adecuada conservación de los recursos fitogenéticos, sobre todo en el largo plazo. Prueba de ello es que en el pasado se han perdido parte de las colecciones de especies nativas, las cuales se han podido recuperar porque existen duplicados en otros países o centros internacionales de investigación. En este sentido es fundamental el fortalecimiento de la infraestructura tanto de las instituciones públicas como académicas que realizan trabajos de conservación de recursos fitogenéticos.

3.5 Documentación

La documentación y el acceso a la información sobre los recursos fitogenéticos conservados es también un punto crítico para el país. Cada institución involucrada tiene su propio sistema de documentación, de manera, que existen diversos modos de asentar la información. Por otro lado, dicha información no siempre está disponible en forma electrónica. Generalmente se encuentra en mano de los mejoradores y no está centralizada en una única fuente de información. De modo, que el interesado debe acudir a la institución correspondiente para acceder a la misma. Por otro lado, solo las colecciones de maíz y maní cuentan con pasaporte y se encuentran caracterizadas, las demás especies probablemente solo constituyen un listado de materiales. No obstante, en el CRIA fue desarrollado dentro del programa Microsoft Access el formato para datos de pasaporte y caracterización para el cultivo de soja.

Existe una iniciativa en el marco de la REGENSUR para la utilización del sistema DBGermo, desarrollado por el INTA Argentina y que fuera ofrecido a los países de la región que participan en el PROCISUR. Es necesario trabajar con un único sistema de información que integre a todas las instituciones que manejan recursos fitogenéticos de forma tal que permita un intercambio de información, no solo a nivel local, sino con otras instituciones que manejan este tipo de recursos. En ésta área es necesaria capacitación y desarrollo de los programas informáticos o la adopción de alguno que ya se encuentra disponible.



3.6 Evaluación y caracterización

Las colecciones dependen en gran medida de los mejoradores y de los investigadores y son ellos quienes realizan los trabajos de evaluación y caracterización. En el caso del MAG no siempre es un responsable único que se ocupa del mantenimiento, evaluación, multiplicación, conservación y documentación. En muchos casos existen duplicaciones totales o parciales de las colecciones en los diferentes campos experimentales. En los programas de mejoramiento se mantienen éstas colecciones de un año para otro en forma de colecciones vivas o activas y gran parte de la información que de ellas se recaba es de tipo agronómico que resultan de gran utilidad para dichos programas. En la mayoría de los casos las respuestas a estrés biótico, principalmente enfermedades y estrés abiótico, sequía y acidez del suelo son las características más frecuentemente consideradas. En otros casos, solo son sembrados los materiales para mantener las semillas viables.

Las colecciones de maíz y maní se encuentran caracterizadas con descriptores básicos. Recientemente la FCA completó la caracterización de 50 accesiones del duplicado de la colección nacional de mandioca que posee. En general, el germoplasma que está siendo incluido en alguna fase de los programas de mejoramiento es el que se evalúa y caracteriza, en caso contrario, si el material no es seleccionado pasa a ser guardado sin caracterización.

En el caso de la FCA y la FCQ los materiales que están en las colecciones son evaluados conforme al los proyectos académicos o de investigación en los cuales se los utiliza. Eventualmente pueden ser evaluaciones completas y exhaustivas tanto desde el punto de vista botánico como agronómico.

3.7 Regeneración

En las unidades experimentales del MAG, la regeneración está en manos de los programas de mejoramiento y por consiguiente de los mejoradores que son los responsables de las colecciones activas. La posibilidad de regeneración está en relación directa con los recursos económicos y humanos con que cuenta cada programa. En ese sentido, ambos han ido disminuyendo en los últimos años. Sobre todo los recursos humanos. Si en 1996 se reportaba la existencia de un contingente importante de fitomejoradores, que aunque no habían sido entrenados para manejo de recursos fitogenéticos propiamente dicho, se consideraba personal apto para realizar los trabajos. Así mismo en 1999, el MAG contaba con 21 personas ligadas directa o indirectamente a la conservación de recursos fitogenéticos, en la actualidad esa cifra está reducida a la mitad. A lo largo de los últimos años se ha producido una merma significativa de personal calificado en los programas de mejoramiento, sobre todo aquellos con títulos de post grado. Si en el año 1985, se reportaban 44 personas relacionadas con el mejoramiento genético de plantas y por ende a los recursos fitogenéticos, al 2005 solo se reportaban 24, con un notable vacío para los grados académicos más altos, maestrías y doctorados (Viedma, 2008). Así mismo, en el reporte anterior también se consigna que la edad media de los involucrados en el área es entre 40 y 50 años. Esto indica que por término del tiempo de servicio se ha producido el retiro gradual de los profesionales y por la oferta de empleo en el sector privado ha sido más atractiva para los profesionales jóvenes, lo que en muchos casos ha significado que no pudieron completarse las vacancias. Los problemas presupuestarios, en algunos casos fueron solucionados a través de alianzas estratégicas con la cooperación internacional y/o el sector privado y como en los casos de los programas de algodón, soja y trigo.

Como consecuencia de ésta situación y a la insuficiencia de infraestructura de conservación se ha perdido parte de la colección de maíz que en este momento está siendo repatriada. Actualmente se han recibido las primeras 20 accesiones. Las colecciones de maní y leguminosas alimenticias, porotos, habillas y arveja se encuentran en proceso de regeneración.

En la FCA y en la FCQ, gran parte de la colección lo constituyen especies perennes y semiperennes. Las plantas medicinales que se multiplican por semillas u otro material vegetativo y son anuales, se regeneran cada año, al igual que las especies cultivadas. Contrariamente al MAG, el sector académico se ha fortalecido en recursos humanos en la última década lo que ha favorecido la realización de trabajos de investigación. Sin embargo el sector académico no cuenta con presupuesto destinado específicamente a la conservación de los recursos fitogenéticos por lo que está ligado a la implementación de proyectos relacionados con el área o como el caso del vivero forestal del CIF, a los recursos que se generen de la comercialización de los productos del vivero.

3.8 Pautas estratégicas para mejorar el manejo *ex situ* de los recursos fitogenéticos

En el Paraguay las acciones para la conservación *ex situ* se encuentran poco desarrolladas y las políticas al respecto se manifiestan débiles y poco visibles (SEAM, 2006). Si bien, se evidencian esfuerzos para la colecta de material considerado estratégico para el país, como lo son el maíz, maní y mandioca, que constituyen alimentos tradicionales de la población, en muchos casos esos esfuerzos no rinden sus beneficios por falta de infraestructura adecuada y personal calificado, para el mantenimiento de las mismas. Sin contar que en la mayoría de los casos, la información acerca de los materiales no está disponible. Estas circunstancias han llevado, en ocasiones, a la pérdida parcial o total de las colecciones, que han podido ser recuperadas debido a la existencia de duplicados en otros países o centros internacionales de investigación como el caso específico del maní y recientemente el maíz.

Actualmente se requiere de inversión en la infraestructura mínima de conservación a mediano y largo plazo de las colecciones existentes y de las que puedan en el futuro realizarse. Así mismo, la capacitación de los recursos humanos que de ellas se encarguen, sobre todo para la evaluación, caracterización y documentación para que puedan ser utilizadas. Esto permitiría mantener y optimizar el uso del germoplasma conservado actualmente. Se hace énfasis en los recursos humanos porque, en los últimos 10 años se ha observado una disminución de estas capacidades sobre todo en el sector público que posee la mayoría de los recursos fitogenéticos *ex situ* existentes. En el sector académico, si bien se han dado mejoras en la estructura de conservación éstas no son suficientes.

Cuando se menciona la conservación *ex situ*, salvo en el sector académico, se contemplan esencialmente especies cultivadas introducidas o nativas tradicionales de la agricultura paraguaya. Sin embargo, existen otras especies como la yerba mate que está muy ligada a los usos y costumbres nacionales y es materia prima de numerosas industrias, sobre la cual no se han efectuado acciones de colecta de variedades criollas o silvestres que en algunas localidades todavía se encuentran en su hábitat natural. Del mismo modo, para el ka'á he é que en los últimos años ha adquirido gran importancia como especie domesticada y es una materia prima con gran potencial para industrias en el futuro cercano, no se han realizado colectas de germoplasma y los últimos reportes indican que ya resulta difícil encontrarlo en sus áreas naturales, debido principalmente al cambio del uso de la tierra en esas localidades. Por otro lado, para el Mbokajá, que tradicionalmente tiene una explotación de tipo extractiva en las plantaciones naturales y también es materia prima de importantes industrias locales, no ha sido considerado como recurso fitogenético y está siendo reemplazado por la urbanización en muchas áreas. En estas mismas condiciones se encuentran gran parte de las especies nativas que actualmente son utilizadas por la población.

En ese sentido, cuando se trata de especies nativas domesticadas, en proceso de domesticación o silvestres, las dificultades aumentan, por que a la falta de infraestructura y personal capacitado se debe agregar la falta de conocimientos sobre procesos biológicos básicos como germinación de las semillas o procesos alternativos de propagación, así como condiciones de conservación.

Cuando se plantean estrategias de conservación *ex situ* debe considerarse que la misma exige importantes inversiones financieras, recursos humanos altamente calificados, los resultados de los trabajos se observan en el mediano y largo plazo, están ligadas a actividades de investigación y el impacto solo se observa si existe un sistema que sostenga y utilice esos recursos (SEAM, 2006). Constituyen actividades altamente complejas, muchas veces multidisciplinarias y multiinstitucionales, lo que implica una optimización de los recursos de infraestructura, personal y equipo. Por esos motivos deben valorarse las capacidades existentes en las diferentes partes interesadas y definir estrategias sobre todo a mediano y largo plazo.

Es necesario establecer un Sistema Nacional de Conservación *ex situ* que involucre a todos los actores interesados, de manera a identificar, en base a las existencias actuales las necesidades a futuro. Así mismo es altamente deseable el mantenimiento de la cooperación internacional a través de asistencia técnica y financiera, sobre todo de los organismos especializados en el área, pues resulta evidente que en el caso de las colectas sobre todo, no hubiera sido posible realizarlas ni conservar el material colectado sin la cooperación de otros países u organismos internacionales. Así mismo, se debe resaltar la importancia que ha tenido para el país la existencia de duplicados de sus colecciones, de tal forma que se deben plantear el mantenimiento de duplicados de seguridad también a nivel local con las partes interesadas.



EL ESTADO DE LA UTILIZACION

La utilización de los recursos fitogenéticos en el Paraguay es realizado a través de Programas de Mejoramiento y Producción de semilla básica, del uso agrícola o producción de variedades autóctonas y de la utilización de especies silvestres directamente de la naturaleza.

4. 1 Programas de mejoramiento genético y producción de semilla

4.1.1 Antecedentes

Los programas de Mejoramiento Genético son esencialmente públicos, es decir, realizados por la Dirección de Investigación Agrícola, dependiente del Ministerio de Agricultura, y por la Universidad Nacional de Asunción. La Investigación Agrícola es relativamente nueva en Paraguay, apenas se cumplieron 68 años desde la creación del Instituto de Investigación Agrícola, la más antigua del País. Los principales objetivos de los programas de mejoramiento tradicionales son mejorar el rendimiento, calidad y resistencia a plagas y enfermedades. Los cultivos comerciales, ya sea para consumo interno o exportación son producidos en base a cultivares nacionales o importados. El mejoramiento genético en el Paraguay tiene dos clientes principales: el pequeño productor con los rubros de subsistencia y renta (poroto, maíz, algodón, batata, zapallo, mandioca, sésamo) y la agricultura empresarial, con los cultivos para exportación (maíz, soja, trigo, soja, girasol). La horticultura moderna también es foco del fitomejoramiento, así tenemos programas de tomate, melón y frutilla, cuyos programas se basaron principalmente en germoplasma introducido. Se ha realizado también trabajos de mejoramiento con especies nativas, como el caso de *Stevia* (ka'a he'é) para la obtención de variedades locales, cultivo que ha adquirido mucha importancia en corto tiempo.

4.1.2 El estado de los programas de mejoramiento y cultivares usados en la producción

Desde el último informe de Paraguay elaborado por Schwartzman & Santander (1996) que menciona la falta de un programa nacional de recursos fitogenéticos, los avances en esta área han sido muy escasos. Así tenemos que los programas de mejoramiento genético se basan en intercambios a nivel regional y que mantienen el germoplasma de un año a otro como semilla madre en colecciones vivas a campo o en rudimentarias cámaras frías. Las colecciones dependen de los fitomejoradores y en la mayoría de los casos no tienen un responsable único por su mantenimiento, evaluación, multiplicación, conservación y documentación. Los datos referentes a estas colecciones forman parte de los programas de mejoramiento de cada cultivo y estación experimental. En cuanto a recursos humanos en un lapso de 10 años (1998-2008) se ha presentado una fuga importante de investigadores (50 personas), siendo aproximadamente diez de ellos fitomejoradores del MAG. Muy poca gente ha sido entrenada y especializada para el manejo de bancos de germoplasma.

4.2 Uso agrícola o producción de variedades locales

En relación a la horticultura, en el año 2002 ha concluido un proyecto de cinco años conjuntamente con la JICA (Agencia Internacional de Cooperación del Japón) de mejoramiento genético de melón, frutilla y tomate. En todos los casos se ha realizado la obtención de materiales con germoplasma introducido. Del proyecto se ha obtenido dos materiales de tomate, 'Pyta porá'y' 'Pyta Guazú'. En el cultivo de melón se obtuvo un híbrido 'Jasy Mimby'. En el IAN se realiza la multiplicación de semillas.



En relación a la frutilla, de 150 materiales introducidos desde la década de los 80'y 90' se seleccionaron algunos materiales que se multiplican en el IAN a través de cultivo de tejidos, entre ellas se destaca la variedad Dover por presentar mejor tolerancia a antracnosis (*Colletotrichum* sp), la que desplazó a la variedad 'Tufts' (IAN/JICA 2002).

Las cucurbitáceas locales, como zapallo (*Cucurbita maxima* Duch) y calabaza (*Cucurbita pepo*) criollos, los productores agrícolas realizan la selección de los materiales de acuerdo a las características deseables por ellos mismos y conservan las semillas en forma casera para los cultivos siguientes. Se conocen la variedad Kururú, (piel rugosa) y la variedad Loza (piel lisa) correspondientes a zapallo.

En CETAPAR, en el programa de mejoramiento de tomate, con énfasis de selección para tolerancia a *Xanthomonas campestris*, se obtuvo una variedad de tomate, conocida como Super Cetapar'. Es importante destacar que no se ha realizado colecta de especies silvestres para el programa de mejoramiento de las variedades mencionadas, sin embargo existen muchas formas silvestres de solanáceas y cucurbitáceas que pueden ser utilizados en programas de mejoramiento y que también pueden ser utilizados como porta-injertos para resistencia a enfermedades y nemátodos en futuros trabajos de investigación (MAG/JICA, 2002).

En frutas, la piña (*Ananas comosus*) a nivel nacional no existe un programa de mejoramiento de esta especie, existe una variedad tipo criolla denominada 'abacaxi o piña Paraguay', ampliamente comercializada en forma temprana en el país. En este caso el agricultor también es el que mantiene su propio germoplasma en huertas caseras.

Soja: con relación a este cultivo, en la zafra 2007/2008 se alcanzó 2 500 000 has, logrado a través de un largo proceso de investigación y validación de tecnologías. El programa de mejoramiento genético soja comenzó con el apoyo del gobierno del Japón en 1979 y actualmente se realizan ensayos de variedades y líneas promisorias en varias localidades del área de producción de soja del Paraguay para identificar los materiales de mejor adaptación en las diferentes áreas agroecológicas. También se realizan evaluaciones de líneas de soja con resistencia al nemátodo del quiste y cancro del tallo, así como la producción de semillas básicas de las variedades mejoradas. En los últimos 10 años el área de siembra con variedades transgénicas se ha incrementado, introducida inicialmente desde la Argentina y a partir de la liberación comercial (2003) se ha incrementado el uso de variedades provenientes del Brasil, destinándose las variedades nacionales a la producción orgánica. Se han obtenido las siguientes variedades en el programa de mejoramiento genético: Uniala, Aurora, Don Rufo, Pua'e, Marangatú, Guaraní (Informe CRIA, 2005/2006) y CRIA 6 Yhovy resistente al nemátodo del quiste.

Maíz : existen dos tipos de productores de maíz, primeramente el pequeño que cultiva para subsistencia, usando variedades criollas con muy baja productividad pero con moderada a alta resistencia a enfermedades. Las prácticas culturales son realizadas a tracción animal. En segundo lugar, existen los medianos a grandes productores que producen para fabricación de alimentos balanceados para animales o granos para exportación. Las semillas utilizadas son híbridas e importadas. La labor es mecanizada (Salhuana & Machado, 1999).

No hay dudas de que el maíz es uno de los cultivos más importantes en el Paraguay que ha estado y sigue estando muy ligado a la alimentación y a las ceremonias rituales de los pueblos nativos conocidos como guaraní (Salhuana & Machado, 1999).

En las tres colectas realizadas en el País en los años 1940,1987 y 1998 se ha establecido para la colección núcleo, 10 razas de maíz que son sembradas en la región oriental y mantenida por los productores en su finca (Avati Guapy, Avati mitâ, Avati morotî, Avati tî, Pichinga arizado, Pichinga redondo, Sape morotî, Sape Pytâ, Tupi morotî, Tupi pytâ. Estas 10 razas fueron clasificadas considerando el criterio morfológico de textura de grano (Abadie et al, 1999; Malosetti & Abadie, 2001; Abadie et al, 2001).

En el programa de mejoramiento del CRIA, en el área de Desarrollo de Germoplasma los esfuerzos se focalizan en la producción de variedades mejoradas de maíz Avati Morotî que es para consumo humano. Se utilizan varios métodos de mejoramiento de tal manera a ir produciendo materiales a corto, mediano y largo plazo y al mismo tiempo generar información que enriquezcan el conocimiento sobre la raza de maíz Avati Morotî muy importante y poca trabajada hasta el momento. El enfoque del trabajo esta orientado a dos metas o productos específicos: materiales mejorados con características distintivas (rendimiento, precocidad, prolificidad, etc) y artículos científicos. En los campos experimentales, dependientes de la DIA, como Tomas Romero Pereira, Yhovy se realizan evaluaciones continuas de familias y Grupos como Karapé Pyta, Grupo Dentado, Grupo Flint, Pichingá. Los últimos materiales liberados por el MAG son Guaraní V 112 (Morotî Porâ), Guaraní V 321 (Karapé Pytâ), Guaraní V 252, Guaraní V 312 (Karapé Pytâ). Dentro del programa de mejoramiento genético también se realizan evaluaciones a campo de híbridos comerciales introducidas por empresas (Informe CRIA, 2005/6).

Trigo: en el área de mejoramiento genético de trigo se realizan trabajos de cruzamientos, selección de segregantes provenientes de cruza locales, evaluación y selección de materiales avanzados mediante ensayos preliminares y ensayos regionales de rendimiento, introducción de germoplasma por medio de ensayos y viveros internacionales (CYMMYT),

seleccionándose de este último 463 de un total de 1 317 materiales. Del INIA Uruguay se realizaron 323 entradas, de los cuales se seleccionaron 103 materiales. Los ensayos se realizan en el CRIA, CEY, CETAPAR y además se instalan Parcelas Demostrativas para difundir los materiales nacionales generados en el Programa de Investigación de Trigo (PIT). En el CEY se tuvieron un total de 275 entradas del CIMMYT, de las cuales se seleccionaron 168 materiales. En esta localidad fueron seleccionados 1943 materiales a través de ensayos y viveros internacionales provenientes del CIMMYT y de estos fueron seleccionados 722. En el Distrito de Santa Fé del Paraná se sembró el vivero para resistencia a acidez del suelo, proveniente del CIMMYT. Fueron 110 entradas de las cuales se seleccionaron 53 materiales. Los materiales liberados para el mercado desde 1992 son Itapúa 40-Obligado; Itapúa 45 - Don Pani; Itapúa 50-Amistad; Itapúa 55-Don. Hernando Bertoni, Itapúa 60 - Don Emilio; Itapúa65 - Don Valerio; Itapúa 70; Itapúa 75; IAN 10-Don Arte; IAN 15; Caninde 1 ; Caninde 2; Caninde 3 (Informe CRIA, 2005/6)

Mandioca: se ejecutan trabajos de mantenimiento y evaluación de la colección nacional en el Campo Experimental de Choré, perteneciente al MAG, con el objetivo de seleccionar variedades más sobresalientes con alto potencial productivo, adaptación a diferentes regiones de producción y usos ya sea industria o consumo humano. En el Instituto Agronómico Nacional de Caacupé, se mantiene *in vitro* la colección nacional de variedades. En la FCA cuenta con una copia de 180 de la colección nacional y hasta la fecha ha realizado la caracterización completa de 50 materiales. (Caballero, Armadans y Gaona, 2006).

Caña de Azúcar: en la Estación Experimental de Caña de Azúcar dependiente del MAG existe el programa de mejoramiento genético, realizándose en forma continua introducción y selección de materiales de caña de azúcar. Se cuenta actualmente con 128 materiales de diferentes orígenes.

Estos materiales son validados en varias regiones del País. También se conocen algunas alianzas con el sector privado (ingenios azucareros) para la realización de trabajos de investigación de materiales introducidos. Estos materiales se mantienen directamente en el campo año tras año en forma de jardines de introducción. (Informe Ceca, 2007).

Girasol: En el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA) el programa de mejoramiento genético de este cultivo se inició en 1995 y se basa en híbridos introducidos por empresas semilleras privadas. Se evalúan anualmente 20 híbridos (CRIA, 2005/2006).

Leguminosas de consumo: poroto, habilla y arveja y maní. En el programa de mejoramiento genético se introdujo 110 de materiales genéticos de habilla con el objetivo de ampliar la diversidad genética a los efectos de identificar materiales con características fenotípicas sobresalientes. Los materiales fueron introducidos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia. Se realiza regeneración parcial de materiales genéticos existentes en banco de germoplasma de Habilla, Poroto, Maní y Arveja. En el CRIA se producen semillas de la categoría madre y fundación de todos los materiales desarrollados de trigo, soja, maíz, girasol, poroto, arveja (Bogado, 2008).

Sésamo: introducida al Paraguay por Moises Bertoni en los inicios del siglo 20. En la década del 40 hasta 60 los inmigrantes orientales introdujeron germoplasma para consumo familiar. Recién en los años 80` se realizó una introducción con fines comerciales por la Empresa Shirozawa Co. para estudios de adaptación de variedades, rendimiento y calidad del grano confitero. Entre las décadas del 70 y 90 en el Chaco se introdujeron un total de 38 variedades de sésamo por las colonias menonitas. En los 90` comenzó la producción comercial en el Chaco y posteriormente en San Pedro donde se consigue un gran aumento de la producción. Con relación a variedades, en los últimos años la aparición de diferentes variedades de grano blanco sin control constituye una de las amenazas para que el sésamo confitero paraguayo mantenga su gran aceptación en el mercado internacional. La variedad 'Escoba Blanca' es la más cultivada en nuestro País. El sésamo de variedad negra se ha aislado en la región sur del país, pero las variedades tales como 'Trébol', 'S-12', 'Cola de borrego' continúan siendo problema por la falta de producción de semillas certificadas (MAG, 2006). La FCA realiza trabajos de investigación en el cultivo de Sésamo desde 1999, incluyendo manejo de cultivo, evaluación y caracterización de variedades, selección y depuración de variedades con obtención de líneas puras. Mantenimiento de una colección de variedades de sésamo confitero, negro y dorado de 40 materiales. Actualmente existe un programa de mejoramiento de la variedad de sésamo en la Estación Experimental de Choré que contempla la evaluación y selección de las mejores líneas de la variedad Escoba Blanca, así como también una colecta de germoplasma apoyado por el sector privado.

Algodón: hasta los primeros años de la década del 60 se sembraba una mezcla de variedades susceptibles a bacteriosis (*Xanthomonas campestris pv malvacearum*). A través del PIEA se realizaron trabajos de mejoramiento genético, introducciones y selecciones de líneas, destacándose la variedad africana, resistente a la enfermedad citada, REBA B-50. En 1969 se introdujeron de Tailandia varias líneas F3, surgiendo de ellas la variedad REBA P-279, trabajándose con esta variedad desde 1982 -1994. Posteriormente, dentro del PIEA se obtuvieron la variedad IAN -338 que sustituye a la REBA P-279. Actualmente el programa de mejoramiento genético centra su investigación en la creación de variedades rústicas destinada a pequeños productores, con altos niveles de tolerancia a las principales enfermedades, precoces y con calidad de fibra comparable a las mejores variedades actuales. En los últimos años el PIEA identificó dos nuevos

materiales denominados IAN 424 e IAN 425 (Álvarez, 2005)

Arroz: las variedades nacionales de arroz de riego fueron desarrolladas en el CEA. Se recurrió a germoplasmas introducidos del CIAT, en la primera fase se introdujeron directamente como variedades los materiales CICA, WILKE y BLUE BONET. Posteriormente se obtuvieron por selección las variedades CEA,1,2,3 y 4. El último cultivar fue lanzado a mediados de la década del 90, y a la fecha estos materiales fueron reemplazados por variedades introducidas de procedencia brasileña para satisfacer la demanda de dicho mercado. El caso del arroz *sui generis*, la comercialización es por variedad y las preferidas son IRGA409 y 417 y EPAGRI 108 y 113. Luego de una pausa prolongada se están iniciando nuevamente las gestiones para reactivar el desarrollo de cultivares locales a través de convenios con los INIAs con el objetivo de introducir nuevos germoplasmas.

4.3 Utilización de especies silvestres directamente de la naturaleza

Existen varias especies de la diversidad biológica local utilizadas ancestralmente de las diferentes ecorregiones con diferentes grados de extracción y representan importantes fuentes de alimentación de las poblaciones locales. De la mayoría de estas especies no se han realizado colectas y son de uso extractivo. Entre ellas se distinguen las especies arbóreas frutales nativas (Anexo 2)

Pimientos (*Capsicum sp*): se realizó colecta de germoplasma en el año 1998, pero no existe ningún programa de mejoramiento para este cultivo.

Guayaba silvestre (*Psidium guajava*): en la zona central del país existen poblaciones nativas de frutos pequeños con pulpa de color vivo y aroma característico, las cuales son utilizadas principalmente en la fabricación artesanal de dulces, jaleas y mermeladas que es de consumo tradicional. Es elaborado en forma artesanal desde la época colonial y son realizadas en bases a recetas del dulce 'Arasa' que son familiares, transmitidas de generación en generación. Esta característica también la hace apetecible para la fabricación de jugos de frutas de tipo industrial. Las industrias normalmente utilizan generalmente como materia prima frutos de cultivos de variedades mejoradas sin embargo para mejorar el aroma y sabor utilizan las variedades nativas.

Palma Mbokaja (*Acrocomia aculeata*): las poblaciones nativas se hallan ampliamente distribuidas en la región oriental del país, se estima que existen unas 6 000 000 ha de palma de coco, indicando una producción potencial de 160 000 toneladas de frutos. Su abundancia es mayor en la cuenca del Río Paraguay (Brack y Weik, 1993). Los frutos recolectados son comestibles, la pulpa y la almendra se utilizan para la extracción de aceite, el carozo se utiliza para combustión en la industria. De las hojas se extraen fibras para diferentes usos, p artesanía y alimentación animal. Los sistemas agrícolas y ganaderos en las zonas de mayor abundancia han evolucionados a sistemas agroforestales y silvopastoriles. Es muy común encontrar a la palma Mbokaja con plantaciones de mandioca, maíz, poroto y forrajeras cultivadas, etc. La mayor amenaza para esta especie constituye la urbanización. La Industria de jabones, detergentes y cosméticos nacionales utilizan el aceite de pulpa y almendra extraídos de plantaciones nativas. En IAN fuertemente apoyado por el sector privado se obtuvieron los protocolos para la germinación *in vitro* y clonación de poblaciones con mayor contenido en aceite y productividad.

Algarrobo (*Prosopis sp*): es una especie pionera del chaco y muy utilizada por las comunidades indígenas en la alimentación humana y una buena forrajera para la producción ganadera. El *Prosopis affinis* "Algarrobillo" es frecuente su presencia en el bajo chaco y es utilizada en la alimentación humana. El *Prosopis alba* "algarrobo blanco" es una especie melífera de gran importancia, las vainas se muelen para hacer harina, utilizado en tortas o panes en las comunidades indígenas y mezcladas con harina de maíz en las demás comunidades.

Plantas medicinales y aromáticas. Esta categoría constituye un grupo muy diverso que incluye especies nativas e introducidas, algunas desde la época de la colonia que se consideran integrantes de la flora local. Muchas de éstas se comparten con los países del cono sur donde adquieren diferentes nombres como el jagareté ka'a (*Baccharis trimera* (Less.) DC. que crece en las sabanas secas y en sitios inundables de Paraguay, Argentina, Bolivia, Brasil y Uruguay donde se la conoce como Carqueja. Así mismo están el cedrón capí'i (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) y el cedrón paraguay (*Aloysia citrodora* (Palau), una introducida y la otra nativa, ambas aromáticas de las cuales se extrae esencia de citronella. Una planta medicinal y aromática muy popular es la menta í (*Menta piperita* L.) frecuentemente utilizada en infusiones.

En las especies medicinales nativas todavía se mantiene un sistema extractivo de explotación. Las introducidas en la mayoría de los casos se manejan en sistemas de huertas caseras. En la FCA se vienen realizando trabajos de investigación en las formas de propagación de las especies medicinales más populares ya que, el sistema extractivo está siendo paulatinamente desplazado por los procesos de urbanización. Así mismo, la FCQ además de los trabajos de aclimatación realiza estudios de la composición química, con resultados interesantes sobre los metabolitos secundarios



existentes. Los usos de las plantas medicinales se encuentran fuertemente arraigadas a la cultura popular e indígena. Un estudio reciente revela que en una comunidad, la población aún los más jóvenes demostraban conocimientos sobre el uso tradicional de las plantas empleadas como medicinales. En esa localidad pudieron ser identificadas 55 especies de plantas consideradas medicinales, muchas cultivadas en jardines y otras simplemente recolectadas en sus medios naturales (Soria y Basualdo, 2005).

4.4 Programas de domesticación y mejoramiento de especies nativas

El **Ka'a he'e** *Stevia rebaudiana* Bertoni (Bertoni) constituye tal vez el mayor esfuerzo de domesticación realizado en la última década. De las primeras poblaciones silvestres colectadas a inicio de los años 60s hasta la actualidad se han producido numerosos cambios no solo en el manejo del cultivo, que hoy se encuentra adaptado a condiciones de manejo casi hortícola, sino también en el mejoramiento de las características industriales de los mismos, como la calidad y productividad de la sustancia edulcorante. Además, para la obtención de las nuevas variedades el programa de mejoramiento no utilizó técnicas de mejoramiento convencional sino las relacionadas a la biotecnología. Los programas de mejoramiento fueron realizados en el IAN y llevaron a la obtención de dos variedades con alto contenido de steviósido, conocidas como 'Eireté'y 'Catupiry', que se propagan en forma clonal en el Laboratorio de Biotecnología del IAN. Sin embargo, en muchos casos el productor todavía utiliza materiales multiplicados por semillas que presentan gran desuniformidad en la producción y bajo contenido de steviósido. En el IAN se realizan trabajos continuos de evaluación de poblaciones de *Stevia*. (Casaccia & Álvarez, 2008).

Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*): en el país tiene diversos usos en el desayuno o la merienda en forma de té cocido, negro o con leche; como bebida refrescante en el tereré o como bebida caliente en el mate amargo. Así como el cultivo del maíz, posee un arraigo muy fuerte en la cultura alimenticia del paraguayo/a. En los comienzos de su explotación, fue netamente extractiva, tanto es que prácticamente se extinguieron los yerbatales nativos. Para la cosecha se recurría, inicialmente, al trabajo de los indígenas debido a que los yerbales silvestres eran muy altos y la recolección se hacía muy sacrificada. Actualmente existen materiales domesticados que cada empresa yerbatera utiliza y obtienen mudas de sus propios viveros o de viveros forestales comerciales. La planta de la yerba mate se reproduce por semilla, estaca, acodo e injerto. No existe ningún programa de mejoramiento para este cultivo, se conocen algunos nombre de poblaciones domesticadas que se utilizan como variedades, se mencionan los siguientes: Ka'á Jhovoy Guazú, Ka'á Jhovoy Mi, Ka'á Señorita y Mburiká Nambi.

4.5 Estado de la producción, comercialización y distribución de semillas mejoradas

La comercialización de semillas en Paraguay esta regulada por la Ley N° 385/94 de Semillas y Protección de cultivares. Por esta Ley se crean el Registro Nacional de Cultivares Comerciales (RNCC) y el Registro Nacional de Cultivares Protegidos (RNCP). La secretaría técnica funciona en la Dirección de Semillas (DISE) que pasa a depender del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas, luego de su creación en el año 2004. El registro fue habilitado con variedades y líneas de las siguientes especies; algodón, arroz, canola, girasol, maíz, soja, sorgo y trigo. Posteriormente por Resolución MAG N° 470/99 el registro fue ampliado a caña de azúcar, habilla, melón, tomate y las forrajeras: *Digitaria milanjiana* y *Digitaria natalensis*, *Desmanthus virgatus* y *Alysicarpus vaginalis*. Luego por Resolución MAG N° 440/01 se amplían los Registros Nacionales de Cultivares Comerciales y Protegidos a todas las especies y géneros botánicos.

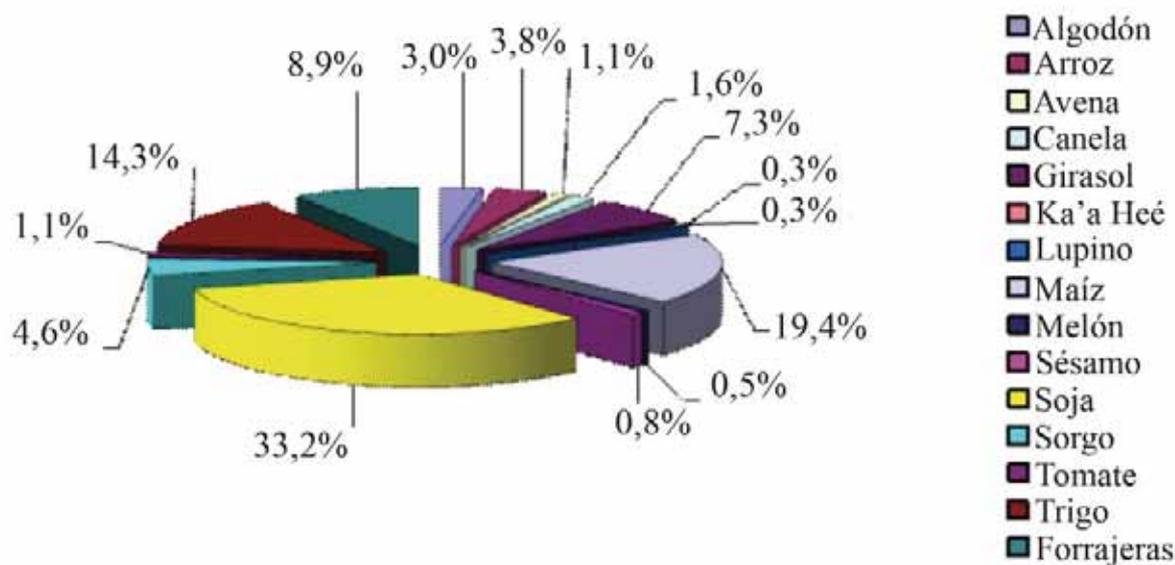
El Congreso de la Nación Paraguaya sancionó la Ley N° 988/96 por la cual se aprueba el Convenio Internacional para la Protección de la Obtenciones Vegetales (UPOV) y en Febrero de 1997, la Convención acepta la adhesión de Paraguay al Acta UPOV 78 que reconoce el derecho del agricultor de guardar su propia semillas.

4.5.1 El registro de cultivares para su comercialización

La promulgación de la Ley de Semillas y Protección de Cultivares y su posterior reglamentación, significó un avance importante para el ordenamiento del mercado de semillas. La utilización de semillas provenientes de programas está aumentando y se espera que el sector semillero continúe avanzando en ese sentido. En la actualidad en su gran mayoría las variedades que se encuentran en cultivo, sobre todo de los cultivos extensivos se comercializan de acuerdo a la normativa de la Ley de Semillas. Del total de cultivares registrados 33% corresponden al cultivo de soja, 19% a maíz

especialmente híbridos, 14% a trigo en su mayoría variedades nacionales, 8,9% de forrajeras y 7 % girasol. También se encuentran registrados cultivares de algodón, arroz, avena, canela, melón, sésamo, sorgo y ka á he é.

FIGURA 13
Proporción de cultivares registrados para su comercialización de los diferentes cultivos sembrados en el país

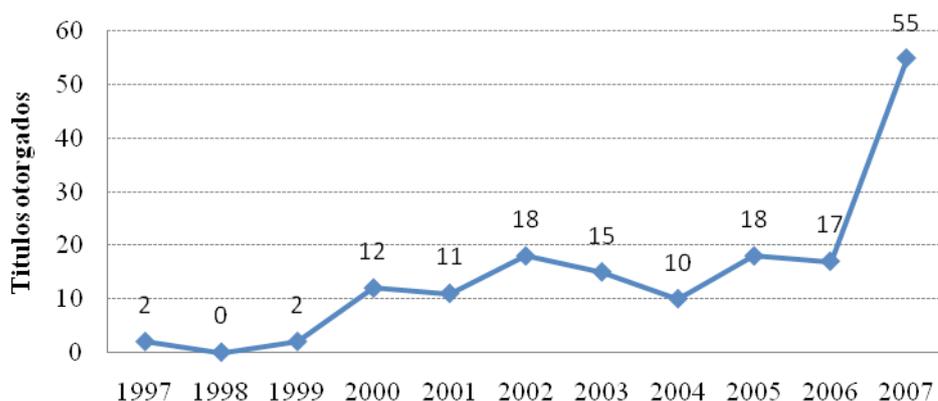


Fuente: DISE

4.5.2 Protección de cultivares

La legislación nacional reconoce los derechos de los obtentores por medio de la Ley N°988/96 que ratifica el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). Dentro de este convenio Paraguay está adherido al Acta 78. El número de solicitudes de protección ha ido en aumento significativamente desde la promulgación de la Ley. En el año 1997 existían solamente 2 solicitudes y hasta el 2007 se habían otorgado 55 títulos. Para el año 2008 se tienen otorgados 160 títulos vigentes y existen 14 solicitudes. Del total de la protecciones otorgadas hasta la fecha el 84% corresponden a variedades extranjeras y el 14% a variedades nacionales.

FIGURA 14
Cantidad de Títulos otorgados desde 1997 hasta 2007



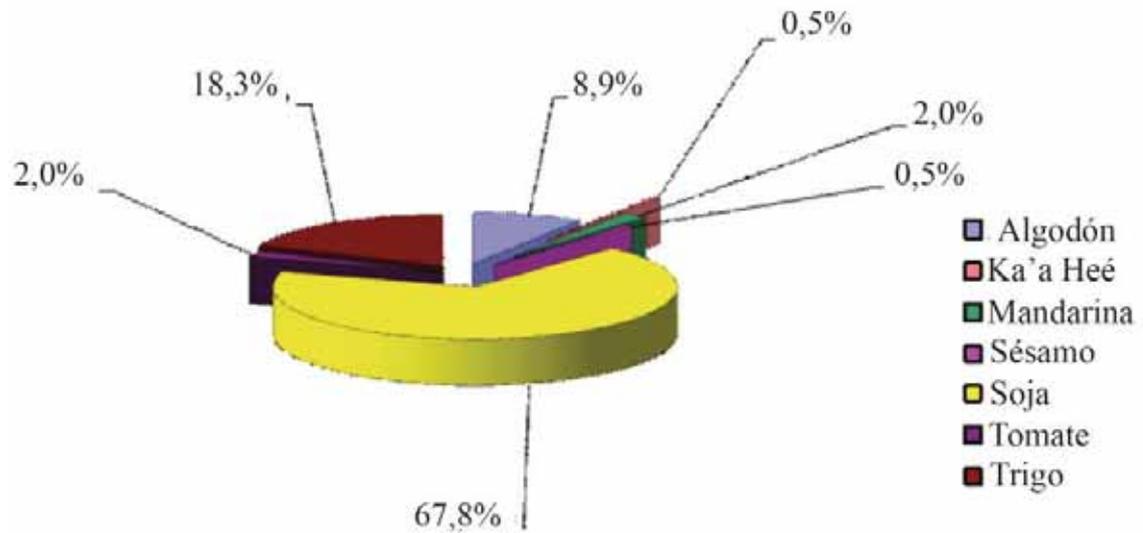
Fuente: DISE



Cuando se observa la cantidad de títulos de protección otorgados casi un 8% pertenecen a cereales en especial soja al cual corresponde 67% seguido del trigo. En menor proporción se encuentra el algodón con cerca de 9% y tomate, sésamo mandarina y ka á he'é constituyen los demás cultivos protegidos.

FIGURA 15

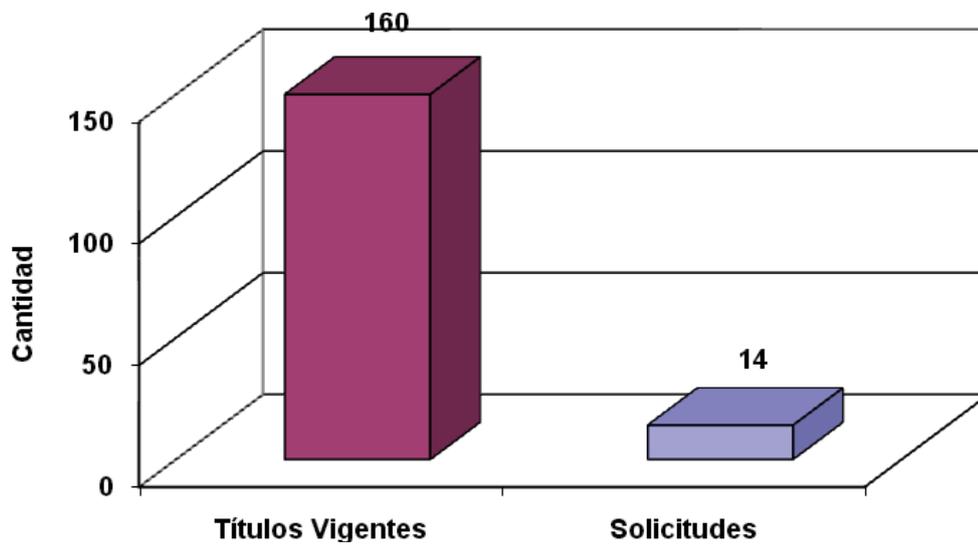
Composición de los cultivares por título de propiedad por especie cultivada (RNCP)



Fuente: DISE

FIGURA 16

Cantidad de títulos vigentes y de solicitudes existentes en la actualidad



Fuente: DISE



4.6 Pautas estratégicas para mejorar la utilización de los recursos fitogenéticos

4.6.1 Programas de mejoramiento

Los recursos fitogenéticos son el punto de partida de todo programa de mejoramiento. Es de interés de estos programas y de los mejoradores el acceso y conservación de estos recursos. El mejoramiento realizado en las entidades públicas y privadas debe ser una actividad fortalecida a nivel nacional, por lo tanto se deben discutir e implementar políticas nacionales a mediano y largo plazo que permitan mantener las actividades de mejoramiento y la conservación del germoplasma de los principales cultivos. Se debe contar con sistemas en los cuales, por más que se produzcan cambios importantes en las áreas de siembra permita al país delinear estrategias que le proporcionen independencia de la semilla importada. De esa manera fortalecer los programas de mejoramiento con el propósito de obtener variedades locales es una estrategia que contribuye a la seguridad alimentaria.

Una de las acciones concretas e inminentes es el fortalecimiento de la infraestructura de conservación (banco de germoplasma, cámaras frías, regeneración de colecciones entre otros) de las unidades de investigación públicas y académicas. Como también la capacitación permanente de los recursos humanos relacionados al área de recursos fitogenéticos.

4.6.2 Utilización de variedades criollas

Las variedades criollas representan el proceso de co evolución de las especies y del hábitat en el que se desarrollan. Constituyen una fuente importante de variabilidad localmente adaptadas con características que les permiten sobrevivir a estreses bióticos y abióticos, así mismo poseen un enorme valor porque representan el trabajo de décadas de selección y mantenimientos a lo largo del tiempo realizado por los productores locales. Este germoplasma debe ser evaluado, valorizado y conservado porque sin ninguna duda representa un elemento estratégico para el desarrollo de las localidades, comunidades y país como un todo.

Las acciones prioritarias son el mantenimiento de los sistemas productivos tradicionales que constituyen una manera más simple de conservar estos recursos fitogenéticos, cuando ello no es posible se deben realizar las colectas sistematizadas para garantizar que los mismos continúen siendo parte del patrimonio nacional.

4.6.3 Utilización de especies nativas

Las especies nativas es un campo en el cual todo está por hacerse desde la caracterización de las especies conocidas de uso tradicionales hasta el inicio de procesos de domesticación de aquellas que ya cuentan con un valor agregado como el caso del Mbokaya, ka á he é, y las especies medicinales y aromáticas y fundamentalmente las especies forrajeras que forman grandes ecosistemas de pastizales nativos sobre el cual se ha desarrollado una de las principales actividades productivas la ganadería.

En cuanto a las especies de usos potenciales ofrece un oportunidad para la exploración de germoplasmas como es el caso de árboles frutales. Así mismo, especies silvestres emparentadas con las especies cultivadas, deben ser conservadas por ser fuentes potenciales de genes para el futuro.

Acciones inmediatas son los trabajos de caracterizaciones no solo botánicas sino el uso valor nutricional, aplicaciones, uso industrial, fitofármacos presentes entre otros, de las especies y fortalecimiento de la conservación *ex situ* como el Jardín Botánico de Asunción, el Jardín de la Facultad de Ciencias Químicas y el *arboretum* de la Facultad de Ciencias Agrarias, que han acumulado importantes conocimientos básicos para algunas de las especies.

FOTO 2
***Acaciaaroma* sp.**



EL ESTADO DE LOS PROGRAMAS NACIONALES, LA CAPACITACIÓN Y LA LEGISLACIÓN



Paraguay aún no cuenta con un Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos dentro el cual se establezcan los lineamientos en cuanto a su manejo y conservación. La conservación de los recursos fitogenéticos sigue siendo realizada dentro de los programas de mejoramiento de las instituciones, por medio de colecciones que con fines académicos y científicos mantienen las instituciones de enseñanza, en los viveros de los municipios y por los productores en la finca. Por consiguiente, no existe un mecanismo formal para el manejo o desarrollo de los recursos fitogenéticos en general, con un marco regulatorio y políticas nacionales para su uso, manejo y conservación. Por otro lado, Paraguay es signatario del "Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura" y es Ley de la Nación desde el 25 de mayo de 2007. Al hacerlo reconoce la naturaleza especial de los recursos fitogenéticos y su carácter de materia prima indispensable para el mejoramiento de los cultivos, la seguridad alimentaria y el desarrollo agrícola sostenible, así como, la necesidad de conservación, prospección, recolección, caracterización, evaluación y documentación y la distribución justa y equitativa de los beneficios que deriven de su utilización, en armonía con la Convención sobre la Diversidad Biológica. Sin embargo, aún no han sido implementadas las acciones para dar cumplimiento a los objetivos del Tratado.

5.1 El estado de los programas nacionales

Los Programas Nacionales desarrollados en las diferentes estaciones y campos experimentales del MAG cuyas actividades se coordinan desde la DIA, han sido hasta hoy, los principales depositarios de los recursos fitogenéticos, sobre todo, de las principales especies cultivadas en el país nativas o exóticas. Los Programas Nacionales por cultivo manejan colecciones y accesiones que son evaluadas por sus características agronómicas y productivas para finalmente ser utilizadas en los programas de mejoramiento. Es también dentro de éstos programas que se han realizado las principales colectas de recursos genéticos nativos en los años anteriores.

Las colectas fueron realizadas a partir de la década del 70 hasta finales de la década del 90. Fueron colectadas especies nativas de maíz, maní, mandioca, batata, leguminosas alimenticias, locotes y ajíes. Estas colecciones tienen duplicados que se encuentran en Centros Internacionales de Investigación, lo que permite la repatriación de los mismos en los casos que la colección o parte de ellas, se pierda.

Las introducciones de materiales exóticos que forman parte del germoplasma de los programas de mejoramiento, una vez seleccionados por las características deseables en dichos programas, se conservan las semillas en cámaras refrigeradas y en forma de jardines o viveros que se siembran todos los años. Cada programa es el encargado del mantenimiento de las colecciones, las cuales están bajo la responsabilidad de los mejoradores y de las estaciones experimentales donde se encuentran.

Las especies nativas medicinales, frutales y forestales que no son cultivadas, se conservan en jardines de uso académico y científico que se encuentran principalmente en los centros de enseñanza como la FCA y FCQ de la UNA o en viveros municipales donde se las reproduce para uso de los mismos municipios o para la comercialización de mudas. En ambos casos, la modalidad de la obtención de las poblaciones es diferente. En el primero, las colectas son realizadas con criterios técnico-científico por que forman parte de trabajos de investigación, en cambio en el segundo, normalmente las semillas provienen de plantas madres de los mismos viveros o no se tiene identificado el origen de las mismas.

Las colecciones que están de alguna manera documentadas y evaluadas, dependen su existencia de los fitomejoradores y académicos, así como de las instituciones a que éstos pertenecen. En muchos casos no hay un único responsable del mantenimiento, evaluación, multiplicación, conservación y documentación. Tampoco tienen un curador. Por otro lado,

la mayoría de las veces, el mantenimiento es en colecciones vivas, jardines o viveros, que requieren que sean sembradas todos los años. Son pocas las instituciones que poseen instalaciones para conservar a mayor plazo que un año y las que existen, tampoco sirven para conservaciones a largo plazo. Por lo general se trata de cámaras refrigeradas que permiten la conservación por unos pocos años. Por otro lado, las instituciones de investigación del sector público, donde se encuentran mayoritariamente conservados los recursos fitogenéticos, han sufrido en la última década un desgranamiento severo de su personal técnico, que ha representado una dificultad importante para el mantenimiento y regeneración de las colecciones.

En este contexto, a pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años, en forma aislada en muchos casos, no se ven reflejados en un aumento y mejoramiento de las colecciones y condiciones de conservación de recursos fitogenéticos. Algunas se encuentran todavía sin caracterizar, otras se han perdido total o parcialmente y no se han realizado nuevas colectas, exceptuando casos aislados de *Stevia rebaudiana*, algunas forrajeras y frutales nativos. De manera que, la conservación y evaluación de especies nativas o criollas que pueden ser claves para la seguridad alimentaria o el desarrollo del país, no forman parte de las colecciones nacionales.

En Paraguay, tanto la conservación *in situ* como *ex situ* posee particularidades basadas en la biodiversidad. En el primer caso, el país ha tomado acciones concretas con la creación e implementación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP) en 1994 y su Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad del Paraguay (ENPAB), 2004-2009, que constituyen esfuerzos nacionales coordinados y sistemáticos para la protección de ecosistemas y hábitat naturales. De manera que la superficie de áreas protegidas que existían en 1991 se incrementaron un 51% con la implementación del Plan Estratégico del SINASIP y en 14,9% de la superficie total del país, en forma de áreas protegidas bajo dominio público o privado (SAEAM, 2007).

Por otro lado, las acciones estructuradas para la conservación *ex situ*, se encuentran poco desarrolladas y las políticas al respecto son poco visibles. Así mismo, el contexto de alta complejidad científica, técnica y de infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades en ésta área, hacen que la misma se encuentre poco desarrollada. No responden a una estrategia definida y articulada y la mayoría de las iniciativas han sido aisladas.

Los resultados obtenidos son de bajo impacto, sobretodo de especies silvestres y en peligro de extinción. Los avances más importantes se han dado, sobre todo en especies de importancia para la alimentación humana, la mayoría de ellas exóticas (SEAM, 2006a).

Schvartzman y Santander (1996) en el Primer Informe Nacional sobre Recursos Fitogenéticos presentado en Leipzig indicaron la necesidad de establecer un Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos que incluya especies agrícolas y sus parientes cercanos, especies forrajeras, especies de consumo popular e indígena, especies medicinales y forestales de uso actual o potencial. También la necesidad de identificar fuentes de recursos financieros que posibiliten la dotación y equipamiento de las facilidades requeridas para una adecuada conservación *ex situ*. Establecer áreas prioritarias de capacitación, crear programas de especialización en genética vegetal con énfasis en desarrollo, evolución y conservación de especies vegetales y una base legal que permita la administración institucional de los recursos fitogenéticos nacionales. Actualmente estas necesidades siguen vigentes.

Se espera que con la reglamentación de la Ley que aprueba el Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura se puedan efectuar de forma sistemática, organizada y estructurada, las acciones establecidas en el Tratado para la conservación de los recursos fitogenéticos *in situ* y *ex situ*.

5.2 El estado de la enseñanza y la capacitación

A nivel académico formal no existen cursos dedicados específicamente a los recursos fitogenéticos. Algunos currículos lo tienen incorporado como asignaturas que de manera directa o indirecta tratan sobre recursos fitogenéticos o como parte de los contenidos programáticos de los currículos de algunas facultades como FCA, FCQ y FACEN. No obstante, la formación universitaria, sobre todo en los cursos relacionados con el área, debería incorporar, contenidos programáticos relacionados con la conservación y utilización sustentable de la riqueza biológica del país y de los recursos genéticos con los que cuenta.

Las capacitaciones se han realizado principalmente para profesionales del MAG que trabajan en la conservación de recursos fitogenéticos. La mayoría de ellas fue realizada dentro del ámbito del PROCISUR, específicamente en el REGENSUR, a través de reuniones técnicas, talleres, simposios, seminarios y cursos cortos de capacitación. De esta manera que, desde 1997 hasta el 2007 seis técnicos del MAG han participado en cerca de 27 actividades de capacitación en las modalidades anteriormente descritas.



Por otro lado, el país cuenta con recursos humanos capacitados sobre todo en el ámbito académico, en la mayoría de las disciplinas requeridas como botánica, genética, fisiología de plantas, estadística, fitomejoramiento, semillas y propagación de plantas, protección vegetal y otras, que constituyen las bases científicas del desarrollo de los recursos fitogenéticos, y permitirían implementar actividades de enseñanza y capacitación ya sea a nivel de cursos de especialización e inclusive maestrías. Los docentes del Departamento de Botánica de la FCQ tienen una larga trayectoria fundada en trabajos de investigación, reconocidos nacional e internacionalmente, sobre todo cuando se trata de especies nativas.

De igual modo, en la FCA existe un importante cuadro de docentes con postgrados en las diferentes especializaciones mencionadas y que contribuyen al conjunto de conocimientos requeridos para establecer cursos de capacitación.

De este modo, es fundamental establecer las necesidades de capacitación, en base a las prioridades fijadas por el país, los programas de mejoramiento y las especies a conservar para organizar los cursos de capacitación a nivel nacional y no depender solamente de la oferta internacional en el área. Así mismo, en caso de no contar localmente con los especialistas necesarios, a nivel internacional, se puede recurrir al ámbito del MERCOSUR-Educativo o a través de otras organizaciones e instituciones, es posible establecer convenios de cooperación para ésta área. No obstante, es necesario seguir considerando formaciones de profesionales en el exterior en niveles académicos de maestría y doctorado. Existe para ello oferta regional con menores costos y la cooperación internacional puede representar un papel fundamental como fuentes de contacto para identificar los cursos más adecuados y la financiación a través de becas. De igual forma, la modalidad de cursos cortos, de la manera que se han venido realizando hasta ahora, son importantes, sobre todo para los profesionales que se encuentran vinculados directamente en la toma de decisiones, planificación y estrategias en el área de la producción agropecuaria y forestal, sobre todo en aquellas actividades cuya sostenibilidad y desarrollo dependan en gran medida de la conservación y utilización adecuada de los recursos fitogenéticos.

Por otro lado, las actividades de capacitación deberían incluir diferentes segmentos de la población y no solo el grupo de profesionales que puedan estar ligados al área. En ese sentido, el tema de los recursos fitogenéticos tampoco se encuentra incorporado en los programas de enseñanza de la educación básica y media del país y cuando lo están, constituyen parte de las enseñanzas de los aspectos ecológicos y del ambiente, integrados en el contexto de la biodiversidad.

A nivel de productores, las capacitaciones han sido variadas y proporcionadas por diferentes instituciones y organizaciones. No constituyen capacitaciones sistemáticas y los enfoques de las mismas han sido diversos. En general, están en manos de ONG's y organizaciones que desarrollan proyectos con cooperación internacional. Están también direccionadas en la mayoría de los casos a cuestiones ambientales, sobre todo en los que se refiere a los recursos flora, agua y suelos, en algunos casos el mantenimiento de los sistemas tradicionales de producción, sistemas conservacionistas de producción y la producción orgánica. En algunas localidades, se ha hecho hincapié en la utilización integral y sostenida de todos los recursos de la finca, con sistemas de labranza mínima o siembra directa y la utilización de formas alternativas de fertilización y control de plagas y enfermedades, con uso de abonos verdes y rotaciones de cultivo. Existen organizaciones de productores que realizan todos los años encuentros donde intercambian sus semillas a la usanza de los antepasados. Estas actividades si bien no se refiere específicamente a la conservación de recursos fitogenéticos, indirectamente fomenta el uso de las variedades tradicionales y razas locales por parte de los productores de pequeña propiedad que continúan siendo protagonistas principales a la hora de conservar recursos fitogenéticos que integran las razas locales, variedades antiguas y las especies de uso tradicional. En estas actividades generalmente están involucradas GTZ y ONG's como Alter vida, Red Rural, CECTEC y otras.

Sin embargo, cuando se trata de plantas nativas utilizadas como medicinales, de explotación de tipo extractivo, no existen mecanismos para que los actores que participan en el proceso tomen conciencia de la pérdida de recursos genéticos que se están produciendo en esa área. Esta situación es similar para otras especies nativas con el mismo sistema de explotación como son los recursos que provienen de los bosques, incluyendo el palmito y las especies forrajeras de las praderas naturales. Sin embargo, a nivel de comunidades indígenas varias organizaciones realizan esfuerzos en la sistematización de los usos de las especies de la flora nativa como plantas medicinales y arboles frutales, entre otros.

Así como para la conservación *in situ* se han desarrollado fuertes campañas de concienciación de la Biodiversidad existente en las diferentes eco — regiones del país, para la conservación *ex situ* es también necesario el compromiso de la población en general, ya que cualquier estrategia de conservación de dichos recursos pasa fundamentalmente por la aceptación de la sociedad que los mismos son valiosos y pueden significar elementos estratégicos para el desarrollo. Por este motivo, es necesario formular programas y realizar acciones de sensibilización de la opinión pública a través de las diferentes estructuras que tiene la sociedad, sean estas del sector público, del ámbito académico o de la esfera privada a través de empresas u ONG's.

5.3 Legislación relacionada a los recursos fitogenéticos

En Paraguay el marco legal para la conservación de los recursos fitogenéticos engloba un conjunto de Leyes, Decretos y Resoluciones que se refieren en su conjunto a la conservación de la Biodiversidad que fue desarrollada para proteger y conservar las especies tanto vegetales, como animales y otros *in situ*, que en general se considera satisfactoria y a consecuencia del mismo se han conseguido grandes avances en ésta área. En cambio para la conservación *ex situ* se presenta incompleto y fragmentado. No fue creado para atender un tema de relativa actualidad y es una combinación de diversos instrumentos jurídicos, que regulan en gran medida las prácticas agrícolas y tocan tangencialmente los contenidos de las convenciones internacionales que han sido ratificadas por Leyes de la Nación (SEAM, 2006). En este contexto la única Ley directamente relacionada con los recursos fitogenéticos es la que Aprueba el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, del 25 de mayo de 2007 y la resolución SEAM N°1882/05.

Ley N°422/73. Forestal

En la cual se declara de interés público el aprovechamiento y el manejo racional de los bosques y tierras forestales del país, así como de los recursos naturales. Son objetivos fundamentales de la Ley, la protección, conservación aumento, renovación y aprovechamiento sostenible y racional de los recursos forestales del país. Crea el Servicio Forestal Nacional dependiente del MAG para administrar promover y desarrollar los recursos forestales del país. Crea el Fondo Forestal como mecanismo de financiamiento de los programas del Servicio Forestal Nacional.

Ley N°563/76. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora silvestre

Reconoce que la fauna y la flora en sus variadas formas constituyen elementos irremplazables de los sistemas naturales de la tierra y tienen que ser protegidas para esta y las generaciones futuras. Establece que los pueblos y los estados deben ser los mejores protectores de su fauna y flora silvestre. Establece un apéndice donde se incluye a todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. Indica que el comercio de especímenes de estas especies deberá ser sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales. De manera que las especies de flora y fauna que se encuentran bajo este régimen solamente pueden ser comercializadas con permisos y certificados expedidas por las autoridades de cada país.

Ley N°904/81. Estatuto de las Comunidades Indígenas

Esta Ley tiene por objeto la preservación social y cultural de las comunidades indígenas, la defensa de su patrimonio y sus tradiciones, el mejoramiento de sus condiciones económicas, su efectiva participación en el proceso de desarrollo nacional y su acceso a un régimen jurídico que les garantice la propiedad de la tierra y otros recursos productivos en igualdad de derechos con los demás ciudadanos. Se crea el Instituto Paraguayo del Indígena INDI y se establecen sistemas de asentamientos de las comunidades indígenas haciendo énfasis en las posesiones actuales o tradicionales de las tierras. El tamaño de las tierra asignadas debe permitir a las comunidades indígenas deberá permitir el desarrollo cultural de los asentamiento como su viabilidad económica.

Ley N°40/90. Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales

La Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales velará por la preservación del Medio Ambiente, orientando y coordinando la acción de los Organismos que desarrollen actividades para la defensa del Ecosistema.

Ley N°112/91. Convenio para Establecer y Conservar la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú

Es un Convenio suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay, el Sistema de la Naciones Unidas, The Nature Conservancy y la Fundación Moisés Bertoni para la conservación de la naturaleza. Con esta Ley se protege un área de 57 715 ha que se reconoce nacional e internacionalmente por su singularidad y por su riqueza de flora y fauna naturales que posee. Los usos de la Reserva se limitan a la investigación científica de la flora, la fauna y la ecología al turismo y al uso recreativo. Garantiza explícitamente el acceso a los recursos naturales a los indígenas Aché y Chupa Pou, se permite la caza y la recolección con métodos tradicionales, siempre y cuando no se traten de elementos de la diversidad biológica considerados amenazados de extinción.



Ley N°123/91. Adopta Nuevas Formas de Protección Fitosanitarias

Regula todos los aspectos fitosanitarios relacionados con el transporte, almacenaje y comercialización de los productos vegetales. Determina y controla el cumplimiento de las condiciones fitosanitarias que deben cumplir mercaderías de origen vegetal y cualquier material que ingrese o egrese del país que pueda diseminar plagas o enfermedades.

Ley N°48/92. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria

Referente a la aplicación de medidas cuarentenarias y su posible interferencia con el libre comercio, estableciendo entre otros, criterios en cuanto a su transparencia, equivalencia, aceptación del riesgo mínimo y fundamentación científica basada en el Análisis de Riesgo de Plaga (ARP).

La Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) es un tratado internacional para prevenir la proliferación e introducción de plagas de las plantas y de los productos de las plantas, y además promueve medidas apropiadas para su control. Está presidida por la comisión de medidas fitosanitarias (CMF) que adopta las normas internacionales para medidas fitosanitarias (NIMF).

El objetivo de CIPF es garantizar medidas para impedir la propagación y la introducción de plagas de las plantas y de los productos de las plantas, así como promover medidas apropiadas para combatirlas. La comisión de medidas fitosanitarias (CMF) gobierna la CIPF y aprueba las normas internacionales para medidas fitosanitarias (NIMF). La comisión de medidas fitosanitarias creó el portal Fitosanitario internacional (PFI) como foro para proporcionar e intercambiar información nacional entre la comunidad fitosanitaria.

La CIPF está nombrada en el acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio, como una instancia reconocida para el desarrollo de normas internacionales de comercio.

Ley N°96/92. Vida Silvestre

Se aplica a la fauna y flora silvestre y considera vida silvestre a los individuos, sus partes y productos que pertenezcan a las especies de la flora y fauna silvestre que temporal o permanentemente, habitan el territorio nacional, aún estando ellas manejadas por el hombre. Declara de interés social y de utilidad pública la protección, manejo y conservación de la Vida Silvestre del país. Los proyectos de obra pública o privada como desmontes, secado o drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauces de ríos, construcciones de diques y embalses, introducciones de especies silvestres que puedan causar transformaciones en el ambiente de vida silvestre nativa debe ser consultado con la autoridad de aplicación para determinar si es necesario un estudio de Impacto Ambiental. La introducción de fauna exótica en cualquier etapa biológica deberá contar con permiso de la autoridad de aplicación. Esta Ley crea la Dirección de Parque Nacionales y Vida Silvestre dependiente del Vise - Ministro de Recursos Naturales y Medio ambiente del MAG.

Ley N°253/93. Convenio sobre Diversidad Biológica

Esta Ley aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo –Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro. Los objetivos son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante el acceso adecuado a estos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes.

Ley N°352/94. Áreas Silvestres Protegidas

Declara de interés social y utilidad pública el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP). Las áreas silvestres protegidas bajo dominio público son inalienables e intransferibles a perpetuidad. Considera área silvestre protegida toda porción del territorio nacional comprendido dentro de límites bien definidos con características naturales que se someten a un manejo de sus recursos para lograr que garanticen la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales involucrados. Las áreas silvestres protegidas podrán estar bajo dominio nacional, departamental, municipal o privado. Crea el SINASIP y clasifica las categorías de áreas silvestres.

Ley N°350/94. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (RAMSAR)

Considera las funciones ecológicas fundamentales de los humedales como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una fauna y flora características, especialmente aves acuáticas. Establece que los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo. Que las aves acuáticas en sus migraciones estacionales, pueden atravesar las fronteras y en consecuencia deben ser consideradas como un recurso internacional.

Ley N°385/94. Semillas y Protección de Cultivares

Tiene por objeto promover una eficiente actividad de obtención de cultivares, producción, circulación, comercialización y control de calidad de semillas. Asegurar a los agricultores y usuarios en general, la identidad y calidad de la semillas que adquieren y proteger los derechos de los creadores de nuevos cultivares, en armonía con los acuerdos intraregionales e internacionales, firmados o a firmarse en materia de semillas. Establece las categorías de semillas, designa a la Dirección de Semillas DISE como organismo técnico encargado del cumplimiento de la Ley. Se crean los Comités Técnicos Calificadores de Cultivares (CTCC), el Registro Nacional de Cultivares Comerciales (RNCC) y el Registro Nacional de Cultivares Protegidos (RNCP) y se establecen los derechos del obtentor.

Ley N°988/96. Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales UPOV

Esta Ley reconoce los derechos de propiedad de los obtentores vegetales. Paraguay está adherida al Acta 78 de dicho Convenio que reconoce los derechos del agricultor para guardar sus propias semillas.

Ley N°1561/00. Sistema Nacional de Ambiente, Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente.

Tiene por objeto crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional. Se instituye el Sistema Nacional de Ambiente (SISNAM), se crea el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y la Secretaría del Ambiente (SEAM) y se convierte en autoridad de aplicación de las leyes ambientales.

Ley N°1863/01. Estatuto Agrario

Esta Ley garantiza y estimula la propiedad inmobiliaria rural que cumple con su función económica y social. Establece la Reforma Agraria, los alcances y los beneficiarios. Aprovechamiento eficiente de la tierra, su uso racional y sostenibilidad ambiental.

Ley N°2309/03. Protocolo de Cartagena sobre seguridad en la biotecnología

Se aprueba el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la Biotecnología (PCB) del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Se concentra en los movimientos transfronterizos de organismos vivos modificados OVMs resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

Ley N°2459/04. Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE)

Esta ley trata de la creación del SENAVE que tiene como misión apoyar la política agro-productiva del Estado, contribuyendo al incremento de los niveles de competitividad sostenibilidad y equidad del sector agrícola, a través del mejoramiento de la situación de los recursos productivos respecto a sus condiciones de calidad, fitosanidad, pureza genética y de la prevención de afectaciones al hombre, los animales, las plantas y al medio ambiente, asegurando su inocuidad.

Ley N°319/07. Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura

Aprueba el Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Reconoce que la conservación, prospección, recolección, caracterización, evaluación y documentación de los recursos fitogenéticos son esenciales para alcanzar los objetivos de la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre Alimentación y Desarrollo Agrícola Sostenible. El punto de enlace en el país es el MAG-DIA.

Ley N° 3139/06. Deforestación Cero

Que proroga la vigencia de los Artículos 2° y 3° y amplía la Ley N° 2.524/04, "De prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosque". Esta ley consiste en, prohibir temporalmente (5 años) el cambio de suelos de uso forestal a suelos agrícolas y/o ganaderos, pero no implica la extracción de rollos de los remanentes forestales. Esto logró una reducción del 85% en el índice de deforestación. Gracias a ello, el Paraguay, de ser un país con una de las mayores tasas de deforestación, pasó a formar parte de los de menor tasa.

Decreto N°12706/08 Modifica y Amplia el Decreto N°18.481/97 que crea la Comisión de Bioseguridad(COMBIO)

Esta Comisión tiene como funciones y atribuciones evaluar los materiales genéticamente modificados de los ámbitos agropecuarios y forestales desarrollados y a ser introducidos en el país. En ningún caso se permitirá la introducción de materiales genéticamente modificados en el país sin el dictamen correspondiente de ésta Comisión.

Unidades de Conservación *in situ*

La creación de las áreas silvestres protegidas es bastante anterior a la Ley de Áreas Silvestres Protegidas. La mayoría de las Reservas y Parque nacionales fueron creados por Decretos o Decretos Ley. El más antiguo data del año 1948 que crea la Zona Nacional de Reserva Cerro Lambaré. Hasta ahora fueron creadas 50 unidades de conservación bajo diferentes categorías dominando las Reserva o Refugios, y Parques nacional la última unidad de conservación en el año 2006, Anexo 3.

Resolución SEAM N 1882/05 Por la cual se reglamenta las investigaciones, las colectas, la caza y las colecciones científicas y se establecen los requisitos a seguir

La reglamentación básicamente aborda el acceso de los recursos fitogenéticos en un contexto amplio de acceso a recursos biológicos, estableciendo la autorización previa por parte de la autoridad de aplicación y requisitos pormenorizados para las colectas con fines científicos y de investigación. Aspectos importantes son la condición diferenciada para colectores nacionales y extranjeros (estos deberán ser avalados por una institución nacional); el plan de trabajo; el juego del material colectado (para flora estará conformado por un original y hasta cuatro copias) y el informe al final de las actividades al término de la colecta.



EL ESTADO DE LA COLABORACIÓN REGIONAL E INTERNACIONAL

6.1 Redes internacionales de recursos fitogenéticos

REGENSUR

Paraguay, junto con los países del Cono Sur, participa representado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la Dirección de Investigación Agrícola (DIA) en el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur (PROCISUR). El programa tiene por finalidad la cooperación, apoyo recíproco y la acción integrada entre los institutos nacionales de investigación de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Las actividades se van modificando conforme las etapas y metas van siendo cumplidas y las prioridades de la región van cambiando, en un esquema dinámico de decisión en el que las autoridades de los institutos de investigación integran la Comisión Directiva del PROCISUR. En la última década, además de las instituciones de investigación de los países anteriormente mencionados han participado de las actividades y los programas, otras instituciones y organizaciones públicas o privadas que actúan en el área de innovación y desarrollo tecnológico.

Con respecto al trabajo en el área de Recursos Fitogenéticos, a través del PROCISUR se ha establecido una Red de Recursos Genéticos de Cono Sur o REGENSUR con el objetivo de establecer una política a nivel regional en materia de recursos genéticos, aumentar y fortalecer las capacidades tanto técnicas como operativas de las instituciones y organizaciones de los países miembros, para conservar y utilizar los recursos genéticos, asegurar su disponibilidad y uso para los programas de investigación en la actualidad y en el futuro. La Red se transforma de esta manera en un esfuerzo coordinado de acciones y recursos de los países que la integran potenciando las acciones sobre recursos genéticos de la región. Las actividades que han sido fomentadas y estimuladas por el PROCISUR se relacionan principalmente con: intercambio de información y de conocimientos técnicos, capacitación del personal técnico-científico, caracterización y evaluación de germoplasma evitando la duplicación de esfuerzos. Por otro lado, el PROCISUR representa a los países del Cono Sur en las actividades relacionadas con el Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (PAM).

Además de la Red del PROCISUR existen otras Redes de Recursos Genéticos en América muchas de las cuales también son apoyadas por el IICA. Estas Redes fueron de fundamental importancia en el proceso de discusión y las recomendaciones posteriores para la Estrategia Regional para las Américas del Fondo Fiduciario para los Cultivos (GCTD). Entre los principales logros de las actividades realizadas se encuentran la identificación de las diferentes restricciones en el intercambio de germoplasma que han significado limitaciones a los proyectos de investigación. De manera general, cuando las actividades se circunscribían a aspectos metodológicos los resultados eran satisfactorios pero experimentaban dificultades cuando las mismas incluían intercambio de germoplasma entre los diferentes países debido fundamentalmente a la legislación vigente en cada uno de ellos. Con la incorporación en dichas legislaciones con mecanismos regulatorios de protección intelectual estas dificultades se han profundizado.

IABIN

Paraguay forma parte de la Red de Información Interamericana sobre Biodiversidad (IABIN) financiada por GEF, siendo el punto focal el CDC de la SEAM.

RAMSAR

Como signatario del Convenio el país cuenta con cinco sitios de protección: el Parque Nacional Lago Ypoa, Parque Nacional Río Negro, Parque Nacional Tinfunque, Laguna Chaco Longe, Laguna Tte. Rojas.



MAB/UNESCO

Designo como áreas Reservas de la Biosfera de la UNESCO a la Reserva de Mbaracayu (1992), la Reserva del Cerrado del Río Apa (2001) conteniendo tres áreas núcleos ambas en la Región Oriental. La Reserva del Chaco (2001) conteniendo siete áreas núcleos

UICN

Paraguay esta integrado a través de la SEAM-Dirección General de Biodiversidad y de ONGs en diferentes actividades de la Unión Mundial para la Naturaleza.

REDBIO/FAO

La Red de Cooperación Técnica en Biotecnología Agropecuaria para América Latina y el Caribe, REDBIO, es auspiciada por la FAO y comprende laboratorios de instituciones y profesionales de América Latina y el Caribe asociados en la región. A esta red están asociadas instituciones públicas, académicas y privadas, así como personas particulares vinculadas a la biotecnología vegetal. Son objetivos de la red promover la investigación aplicada a cultivos especialmente utilizados como alimentos de las herramientas de la biotecnología como conservación *in vitro*, ingeniería genética y biología molecular. Paraguay ha participado de la misma a través de la participación de investigadores en talleres internacionales.

6.2 Programas internacionales de recursos fitogenéticos

Sistema FAO

En el marco del Sistema FAO, Paraguay es miembro de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO y ratificó el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura el 25 de mayo de 2007.

En los últimos años Paraguay a través de la oficina de FAO de Asunción ha recibido soporte para capacitación y desarrollo de políticas institucionales a través de proyectos locales. El TCP/PAR0166(A) "Fortalecimiento del Sistema Nacional de Bioseguridad," fue llevado a cabo para la capacitación de recursos humanos que actúen en Bioseguridad en el país. Miembros de la Comisión de Bioseguridad y personal de otras instituciones que intervienen en el sistema fueron capacitados teniendo en cuenta que el país había adherido al Protocolo de Cartagena en el 2001 y finalmente ratificado en el 2003. En el mismo contexto se realizó el Proyecto TCP/PAR3001 "Apoyo a la Formulación de una Política de Biotecnología" para la implementación de una política en el área de biotecnología en el país, documento que fue entregado a las autoridades como un diagnóstico de las situaciones y las necesidades del país en el área.

6.3 Centros internacionales de investigación agrícola

Paraguay mantiene desde hace varias décadas diversos tipos de actividades con los centros de investigación agrícola de CGIA. Tradicionalmente se ha desarrollado actividades de cooperación en forma de capacitaciones y sobre todo en el campo de los recursos fitogenéticos. Son antiguas las alianzas con el CIMMYT, para maíz y trigo, con intercambio activo de germoplasma y capacitación. La mayoría de las variedades de trigo sembradas comercialmente en el país provienen de germoplasma desarrollado o proporcionado por el CIMMYT, así mismo es depositario de la colección de germoplasma de maíz. Con el CIAT, la cooperación fue para arroz, porotos y sobre todo mandioca. Fruto de esta cooperación es la colección de germoplasma de mandioca. El CIP ha colaborado con el cultivo de papa y batata, una copia de la colección de ésta última se encuentra bajo su resguardo. También se han realizados acciones de cooperación con IPGRI para arroz. Así mismo, Paraguay recientemente apoyó la creación del Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos (Global Trusts) cuya finalidad es asegurar la conservación y disponibilidad de la diversidad de los cultivos para la seguridad alimentaria a nivel mundial

Aunque en los últimos años la colaboración con estos centros ha ido disminuyendo debido, fundamentalmente, a los cambios en sus políticas para el acceso al germoplasma y a la modalidad misma de cooperación, han significado para la mayoría de los programas de mejoramiento genético del país soportes valiosos, no solo en el intercambio de germoplasma, sino también en la capacitación de personal técnico mediante cursos y entrenamiento en servicio.

6.4 Acuerdos bilaterales

Son varios los países que a través de su servicio de relaciones exteriores, sus secretarías de agricultura u organizaciones específicas en el área de la investigación agrícola poseen acuerdos bilaterales con Paraguay. Tal vez, la cooperación más antigua sea con el USDA desde mediados del siglo pasado. El sistema de estaciones y campos experimentales del MAG, gran parte de la introducción de germoplasma al país y colectas fueron realizadas con la cooperación técnica y financiera del USDA. La colaboración más reciente se realizó para el cultivo de soja con un proyecto de evaluación de germoplasma para resistencia a roya de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) durante los últimos tres años. Además, son depositarios de algunas de las colecciones de Paraguay, como la de maní, maíz, locotes y ajíes.

Son también antiguas las cooperaciones con el CIRAD de Francia, cuyos técnicos y científicos han colaborado efectivamente en la creación de variedades de algodón. La cooperación desarrollada con Alemania a través de su agencia GTZ se orientó principalmente hacia la sustentabilidad de los procesos productivos por medio de la conservación del suelo, incentivando la cobertura del suelo con prácticas de labranza cero o siembra directa y el uso de abonos verdes como restauradores y mantenedores de la fertilidad natural del mismo. En ese sentido, han propiciado la introducción al país de una colección de especies que pueden ser usadas como abonos verdes y que se mantienen en la Estación Experimental de Choré.

La cooperación técnica con la JICA/JIRCAS de Japón, se centra principalmente en cultivos horti-frutícolas, además de los cultivos tradicionales extensivos como soja y trigo y manejo de sistemas productivos integrados de agricultura y ganadería. El resultado de esta cooperación en el área de recursos fitogenéticos son variedades mejoradas de tomate, melón y soja con resistencia al nematodo del quiste.

Los trabajos de cooperación llevados a cabo por MITCH que es la asistencia técnica de Taiwán, también prioriza el sector hortícola con gran énfasis en la floricultura y ornamentales. A través de esta cooperación se han instalado gran cantidad de viveros de ornamentales con la introducción de especies exóticas, principalmente, orquídeas, rosas y crisantemos de gran aceptación en el mercado de flores local.

La cooperación técnica con KOIKA que es la agencia a través de la cual se realiza la cooperación con Corea facilitó la capacitación de técnicos del IAN en el área de Biotecnología, así como equipos de laboratorio.

Una de las acciones de cooperación más reciente fue con la ACIDI/ccg que es la Agencia Canadiense de Cooperación Internacional con acciones concentradas en la calidad de granos y semillas y la utilización de buenas prácticas agrícolas referidas al uso seguro de pesticidas.

Así mismo, cabe mencionar a la AECI de España que proporciona la cooperación junto con la FAO para la redacción de Segundo Informe Nacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.

6.5 Convenios internacionales

Paraguay ha suscrito gran parte de los convenios internacionales que se relacionan directa o indirectamente con los recursos fitogenéticos. Además del "Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos" y el "Convenio de Diversidad Biológica" Cumbre de la Tierra", en 1993; se ha adherido a otros instrumentos como el "Convenio sobre Cambio Climático" (CMNUCC) en 1993; La "Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas" (RAMSAR), en 1993; el "Protocolo de Cartagena" ratificado en 2003; la "Convención sobre comercio Internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre" (CITES) ratificado en 1973 y su enmienda en 1999. El "Convenio internacional para la protección de las obtenciones vegetales" en 1996. La "Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, en los países afectados por sequía grave o la desertificación" (UNCCD) en 1997. El "Protocolo de Kioto" en 1999. Así mismo se pueden mencionar la "Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural" en 1986 y el "Convenio sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes" en 1993.



6.6 Acuerdos comerciales

MERCOSUR

Los países del Cono Sur, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay suscribieron el 26 de marzo de 1991 el Tratado de Asunción que crea el Mercado Común del Sur, MERCOSUR, cuya personería jurídica internacional se establece a partir de 1994. Además de la cuestiones comerciales y arancelarias, dentro del MERCOSUR se han creado diferentes instancias técnicas para resolver cuestiones que tienen que ver con la agricultura, la sanidad animal y vegetal, la bioseguridad y la biotecnología con la intención de ir armonizando regulaciones técnicas para facilitar su funcionamiento. También se han establecido espacios de cooperación entre los países signatarios del Tratado más los asociados Chile y Bolivia.

UPOV

Paraguay está adherido al acta 78 del Convenio Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV 78), desde 1996. Dicho convenio fue suscrito por primera vez en París en fecha 2 de diciembre de 1961 y modificado por diferentes actas en los años 1972, 1978, 1989 y 1991.

ALADI

En el ámbito regional a nivel de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), Paraguay, junto con Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Chile, México, Perú, Uruguay y Venezuela, es signatario del Acuerdo Regional para la Liberación y Expansión del Comercio Intraregional de Semillas. Este acuerdo fue firmado en el año 1991.

OMC

Paraguay se adhirió al GATT en 1993, y ratificó los resultados de la Ronda de Uruguay en 1994 y es miembro fundador de Organización Mundial del Comercio la a partir del 1 de Enero de 1995, ámbito en el cual se administran los acuerdos comerciales negociados por sus miembros entre ellos el Acuerdo General sobre Comercio y Aranceles (GATT), el Acuerdo Agrícola (AA), el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarios (MSF); el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (GATS) y el acuerdo sobre Comercio de Propiedad Intelectual (TRIPs).

6.7 Cambios en el estado de la colaboración regional e internacional

La colaboración recibida por Paraguay de los centros internacionales del CGIAR ha disminuido en la última década, debido fundamentalmente a la modificación en el sistema de acceso al germoplasma y en muchos casos la modalidad de cooperación. La cooperación bilateral también en algunos casos ha disminuido, sobre todo con aquellas agencias de cooperación que están en fase de culminación de sus actividades en la región como JICA o que han dirigido sus recursos de cooperación a otras áreas como desarrollo social, educación, salud o fortalecimiento de las instituciones del estado. En otros casos las relaciones de cooperación se dan por proyectos específicos y cuando éstos terminan, también la cooperación. Por otro lado, en los últimos años ha surgido una nueva forma de cooperación que involucra instituciones públicas, el sector privado y organismos internacionales. Bajo esta modalidad se llevaron algunos proyectos de cooperación en los últimos años como el Proyecto MAG-CAPECO-USDA para el desarrollo de germoplasma de soja resistente a roya; y el Proyecto MAG-CIRAD-CADELPA para desarrollo de variedades de algodón.

En materia de recursos genético resulta evidente que la cooperación internacional ha sido fundamental sobre todo en el desarrollo de germoplasma para la obtención de variedades, así como para la colecta de germoplasma nativo de especies consideradas importantes para el país. En Paraguay existe una gran diversidad de especies tradicionalmente utilizadas por sus habitantes como alimento y otros usos diversos, que no están colectados o caracterizados. La cooperación internacional seguirá siendo probablemente el recurso más importante para país para la colecta y caracterización inclusive la manutención de sus recursos fitogenéticos. La colecciones hoy existentes se deben a la misma. Deben seguir los esfuerzos en este sentido.

Sin embargo, resulta evidente que la cooperación internacional no es suficiente y deben realizarse acciones para dar estructura e institucionalidad al tema de los recursos genéticos, cuya importancia y trascendencia es innegable, ya que forma parte de los hábitos de consumo y la cultura de la gente. Un Programa Nacional sobre Recursos Fitogenéticos o una Comisión Nacional sobre Recursos Fitogenéticos que reúna a los interesados y que coordine los recursos humanos y de infraestructura que existen en el país, apoyados por una legislación pertinente, son acciones que deben ser realizadas en el corto plazo.

En el contexto de las Redes regionales se observaron los mayores logros. Sin embargo, debe mejorarse la coordinación, optimizando los recursos de la región, evitando la superposición de acciones. Por otro lado, las nuevas regulaciones internacionales, sobre todo en materia de propiedad intelectual y comercio han modificado en muchos casos los mecanismos de intercambio dificultando los procesos.

En este sentido es fundamental que la cooperación internacional continúe realizando esfuerzos para asegurar la conservación, caracterización y utilización de los recursos fitogenéticos, en la investigación y en el desarrollo de nuevos materiales, sobre todo de aquellos que constituyen alimentos. Además es fundamental que los países desarrollen sistemas nacionales de recursos fitogenéticos con las capacidades necesarias para su implementación.

CUADRO 10

Colaboración internacional recibida para conservación *ex situ*

Organización/entidad	Tipo de colaboración/beneficios
FAO	Capacitación, políticas, documentación, desarrollo institucional
IICA	Desarrollo institucional, políticas, marco legal, capacitación, documentación
CIAT	Germoplasma, capacitación, documentación
CIMMYT	Germoplasma, capacitación, equipo y documentación
CIP	Germoplasma, capacitación, documentación
IPGRI	Germoplasma
GLOBAL TRUST	
USDA	Germoplasma, capacitación, equipos, documentación
CIRAD	Germoplasma, capacitación, documentación
GTZ	Germoplasma, capacitación, documentación
JICA/JIRCAS	Germoplasma, equipos, capacitación, documentación
MITCH	Germoplasma, equipos, capacitación
COREA	Equipos, capacitación
ACDI/ccg	Capacitación, documentación

Fuente: Elaboración propia, Año 2007.

Así mismo en el área de la conservación *in situ* la cooperación Internacional ha enfocado sus esfuerzos en la secretaria del ambiente y en algunas organizaciones no gubernamentales, como áreas de intervención específicas (Cuadro 11) principalmente para ASP que conforman las Reservas de la Biosfera.

CUADRO 11

Colaboración internacional recibida para la conservación *in situ*

Organización / entidad	Áreas de Intervención
PNUD-GEF Proyecto Paraguay Silvestre Beneficiario: SEAM	Parques Nacionales: Río Negro; Médanos del Chaco; Teniente Enciso; Paso Bravo; San Rafael. Fiscalizaciones SINASIP Publicaciones SINASIP y otros Normas y reglamentos SINASIP
AECI-STP Proyecto Araucaria	Parque Nacional San Rafael RRM Ybytyruzu BAAPA
USAID/TNC Beneficiario: Fundación Desdelchaco, IDEA, ONGs	Reservas Nacionales Privadas Parque Nacional cerro Corá
GEF-Francés Beneficiario: Fundación Moisés Bertoni	Reserva Natural del Bosque Mbaracayu
Birdlife Internacional y otros Beneficiario Guyra Paraguay	Parque Nacional Río Negro y Reservas Privadas Parque Nacional San Rafael y Reservas Privadas. IBAS Investigación y Monitoreo ASPs
FAO- Mecanismo Beneficiario Altervida	Reserva de Recursos Manejados Ybytyruzu
BID/SISNAM Beneficiarios: ONGs	Zonas de Amortiguamiento de los parques Nacionales medanos del Chaco, Caazapá, Lago Ypoa.

Fuente: SEAM-PNUD-GEF-Paraguay Silvestre-FMB-UICN-CMAP Informe Nacional Áreas silvestres protegidas del Paraguay, 2007.

ACCESO A LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS, DISTRIBUCIÓN DE LOS BENEFICIOS DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN Y DERECHOS DEL AGRICULTOR



7.1 Situación actual

Paraguay es signatario del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA) por tanto aquellas especies contenidas en el Anexo I de dicho Tratado son consideradas de acceso facilitado.

En cuanto a la regulación del acceso a los recursos genéticos nativos es administrado por la ley de vida silvestre y sus reglamentaciones siendo la autoridad de aplicación la SEAM, estas normas jurídicas tienen por objetivo operativizar el compromiso asumido voluntariamente por el país en cuanto a la promoción y fomento de la investigación que contribuya a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en su calidad de país en desarrollo (Art 12 inciso b del CDB).

La reglamentación básicamente aborda el acceso de los recursos fitogenéticos en un contexto amplio de acceso a recursos biológicos, estableciendo la autorización previa por parte de la autoridad de aplicación y requisitos pormenorizados para las colectas con fines científicos y de investigación. Aspectos importantes son la condición diferenciada para colectores nacionales y extranjeros (estos deberán ser avalados por una institución nacional); el plan de trabajo; el juego del material colectado (para flora estará conformado por un original y hasta cuatro copias) y el informe al final de las actividades al término de la colecta.

La regulación nacional tiene por idea central el acceso facilitado y ordenado de los recursos genéticos nacionales de tal forma a asegurar un intercambio entre los interesados en dichos recursos.

Sin embargo los requisitos para el registro entre otras documentaciones solicitadas y el proceso de autorización en ocasiones desalientan los procesos ordenados de acceso a los recursos fitogenéticos.

A la luz de la ratificación del TIRFAA, el país precisa recorrer el camino de la actualización de la legislación nacional incorporando los elementos innovadores de este nuevo instrumento como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, el acceso a los recursos de uso tradicional por las comunidades indígenas, el consentimiento fundamentado previo de las comunidades, códigos de ética entre otros aspectos.

7.2 Legislación nacional y políticas sobre acceso

La Constitución Nacional del Paraguay de 1992, en su artículo 8 sobre "la protección del ambiente" señala que: Se prohíbe la fabricación, el montaje, la importación, la comercialización, la posesión o el uso de armas nucleares, químicas y biológicas, así como la introducción al país de residuos tóxicos. La ley podrá extender ésta prohibición a otros elementos peligrosos; **asimismo, regulará el tráfico de recursos genéticos** y de su tecnología, precautelando los intereses nacionales.

EL CDB fue ratificado por Ley en 1993. En el año 2000, se sancionó la Ley 1561 que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el CONAM y la Secretaría de Ambiente (SEAM). El CONAM es un órgano colegiado de carácter institucional creado como

instancia deliberativa y definidora de la política ambiental nacional, que incluye representantes de unidades ambientales de diversos Ministerios y Secretarías del sector público nacional, departamental y municipal, del sector privado y de organizaciones no gubernamentales. Con la creación de la Secretaría de Ambiente (SEAM) el tema de la conservación *in situ* pasó a su jurisdicción, es además la responsable de la aplicación de la Ley de Vida Silvestre (N° 92/96), que se encarga de reglamentar lo concerniente al acceso, uso y conservación de la flora, fauna y los recursos biológicos incluyendo los RRGG nativos del país. El artículo 28 regula como acceder a las colecciones botánicas, a través de un registro para fines de recolección científica, investigación y acompañamiento. Se requiere un contacto nacional para obtener permiso y registro. Se debe entregar un duplicado de la colección a un herbario activo nacional. El artículo 31 prevé prohibiciones o sanciones en caso de un uso indebido del acceso o permiso.

La SEAM promulgó la Resolución N°.1882/05 por la cual reglamenta "Las investigaciones, colectas, la caza y las colecciones científicas y se establecen los requisitos a seguir".

Mediante la Ley N° 3194/2007 se aprueba el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, promulgada por el Parlamento el 19 de abril de 2007, el Tratado pasa a ser Ley de la Nación. Paraguay fue el primer país del Cono Sur que ha ratificado el TIRF lo que le permitirá ser miembro del Global Crop Diversity Trust, mecanismo financiero del Tratado.

Con respecto a la conservación de los RRF el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA, son los organismos que tienen estructura física y técnica adecuada para tal fin, lo que no significa que no existan personas e instituciones públicas y privadas que tienen actividades relacionadas a esta materia.

7.3 Distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos fitogenéticos

La legislación nacional aun no ha incorporado una reglamentación ni ha establecido un mecanismo de distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos fitogenéticos. Excepto aquellos determinados en el TIRFAA y en particular en el Acuerdo de Transferencia de materiales convenido en la primera reunión del Órgano Rector del Tratado.

7.4 Aplicación de los derechos del Agricultor

En el marco del Convenio Internacional para la protección de las obtenciones vegetales (UPOV), que reconoce los derechos de los obtentores vegetales el Paraguay se adhiere al Acta 78 de dicho convenio y en este contexto la legislación nacional referente a semillas y protección de cultivares establece el derecho del agricultor en el siguiente termino: "No lesiona el derecho del obtentor el agricultor que siembra y reserva semilla del cultivar protegido para su propio uso o usa o vende como materia prima o alimento el producto obtenido de dicho cultivar", ante este mandato de la ley la autoridad de aplicación el SENAVE ha establecido la reglamentación para semilla de uso propio de variedades de soja, delimitando los requisitos y las condiciones, señalamos aquellas mas relevantes como el limite de: a) superficie (300 ha) y b) semilla de reserva 80 Kg/ha, quedando el abordaje para las otras especies como tarea a realizar.

7.5 Situación del país en relación al acceso a recursos fitogenéticos

La información respecto al acceso a germoplasma, es una tarea pendiente que demanda decisión política, voluntad de compartir los datos, herramientas informáticas y recursos humanos que gerencien la información. Por lo tanto aun no se cuenta con registro integrado en cuanto al acceso que el país ha tenido en los últimos años, si existen bases de datos por instituciones públicas y empresas privadas.

Se ha percibido que los accesos a germoplasmas valiosos se han restringido a partir de la implementación de los derechos de propiedad intelectual y más acentuada cuando son productos de la biotecnología moderna.

Las principales fuentes de recursos fitogenéticos provienen de los centros del CGIAR (CIMMYT para maíz y trigo; CIAT para arroz y CIP para papa y batata) y de instituciones publicas de los países del cono sur principalmente de INIA y EMBRAPA. En los últimos tiempos se ha complicado el tema con la creación del FLAR (Fondo Latinoamericano de arroz de riego) para el caso del arroz de riego y CLAYUCA (Consortio Latinoamericano de Yuca) para el caso de la mandioca ya que ambos consorcios exigen el aporte de recursos de los países participantes.

En cuanto a las especies silvestres de las cuales somos centro de origen, como ya fue mencionado anteriormente el país tiene una alta responsabilidad para con ellos, responsabilidad que se ha materializado cuando se trata de conservación *in situ*, en las diferentes unidades de conservación.

Sin embargo la situación es diferente en cuanto a la conservación *ex situ*, los resultados son variados y no estructurados como sistema por tanto el esfuerzo debe focalizarse en la colecta, conservación con la documentación, caracterización, domesticación y uso.

Por lo tanto el acceso a las especies silvestres es un tema complejo que seguirá estando en las mesas de discusión y demandará una gran creatividad para materializar el uso sostenible y la valoración justa de estos patrimonios fitogenéticos y de los ecosistemas que los contienen.

Finalmente al ser un país origen de recursos que carece de una adecuada legislación para acceder a los mismos limita el intercambio con potenciales usuarios comerciales o no que necesitan indefectiblemente de este marco legal para adherirse a los procedimientos correspondientes.



LA CONTRIBUCION DEL MANEJO DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS AL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

8.1 Contribución los recursos fitogenéticos a la sostenibilidad de la agricultura

En el Paraguay coexisten dos sistemas de producción agrícola bien diferenciados la Agricultura Empresarial y la Agricultura Familiar Campesina, además en los sistemas de producción ganadero y forestal.

Uno de los esfuerzos tangibles de la agricultura paraguaya en pos de la sostenibilidad han sido los trabajos en el proceso de generación y validación de tecnologías tendientes a la conservación y manejo sostenible de los suelos. Así a finales de la década de los 80 se inician las actividades y se aplican el sistema de producción bajo siembra directa, sistema que utiliza recursos fitogenéticos en forma permanente pues el objetivo es mantener la cobertura vegetal del suelo de forma permanente utilizando estrategias de rotación de cultivos y usos de abonos verdes que permitan obtener mejores cosechas al productor tanto en el modelo de agricultura empresarial y de la agricultura familiar y con efectos positivos en la estabilidad de los procesos físicos- químicos del suelo que garantizan la productividad de los suelos en el tiempo.

Este trabajo en lo relacionado a la investigación agrícola se concentro principalmente en dos Unidades de Experimentación el CRIA para la agricultura empresarial (en una primera etapa utilizando en el sistema soja, trigo, maíz y abonos verdes y en la segunda etapa girasol y canola) y el campo experimental de Chore para el sistema de producción de agricultura familiar en su primera etapa en algodón y tabaco y en la segunda etapa sésamo y algodón, para este proceso de mas de diez años se contó con la valiosa colaboración de la GTZ y de la JICA como así también la disposición del sector privado en la difusión. En su fase final el MAG crea el Programa Nacional de Manejo Conservación y Recuperación de Suelos, materializando de esta forma la política de apoyo a la sostenibilidad del recurso natural el suelo.

Posteriormente se agrega al esfuerzo del sistema de conservación de suelos el manejo de la vegetación nativa es decir el recurso bosque y frutales con el desarrollo del Programa Nacional de Manejo y Recuperación de Recursos Naturales con financiamiento de la KFW.

En los últimos años la adopción de modelos que tienden la simplificación de los sistemas productivos es preocupante considerando que los probables efectos como la estabilidad de los suelos, grandes extensiones de monocultivos, uniformidad de germoplasma en gran superficie (variedades precoces en mas de 40% del total de siembra), y las consecuencias como desaparición de áreas boscosas y pasturas naturales, erosión genética de especies habitantes de los ecosistemas y perdida de variedades locales que podrían incrementar la vulnerabilidad de los cultivos y la sostenibilidad de los sistemas productivos. Ante esta situación un programa de fortalecimiento de inventarios y estudios sobre los componentes mencionados y propuestas de prácticas sostenibles incluyendo medidas y normas sería la respuesta para esta situación, sin embargo el país aun no ha podido estructurar esta acción como un sistema integrado y priorizado en las políticas.

No obstante se presentan acciones aisladas en proyectos de cooperación y es un debate permanente instalado especialmente por las ONGs, asociadas a la agricultura familiar y la producción agroecológica.

En cuanto a la agricultura familiar es importante puntualizar la necesidad de la diversificación de los cultivos asociado a la tarea de la conservación en finca de las variedades criollas de cultivos alimenticios como maíz, mandioca, maní, poroto, batata entre otros, estos materiales fitogenéticos están adaptados a las condiciones locales de presencia de plagas y enfermedades de baja demanda en insumos y asociado al conocimiento tradicional, constituyendo en su conjunto el patrimonio nacional que apoya a la producción sostenible.



Una preocupación importante en cuanto a la conservación en finca o por uso de las variedades criollas constituye el mantenimiento de los sistemas productivos de la agricultura familiar, situación comprometida por el desplazamiento de estos sistemas por otros y por la baja rentabilidad económica de la finca, como así también la limitación de acceso y disponibilidad de mercados para productos de la agricultura familiar y la competitividad frente a las cadenas ya establecidas de productos tradicionales.

Considerando la situación débil de la agricultura familiar las políticas del MAG ha establecidos en los últimos años y por campañas agrícolas programas de asistencia técnica y apoyos a través de instrumentos innovadores como fomento a la producción sostenible de rubros de consumo y de renta, sin embargo el abordaje y reconocimiento de la conservación y mantenimiento de variedades criollas por parte de los agricultores en los sistemas agrícolas tradicionales aun no se ha podido desarrollar.

En cuanto a la producción orgánica los es necesario focalizar las acciones en temas de investigación que contribuyan a su consolidación y permanencia a través de rubros diversificados, como así también la coexistencia con otros sistemas de producción y la zonificación.

Ante la riqueza en biodiversidad del país, la utilización de especies silvestres de uso actual conocido y especialmente de aquellas que se extrae directamente de los ecosistemas como arboles frutales y especies medicinales, demandan mayores estudios sobre la regeneración y umbrales de extracción entre otros que motiven el uso sostenible y la conservación. En cuanto a las especies con valor potencial son necesarios estudios e investigaciones que permitan caracterizar y evaluar dichas especies, así como conocer sus sistemas reproductivos, métodos de propagación y técnicas de cultivo que permitan su domesticación y uso sostenible.

En este contexto acciones para involucrar a todos los sectores de la sociedad en campañas de sensibilización sobre la importancia de estos recursos fitogenéticos y de los ecosistemas que los contienen es una tarea permanente y que trasciende el tiempo, experiencias interesante y focalizadas que han favorecido el desarrollo local, el uso alternativo de las especies nativas han sido las ferias, exposiciones e intercambios de materiales fitogenéticos fomentados en las zonas de reservas de recursos manejados y en las zonas de influencias de algunas escuelas agrícolas.

En cuanto a los cultivos agrícolas desarrollados en grandes superficies preocupa la utilización de variedades de la misma base genética que pueden incrementar la vulnerabilidad de los sistemas productivos, por lo tanto aquellos mecanismos de rotación de cultivos, diversificación de la base genética y la promoción de la agricultura de proceso y de conocimientos a nivel de técnicos y de productores es fundamental para asegurar la capacidad productiva de la agricultura de manera sostenida.

Finalmente las determinantes económicas, sociales, agrológicas y políticas de los sistemas productivos son dinámicas y el concepto de sostenibilidad no es un estado permanente o estanco sino una trayectoria móvil que evoluciona, apoyada principalmente en la agricultura del conocimiento por ello un eje crucial para la sostenibilidad de la agricultura es la permanente capacitación de todos los actores involucrados y el fortalecimiento de los programas de extensión en el país.

8.2 Contribución a la seguridad alimentaria

La herramienta que facilita el análisis en el tiempo sobre el uso de la tierra y los diferentes cultivos aplicados es el Censo Nacional Agropecuario, a la fecha el país esta llevando a cabo luego de 15 años el relevamiento de la información, situación que retrasa un análisis de la evolución para este reporte nacional.

Para los cultivos que constituyen la base de la seguridad alimentaria como maíz, mandioca, maní, trigo, batata, arroz, es necesario dar un apoyo continuo a los programas de mejoramientos nacionales y propiciar la diversificación de cultivares que minimicen la vulnerabilidad de los mismos tanto a nivel de fincas como de regiones.

Considerando que para el país han sido identificadas 10 razas locales de maíces, un tema que suscita preocupación es la posible contaminación del germoplasma criollo con polen de maíces genéticamente modificados.

Tal contaminación genética podría resultar en variaciones sustanciales o importantes de las frecuencias de genes incluidos del germoplasma local alterando las características de las variedades criollas y por consiguiente produciendo la pérdida de la identidad de dichos materiales. En este sentido el país cuenta con una Comisión de Bioseguridad encargada de evaluar los materiales y recomendar las medidas de bioseguridad para el manejo de estos riesgos y los posibles efectos adversos en las poblaciones de maíces criollos.

8.3 Contribución al desarrollo económico

El Paraguay es un exportador neto de productos agropecuarios, el valor de las exportaciones se encuentran fuertemente concentradas en tres rubros: La soja, el algodón y la carne; en los últimos 10 años representaron el 73% del valor del total de las exportaciones del país, en los últimos tres años el sésamo ha adquirido un fuerte dinamismo y ha sustituido al algodón como rubro de renta y de exportación de la agricultura familiar. El país posee ventajas comparativas agroecológicas para la producción de frutas y hortalizas, situación que esta siendo aprovechada en la agroindustria de jugos.

La mayor parte de la estructura productiva del sector industrial está basada en el procesamiento de las materias primas agropecuarias y forestales, lo que da origen a las denominadas agroindustrias. El 51% proviene de fuente agrícola, constituida por subproductos de la soja como aceites comestibles e industriales, tejidos de algodón, azúcar, harina de trigo, entre otros. El resto proviene de fuente pecuaria como carne conservada y congelada, lácteos, y los derivados de productos forestales como muebles y laminas.

El sector agrícola es muy sensible al periodo de lluvia fluctuando de esta forma su participación en la generación del PIB.

El sub-sector ganado vacuno se ha convertido nuevamente en uno de los más dinámicos y coincidente con las mejoras sanitarias implementadas en los últimos años, lo que constituye la base para expandir los mercados internacionales.

El sector forestal incentivado por la sostenida recuperación del mercado externo, los esfuerzos en el mantenimiento de la masa boscosa con la aplicación de la legislación de deforestación cero permiten abastecer regularmente a los mercados brasilero y argentino con maderas nativas en cuanto a la reforestación con especies de rápido crecimiento es aun escasa la superficie con un poco mas de 30 000 ha.

8.4 Prioridades a nivel nacional y rol de los recursos fitogenéticos

La acción con mayor avance en el país ha constituido la conservación de la biodiversidad y ha sido estructurada legal y técnicamente. Los recursos fitogenéticos forman parte de la biodiversidad y los esfuerzos en este contexto se han circunscriptos solamente a asegurar la existencia *in situ* de tales recursos. De manera que los esfuerzos para la conservación *ex situ*, han sido sustancialmente menores.

Por lo tanto la prioridad nacional en este momento es la definición de un sistema nacional para conservación y uso de los recursos fitogenéticos de importancia para la alimentación y la agricultura. Apoyado en políticas que fomenten la conservación *ex situ* de manera estructurada y sistémica, reflejados en planes y estrategias para el sector en con visiones de largo plazo.

La voluntad de las políticas corresponderá materializarse a través de presupuestos asignados al sistema o a los programas establecidos para la implementación de las acciones de conservación *ex situ*. El proceso de contar con recursos económicos llevara su tiempo pues en países como el nuestro siempre es un tema delicado por la escasez de los fondos, mas no insalvable pues hasta ahora el presupuesto general del estado no ha sido insensible ante los requerimientos de la investigación y de la agricultura, como también la cooperación internacional. Sin embargo hasta la fecha no han sido suficientes.

En segundo lugar la actualización del marco legal a la luz de la ratificación del TIRFAA, que permita establecer la forma de operar los mecanismos de protección y desarrollo de los recursos fitogenéticos, como así también la creación e implementación del Sistema Nacional sobre recursos Fitogenéticos integrando instituciones y organizaciones que apoyan la definición de acciones en los planes y programas.

Un aspecto transversal es la atención especial a los recursos humanos y financieros para alcanzar estos objetivos, por las características de rigor científico y alta responsabilidad que trasciende el tiempo y generalmente no califican ante fuentes de financiamientos competitivas.

Así mismo uno de los objetivos prioritarios será la capacitación y sensibilización a diferentes sectores de la sociedad, como la opinión pública en general, los tomadores de decisiones en particular, los productores, los reguladores, los fitomejoradores, ONGs, academia entre otros, sobre la importancia y el rol que desempeña los recursos Fitogenéticos, el valor económico, social, cultural y ecológico que ellos representan para la seguridad alimentaria y soberanía de los recursos genéticos.

CAPÍTULO GENERAL

CONSIDERACIONES DE ELEMENTOS PRIORITARIOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN

Se consideran prioritarias las siguientes acciones:

- Implementar un Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos
- Fortalecer de las instituciones que trabajan directamente con los recursos fitogenéticos
- Desarrollar de capacidades en infraestructura, tecnología y recursos humanos
- Realizar colectas de variedades criollas, especies domesticadas y parientes silvestres.
- Asegurar la cooperación internacional sobre todo en países con riqueza de recursos fitogenéticos y poca capacidad para gestionarlos
- Fortalecer las redes regionales e internacionales para inventario, conservación y uso de recursos fitogenéticos.
- Establecer sistemas de información que faciliten el acceso a los recursos fitogenéticos
- Fomentar la cooperación internacional para resguardo de duplicados de las colecciones
- Reglamentar a nivel nacional el Tratado sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Actualidad del cultivo de sésamo en el Chaco Paraguayo. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Estación Experimental Chaco Central, Jornada técnica sobre el cultivo de sésamo, Cruce los Pioneros, oct, 2006.

Banco Central del Paraguay. 2007. Informe Económico . Banco Central del Paraguay. 50 p.

Banco Central del Paraguay. 2008. Informe Económico. Banco Central del Paraguay. 50 p.

Basualdo, I. 1998. La flora nativa medicinal del Paraguay. La diversidad biológica de Iberoamérica. México. Instituto de Ecología. 73-75 p.

Basualdo, I y Soria N. 2002. 100 Especies del Cerrado en el Paraguay. Asunción, Facultad de Ciencias Químicas, UNA. Missouri Botanical Garden.

Basualdo, I; Soria, N; Ortiz, M; Degen, R. 2003. Plantas medicinales comercializadas en Asunción y gran Paraguay.(parte 1). En: Rojasiana 6(1). Asunción, Departamento de Botánica ,Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción

Basualdo, I; Zardini, E; Soria, N; Ortiz,,M. 1994. Catálogo de la flora vascular del cerro palacios, departamento de Paraguari, Paraguay. En: Rojasina, Vol.3(1)Asunción, Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción.

Berretta, A. 2001. Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur/ coord. Ana Berretta y Mercedes Rivas. Montevideo: PROCISUR, 2001,

Biodiversity Support Program. 1995. A regional analysis of geographic priorities for biodiversity conservation in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C. Biodiversity Support Program, Conservation International, The Nature Conservancy, Wildlife Conservation Society, World Resources Institute, and World Wildlife Found.

Caballero,G. 1995. Lista de especies vegetales del área de influencia de Itaipú. En:Biota Número 3. Ciudad del Este, Paraguay: Itaipú Binacional, Superintendencia de Medio ambiente.

Caballero,C; Armadans,A; Gaona, E. 2006.Evaluación y caracterización de 50 cultivares de mandioca (Manihot esculenta Crantz) de la colección nacional. San Lorenzo: FCA/UNA, 61 p.

Casaccia, J; Álvarez, E. Recomendaciones técnicas para la producción sustentable del Ka'á He'e: Stevia rebaudiana en el Paraguay / Ministerio de Agricultura Y Ganadería, Dirección de Investigación Agrícola, Instituto Agronómico Nacional. Caacupé-Paraguay: IAN,2006 51 p.–(Manual Técnico, nº8)

Degen, R y Mereles, F. 1996. Check list de las plantas colectadas en el Chaco Boreal, Paraguay. En: Rojasiana,Vol.3(1). Asunción, Paraguay: Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción.

Degen,R; Zardini, E.; Basualdo, I. 2003. Catálogo de la Flora Vascular de la meseta de Ybytú Silla, serranía de Tobatí, departamento de Cordillera, Paraguay. En: Rojasiana, Vol. 6(1). Asunción, Paraguay: Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Química, Universidad Nacional de Asunción.

Degen, R. Basualdo, I. & N. Soria. 2004. Plantas medicinales su comercialización y conservación en Paraguay, Plumeria 9: 12-22. México.

Dinerstein, E., Olson, D., Graham, D.; Webster, A.; Primm, S.; Bookbinder, M.; Ledec, M. 1995. A conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of America and the Caribbean. Washington, D.C. :The International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank.

Dirección General de Estadísticas y Censo. 2003. Censo Nacional Indígena de población y viviendas. Pueblos indígenas del Paraguay. Resultados finales. Asunción: DGEECpublicaciones, 688 p

Dirección General de Estadísticas y Censo. 2004. Paraguay. Resultados Finales. Censo Nacional de Población y vivienda .Asunción :DGEECpublicaciones.,685 p

Dirección General de Estadísticas y Censo. 2004. Paraguay. Resultados Finales. Censo Nacional de Población y Viviendas. Total País. Asunción : DGEECpublicaciones, 292 p.

DOA. 1998. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco. Asunción, Paraguay: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe-BGR.

Esquinas-Alcázar, J. 1986. Los recursos fitogenéticos del Paraguay.<FAO/IBPGR Plant Genetic Resources Newsletter 64: 39-41p

El Cultivo de la Yerba Mate, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio de Extensión Agrícola Ganadera, Proyecto de Tecnología para pequeños productores, Boletín Técnico, San Lorenzo.

FAO.2001. Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. FAO. 45 p.

Guyra Paraguay. 2001. Principal Ecoregions of Paraguay and Summary of the Paraguayan Avifauna. Guyra Paraguay,5.

International Institute for Environment and Development. 1985. Environmental Profile of Paraguay. Washington,D.C. Secretaría Técnica de Planificación, United States Agency for International Development (USAID)

Informe Anual, 2005/2006. Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA). Capitán Miranda, noviembre 2006.

Informe Anual, 2007. Campo Experimental de Caña de Azúcar, Ministerio de Agricultura y Ganadería

Informe Anual, 2007. Campo Experimental de Caña de Azúcar, Ministerio de Agricultura y Ganadería

Inventario de recursos genéticos frutícolas: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay/PROCISUR—Montevideo: PROCISUR, 1999.

Jiménez,B.; Knapp, S.; Marín,G.; Peña, M. 2000. Listado preliminar de plantas vasculares de la Reserva Natural del Bosque Mbaracayu, Paraguay. En: Rojas Vol.5(2): 102-290. Asunción, Paraguay: Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad nacional de Asunción.

Jordan, F. 1984. El Ka á He´e. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Publicación Miscelánea Nº11. 75 p.

Kennedy, A. y Rivarola, N. 1997. Propuesta metodológica para la valuación contable de la biodiversidad del parque nacional Cerro Corá. Universidad Nacional de Asunción, Escuela de Posgraduación Académica, Maestría en Ciencias Ambientales y políticas Públicas.

MAG/SSERNMA/DPNVS.1994. Flora Amenazada del Paraguay. Asunción, Paraguay: Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza, USAID/PY.

MAG/SSERNMA/DPNVS/FMB. 1998. Fauna Amenazada del Paraguay. Asunción, Paraguay: Dirección de parques Nacionales y Vida Silvestre, Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza, USAID/ PY.



MAG/SSERNMA/DPNVS/CDC.1990. Área prioritarias para la Conservación de la Región Oriental del Paraguay. Asunción, Paraguay:Centro de Datos para la Conservación. Dirección de Parques Nacionales y Vida silvestre, subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente..

_____1995. Documento Base sobre Biodiversidad. Asunción,Paraguay:Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Estado de RecursosProyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales- ENAPRENAGTZ.

MAG. 1993. Plan estratégico del Sistema Nacional de Áreas silvestres Protegidas. SINASIP. Asunción, DPNVS, 314 p.

MAG/SSERNMA/DPNVS/MNHNP. 1996. Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Asunción ,Paraguay:ministerio de Agricultura y Ganadría, subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente; Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre; Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay.

Manual de técnicas de cultivo de hortalizas de fruta (Tomate, melón, frutilla). Proyecto de Mejoramiento de la tecnología de producción de hortalizas para pequeños productores en el Paraguay. Instituto Agronómico Nacional, MAG/JICA, p. 244 oct, 2002.

Mereles, F. 2002. Contribución a la historia de la botánica taxonómica en el Paraguay. En: La Revista Crítica. Año 1 N°2, Asunción , Paraguay.

Mereles, F. Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del chaco boreal, Paraguay, Rojasiana Vol 6 (2), paginas 5 – 48, 2005

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Investigación Agrícola, Proyecto de Investigación y Experimentación Algodonera, 1989 (reimp.2005) 64 p.(Manual Técnico; n7 actualizado)

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1999. Ley de Semillas y Protección de Cultivares N°385/94. Guía para el Productor de Semillas. MAG/DISE. 46 p

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Planificación. 2007 El sector Agropecuario y Forestal en Cifras Año 2007. MAG. 90 p

Paniagua, M; Bogado, E. 2007. Repatriación y descripción morfológica de germoplasma de maní (*Arachis hipogea* L.) en Paraguay. IN: Avances de investigación en recursos genéticos en el Cono sur II Montevideo: PROCISUR/REGENSUR, 155-166p

Noldin, O; Vilaró, M.; Suarez, R.; Abadie, Tabaré. 2005.Colección núcleo de Paraguay. IN: Desarrollo de Colecciones Núcleo de Maíz en el Cono Sur de América Latina: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Montevideo: PROCISUR, 69-76 P

Pinazo,J. 2003. Corredores biológicos y conectividad., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE, Inédito. Turrialba, 26 p

Salas-Dueñas Danilo, Mereles Fatima, Yanosky Alberto editores, Los Humedales del Paraguay, 2004 Asunción Paraguay.

Salhuan,W;. Machado,V. Razas de maíz en Paraguay, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Programa de Investigación en maíz del Ministerio de Agricultura y Ganadería, publicación 25, 1999.

Santander, V. 1999. La biodiversidad en Paraguay. IN: Avances de Investigación en recursos genéticos en el Cono Sur/ PROCISUR:Montevideo: PROCISUR, 29-34 p

Soria, N. Degen, R., Basualdo, I. Ortiz, M. & E. Zardini, Catalogoa de la flora vascular de cordillera de Ybyturu, Dpto Guaira, Paraguay, *Rojasiana* 7(2):117-152. 2006

Soria, N., Basualdo, I. & W. Stevens. 1998. Las compuestas del Parque Nacional Cerro Corá, Paraguay. *Rojasiana* 4(2) 164-245

SEAM. 2005. Leyes ambientales bajo la responsabilidad de la Secretaría del Ambiente. SEAM. 390 p.

SEAM. 2006 (a). Conservación de la Diversidad Biológica en el Paraguay: Una propuesta de la Secretaría del Ambiente para la Guía de Acciones. Volumen 1: Conservación *in situ*, *ex situ* y usos sostenibles de la biodiversidad. SEAM. 123p

SEAM. 2006 (b). Conservación de la Diversidad Biológica en el Paraguay: Una propuesta de la Secretaría del Ambiente para la Guía de Acciones. Volumen 2: Evaluación y seguimiento de la conservación de la biodiversidad incluida la taxonomía y Comunidades indígenas: mantenimiento de conocimientos y prácticas tradicionales sobre la biodiversidad. SEAM 68 p.

SEAM. 2006 (c). Conservación de la Diversidad Biológica en Paraguay: Una propuesta de la Secretaría del Ambiente para la Guía de Acciones. Volumen 3: Incentivos para la Conservación de la Biodiversidad en el Paraguay: Una Primera Aproximación. SEAM, 86 p

SEAM. 2007(a). Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad del Paraguay. ENPAB 2004-2009. SEAM, 110 p

SEAM. 2007(b). Áreas Silvestres Protegidas. SEAM-PNUD-GEF. 70 p

SEAM/CDC.2003. Proyecto Áreas prioritarias para la conservación encinco ecorregiones de Sudamérica Ecorregión Chaco Boliviano-Paraguayo. Proyecto GEF/1010-00-14. Asunción, Paraguay: Fundación De SdelChaco, Trópico Bolivia, UNEP, GEF, The Nature Conservancy, Nature Serve.

Soria, N; Basualdo I. 2005. Medicina Herbolaria de la comunidad Kavaju Kangue. 128p

Tortorelli, L. 1966. Formaciones forestales y maderas del Paraguay. Asunción, Paraguay: Facultas de Agronomía y Veterinaria. UNA:

Viedma, Lidia. 2008. Plant Breeding and Related Biotechnology Capacity. GIPB/Global Crop Diversity Trust. 21p.

Williams, K; Williams, D. 1998. A plant Exploration to Collect Germplasm of Capsicum spp. In Paraguay. Technical Report. USDA/IPGRI

Williams, K; Williams, D. 2001. Plant Exploration to Collect Germplasm of Capsicum flexuosum I Paraguay. Technical Report. USDA/IPGRI.

Williams, K; Williamas, D. 2002. A GIS-supported Plant exploration to collect germplasm of Capsicum flexuosum in Paraguay. Technical Report, USDA/IPGRI.

Zardini, E. 1993. Paraguay's floristic inventory. National Geographic Research & Exploration



FOTO 3
Cuphea sp.



FOTO 4
Arachis sp.



USO DE LA TIERRA EN LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

USO DE LA TIERRA EN LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY 2008																															
Departamento	Bosque	%	Mecanizado	%	No Mecanizado	%	Campo Alto	%	Campo Bajo	%	Agua	%	Urbano	%	Totales	%															
00 - CAPITAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.025	-	11.025	-															
01 - CONCEPCION	574.850		26.350		240.650		967.650		19.375		1.050		15.525		1.846.050																
02 - SAN PEDRO	392.350		209.900		504.525		683.100		253.800		200		4.675		2.049.150																
03 - CORDILLERA	19.200		9.075		96.225		202.025		139.025		0		5.375		471.425																
04 - GUAIRA	35.650		21.525		140.175		168.800		25.450		0		4.150		396.250																
05 - CAAGUAZU	105.325		339.050		359.100		381.075		44.825		23.425		7.400		1.260.800																
06 - CAAZAPA	102.500		152.200		146.675		457.375		105.500		50		2.875		967.775																
07 - ITAPUA	104.800		599.400		116.275		576.750		55.350		46.125		12.950		1.512.250																
08 - MISIONES	16.225		45.025		98.875		266.250		384.175		15.275		3.925		830.350																
09 - PARAGUARI	30.325		8.400		153.600		435.950		230.200		7.000		2.175		868.250																
10 - ALTO PARANA	104.350		789.025		69.950		381.050		0		19.125		20.675		1.384.675																
11 - CENTRAL	800		4.375		40.750		56.700		83.150		875		43.725		230.975																
12 - EMBUCU	575		0		0		338.250		781.475		6.650		2.725		1.130.120																
13 - AMAMBAY	241.350		117.900		8.125		894.150		475		275		2.100		1.264.975																
14 - CANINDEYU	286.925		519.150		153.700		541.325		0		4.325		2.125		1.508.050																
Total PARAGUAY	2.015.225		12.81		2.841.375		18.06		2.128.625		13,53		6.350.450		40,37		2.122.800		13,49		124,375		0,79		141,425		0,90		15.732.075		100,00



Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
ACHATOCARPACEAE Achatocarpus praecox		X		TIN					M, LM
ADIANTHACEAE Adiantum cuneatum Adiantum sp. Adiantum sp. Gymnopteris rufa	culantrillo culantrillo arroyo culantrillo ka'agy doradilla							x x x x	P P P P
ALISMATACEAE Sagittaria montevidensis	flechita							x	P
AMARANTHACEAE Iresine celosioides Iresine diffusa Gomphrena decumbens Gomphrena perennis Melothria cucumis	mboi ka'a				x			x X X X	P I P I I
ANACARDIACEAE Astronium balansae Astronium fraxinifolium var. glabrum Schinopsis balansae Schinopsis cornuta Schinopsis hankeana Schinopsis lorentzii Schinus molle Schinus terebinthifolius	urundé'y para moroti coronillo molle molle'i		x	TIN TIN X UT X					CHL P, M I A, J P, M P P
ANNONACEAE Annona dioica Rollinia emarginata Annona nutans Annona squamosa	araticu'i	x x X					x		P P AY LM
APIACEAE(CRUCIFERA) Eryngium cfr. ebracteatum Eryngium elegans Eryngium floribundum Eryngium foetidum	karaguata rua caraguata'i			X X				x x	M M P P

Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
APOCYNACEAE									
Aspidosperma polyneuron	peroba-palo rosa			X	x			xX	PT
Aspidosperma quebracho blanco	quebracho blanco			X	x				P, AY, M, J
Tabernaemontana australis	sapirangy								P
AQUIFOLIACEAE									
Ilex paraguariensis	yerba mate	x	x					x	P
ARACEAE									
Philodendron tweedeanum									AY
Pistia stratiotes	llantén de agua	X		UT				x	P
Spathicarpa hastifolia		X							AY
Taccarum weddellianum		X							AY
ARECACEAE(PALMAE)									
Acrocomia aculeata	mbocaya	xX	x	x	x	x		x	P, AY, PT
Copernicia alba	karanda'y	xX	x	xX					P, LM, MT, AY
Euterpe edulis	palmito	x	x	x				x	P
Syagrus romanzoffiana	pinó	x		x	x				P
Trithrinax schizophylla	karandilla	xX							P, M, AY
ARISTOLOCHIACEAE									
Aristolochia esperanzae									LM
Aristolochia triangularis	mil hombre			MAG				x	P
ASCLEPIADACEAE									
Asclepias mellodora					x			X	P, J
Marsdenia castillonii		X						X	M, LM, J
Marsdenia paraguariensis		X							AY
Morrenia odorata		X							LM
Morrenia stormiana		X							AY
Morrenia variegata		X							LM
Oxipetalum balansae		X							M
Schubertia grandiflora		X							M
ASTERACEAE									
Acanthospermum australe	tape kué							x	P
Acanthospermum hispidum	toro rati							x	P
Achyrocline alata	jate'i ka'a							x	P
Achyrocline satureoides	marcela							x	P



Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
ASTERACEAE (COMPOSITAE)									
<i>Ambrosia elatior</i>	altamisa							x	P
<i>Ambrosia tenuifolia</i>	altamisa'i				x			x	P
<i>Aspilia setosa</i>	doctorcito							P	P
<i>Astro eupatorium inulaefolium</i>	chirca melosa				x			x	P
<i>Baccharis articulata</i>	jaguarete ka'a			UT				x	LM
<i>Baccharis dracunculifolia</i>								x	P
<i>Baccharis gaudichaudiana</i>	agriat							x	P
<i>Baccharis notoserghia</i>	cap'i una				x			x	P
<i>Begonia semperflorens</i>	cap'i una							x	P
<i>Bidens pilosa</i>	lengua de vaca							x	P
<i>Bidens pilosa</i> var. <i>minor</i>								x	P
<i>Chaptalia nutans</i>					x			x	P
<i>Eupatorium vaefolium</i>					x			x	P
<i>Eupatorium laevigatum</i>					x			x	P
<i>Eupatorium macrocephalum</i>	teju ka'a			FUM				x	P
<i>Eupatorium orbygianum</i>									M
<i>Gochmatia polymorpha</i>	kambara							x	P
<i>Gnaphalium</i> sp.	vira vira							x	P
<i>Mikania periplocifolia</i>				MAG	x			x	P
<i>Pluchea sagittalis</i>	yerba de lucero							x	P,LM
<i>Porophyllum lanceolatum</i>								X	I
<i>Porophyllum ruderale</i>	kurupa'y mi							x	P
<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	toro ka'a moroti							x	P
<i>Pterocaulon lorentzii</i>	toro ka'a hovy							x	P
<i>Pterocaulon pupurascens</i>								X	I
<i>Pterocaulon virgatum</i>								X	I
<i>Senecio Balansae</i>	agosto poty				x				P
<i>Senecio Grisebachii</i>	agosto poty							x	P
<i>Schkuhria abrotanoides</i>	canchalagua							x	P
<i>Schukuria pinnata</i> var. <i>abrolanoides</i>	canchalagua'i							x	P
<i>Soliva anthemidifolia</i>	Nuati pé							x	P
<i>Solidago chilensis</i>	setiembre poty							x	P
<i>Sonchus asper</i>	cerrija				x			x	P

Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
BRASSICACEAE <i>Brassica campestris</i> <i>Lepidium bonariense</i>	mastuerzo				x			x	P P
BROMELIACEAE <i>Aechmea distichantha</i> <i>Aechmea polystachya</i> <i>Bromelia balansae</i> <i>Bromelia hyperonymi</i>	karaguata jaguar Karaguata	X X X x		X X X,X	x			x X	M P P,T,AY,M AY,CH, CHL,CHT P M P,M
<i>Bromelia</i> spp. <i>Deinacanthon urbanianum</i> <i>Pseudananas sagenarius</i>									
BURSERACEAE <i>Protium heptaphyllum</i>	ysy, aruru, yvyra ysy							x	P
CACTACEAE <i>Cereus coryne</i> <i>Cereus rhodoleucanthus</i> <i>Cereus spegazzini</i> <i>Cereus stenogonus</i> <i>Echinopsis rhodotricha</i> <i>Eriocereus bomplandii</i> <i>Eriocereus martini</i>		x X xX X X		X				X	P,I AY P,L,M I LM LM
CACTACEAE <i>Eriocereus bomplandii</i> <i>Eriocereus martini</i> <i>Harrisia bomplandii</i> <i>Harrisia tortuosa</i> <i>Monvillea cavendishii</i> <i>Monvillea phatnosperma</i> <i>Monvillea spegazzinii</i> <i>Opuntia</i> spp. <i>Rhipsalis</i> sp.		X X X X X X X x							LM LM LM M,AY M M AY M,L,M,I P P
CAPPARIDACEAE <i>Capparis retusa</i> <i>Capparis speciosa</i> <i>Crataeva tapia</i>	suelta con suelta indio cumandá payaguá naranja							X X	I I P
CAPRIFOLIACEAE <i>Sambucus australis</i>	sauco				x			x	P



Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
CARICACEAE									
<i>Carica papaya</i>	mamón macho	x						x	P
<i>Jacaratia spinosa</i>	jacarati'a	x						X	P
<i>Jacaratia corumbensis</i>	yvy'a	x							P,I
CARYOPHYLLACEAE									
<i>Polycarpum suffruticosum</i>								X	I
CELASTRACEAE									
<i>Maytenus ilicifolia</i>	cangorosa							x	P
CHENOPODIACEAE									
<i>Chenopodium ambrosioides</i>								X	I
<i>Chenopodium anthelminticum</i>	ka're							x	P
<i>Chenopodium burkartii</i>	kino kino							x	P
CLUSIACEAE									
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	arary					x			P
<i>Garcinia brasiliensis</i>	pakuri	x					x		P
COMBRETACEAE									
<i>Terminalia balansae</i>									P
<i>Terminalia triflora</i>									P
COMMELINACEAE									
<i>Commelina erecta</i> var. <i>angustifolia</i>									P
<i>Commelina phatyphylla</i>	santa lucía moroti							X	I
<i>Commelina virginica</i>									P
CONVOLVULACEAE									
<i>Cuscuta xanthochortos</i>									P
<i>Dichondra repens</i>	cabello de angel							x	P
<i>Ipomoea fistulosa</i>	mbaracaya nambi							x	P
<i>Merremia dissecta</i>	mandyju ra	X						x	P
CUCURBITACEAE									LM,AY
<i>Cayaponia ficifolia</i>	tayuya								P
<i>Lagenaria siceraria</i>				UT,X					AY
<i>Momordica charantia</i>	calabacita							x	P
CYPERACEAE									
<i>Cyperus giganteus</i>	piri							x	P
<i>Cyperus redolens</i>								X	I
CYPERACEAE									
<i>Fimbristylis capillaris</i>	espartillo'i								P
<i>Killingia odorata</i>	kapi'i kati							x	P
DIOSCOREACEAE									
<i>Dioscorea</i> sp.	mecho aka							x	P

Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
CARICACEAE									
<i>Carica papaya</i>	mamón macho	x						x	P
<i>Jacaratia spinosa</i>	jacarati'a	x						X	P
<i>Jacaratia corumbensis</i>	yvy'a	x							P,I
CARYOPHYLLACEAE									
<i>Polycarpum suffruticosum</i>								X	I
CELASTRACEAE									
<i>Maytenus ilicifolia</i>	cangorosa							x	P
CHENOPODIACEAE									
<i>Chenopodium ambrosioides</i>								X	I
<i>Chenopodium anthelminticum</i>	ka'a re							x	P
<i>Chenopodium burkartii</i>	kino kino							x	P
CLUSIACEAE									
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	arary					x	x		P
<i>Garcinia brasiliensis</i>	pakuri	x					x		P
COMBRETACEAE									
<i>Terminalia balansae</i>					x				P
<i>Terminalia triflora</i>					x				P
COMMELINACEAE									
<i>Commelina erecta</i> var. <i>angustifolia</i>								X	I
<i>Commelina phatiphylla</i>	santa lucía moroti							x	P
<i>Commelina virginica</i>					x				P
CONVOLVULACEAE									
<i>Cuscuta xanthochortos</i>	cabello de angel							x	P
<i>Dichondra repens</i>	mbaracaya nambi							x	P
<i>Ipomoea fistulosa</i>	mandyju ra							x	P
<i>Merremia dissecta</i>		X							LM,AY
CUCURBITACEAE									
<i>Cayaponia ficifolia</i>	tayuya			UT,X				x	P
<i>Lagenaria siceraria</i>	calabacita							x	AY
<i>Momordica charantia</i>									P
CYPERACEAE									
<i>Cyperus giganteus</i>	piri							x	P
<i>Cyperus redolens</i>								X	I
CYPERACEAE									
<i>Fimbristylis capillaris</i>	espartillo'i							x	P
<i>Killingia odorata</i>	kapi'i kati							x	P
DIOSCOREACEAE									
<i>Dioscorea</i> sp.	mecho aka							x	P



Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
EQUISETACEAE <i>Equisetum giganteum</i>	cola de caballo						x	P	
ERYTHROXYLACEAE <i>Erythroxylum myrsinites</i>		X							
EUPHORBIACEAE <i>Alchornea triplinervia</i> <i>Croton urucurana</i> <i>Euphorbia</i> cfr. <i>lasiocarpa</i> <i>Euphorbia serpens</i> <i>Euphorbia</i> spp. <i>Jatropha gossypifolia</i> <i>Jatropha grossidentata</i> <i>Jatropha isabelli</i> <i>Manihot anomala</i> subsp. <i>Phyllanthus orbiculatus</i> <i>Sapium haematospermum</i>	sangre de drago tupasy kambý jaguá rová para para'í kurupicá'y			FUM MAG MAG MAG X,FUM	x x			xX X x x xX	P P LM P,I I AY M,AY P AY P P,M,L,M,I
FABACEAE(LEGUMINOSAE) <i>Acacia aroma</i> <i>Acacia curviflora</i> <i>Acacia farnesiana</i> <i>Acacia furcatispina</i> <i>Acacia polyphylla</i> <i>Acacia praecox</i> <i>Albizzia hasslerii</i> <i>Albizzia inundata</i> <i>Anadenanthera colubrina</i> <i>Anadenanthera peregrina</i> <i>Bauhinia forficata</i> <i>Bauhinia guaranitica</i>	tusca - aromita aromita yyyra ju kurupa'y kurú kurupa'y picha'y pata de buey pata de buey i	X		TIN MAG UTE UTE UTE	x		x	x x x x	P,L,M,M,AY LM P AY P LM P AY P P P P
FABACEAE (LEGUMINOSAE) <i>Caesalpinia paraguayensis</i> <i>Cajanus flavus</i> <i>Calliandra tweedii</i> <i>Cassia caravalua</i> <i>Cassia chloroclada</i> <i>Cassia occidentalis</i>	guajakán niño azote taperyva hce	X		x,UT,TIN	x x x	x	x	xX X x	P,L,M,AY,I LM P P I P

Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
FABACEAE (cont.)									
<i>Cercidium praecox</i>	verde olivo				x		x		P
<i>Desmodium cuneatum</i>	kuruguai				x				P
<i>Dioclea paraguayensis</i>	timbo			x	x			x	P
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	ceibo				x		x		P
<i>Erythrina crista-galli</i>	ceibo				x				P
<i>Erythrina falcata</i>	chañar	x,X			x				P,M,LM
<i>Geoffroea decorticans</i>		X							AY
<i>Geoffroea spinosa</i>		X							M
<i>Geoffroea striata</i>									
<i>Gleditsia amorphoides</i>	yvopé	x				x		x	P
<i>Hymenaea courbaril</i>	jatayva	x						x	P
<i>Inga marginata</i>	Inga'i	x						x	P
<i>Inga uraguensis</i>	Inga guazu	x				x			P
<i>Lonchocarpus leucanthus</i>	yvyra ita				x				P
<i>Lonchocarpus muchibergianus</i>	ka'a vusu				x		x		P
<i>Mimosa obtusifolia</i>								X	I
<i>Mimosa strigilosa</i>					x				P
<i>Myrocarpus frondosus</i>					x				P
<i>Parapiptadenia rigida</i>	yvyra paje-incienso				x				P
<i>Parkinsonia aculeata</i>	kurup'ay ra			UTE	x		x		P,M
<i>Peltophorum dubium</i>	cina china								P
<i>Piptadeniopsis lomentifera</i>	yvyra pyta			UTE	x		x		LM
<i>Pithecellobium saman</i>	maduvira				x				P
<i>Pithecellobium scalare</i>	tatare				x				P
<i>Pouretia</i> sp.	ysace ka'a			UTE	x				P
<i>Prosopis affinis</i>		x		X					P,AY
<i>Prosopis alba</i>	algarrobo blanco	xX							P,M,AY,LM
<i>Prosopis elata</i>		X							M
<i>Prosopis fiebrigii</i>		X		X,MAG					M
<i>Prosopis kuntzei</i>	karanda	X		VIV	x			X	P,AY,I
<i>Prosopis nigra</i>	algarrobo negro	xX			x				P,LM,M
<i>Prosopis ruscifolia</i>	viñal	xX			x				P,M
<i>Prosopis sericantha</i>				UTE					LM,AY
<i>Prosopis vinalillo</i>									P,M,LM
<i>Pterogyne nitens</i>	yvyraro	xX		TIN					P,AY



Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
FABACEAE (cont.) Rynchosia hagenbeckii Senna occidentalis Vigna unguiculata	urusæ he'e	X			x			x	P P M
FLACOURTIACEAE Banara anguta Casearia gossypiosperma Casearia sylvestris	buiró ka'a			x	x x			x	P P P
HYDROPHYLLACEAE Hydrolea spinosa var. megapotamica								X	I
IRIDACEAE Cypella coriifolia	ruibarbo							x	P
LAMIACEAE(LABIATAE) Hyptis lappacea Leonotis nepetaefolia Ocimum selloi	toronjil guasu albahaca del camp			X				X x x	LM,J P P
LAURACEAE Nectandra lanceolata Nectandra angustifolia Ocotea puberula Ocotea diospyrifolia	laurel moroti laurel hu laurel guaika				x x x x				P P P P
LILIACEAE Herreria sp. Smilax campestris	zarzaparrilla yu'a peká							x x	P P
LOGANIACEAE Strychnos brasiliensis					x		x		P
LORANTHACEAE Struthanthus angustifolius								X	I
LYCOPODIACEAE Lycopodium sp.	calaguala							x	P
LYTHRACEAE Cuphea lysimachioides Cuphea mesostemon Cuphea racemosa Cuphea spicata Cuphea sp. Heimia salicifolia	ysypó peré siete sangría siete sangría perchicaria				x x			x x x x X	P P P P P I
MALPIGHIACEAE Mascagnia brevifolia				X					AY

Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
MALVACEAE									
Bastardiopsis densiflora	loro blanco				x			x	P
Cienfuegosia drumondii	malva blanca				x			x	I
Sida cordifolia					x				P
Sida spinosa					x				P
MELIACEAE									
Cedrela fissilis	ygary-cedro				x				P
Cabralea canjerana	cedro ra				x				P
Guarea kunthiana	mborevi rembi'u				x				P
Trichilia catigua	kati'gua pyta				x				P
MORACEAE									
Cecropia pachystachya	amba'y	x				x		x	P
Chlorophora tinctoria	tata jyva	x		UTE	x	x		x	P,AY
Dorstenia brasiliensis	taropé								P
Ficus enormis	guapo'y				x	x			P
Sorocea bonplandii					x	x			P
MYRTACEAE									
Campomanesia obovata	gua'vira pyta	X							PT
Campomanesia xanthocarpa	gua'vira	X			x	x			P,PT
Eugenia myrcianthes	gua'viju				x				P
Eugenia uniflora	ñangapiry	x				x			P
Eugenia sp.	yva hai poñy								P
Myrciaria cauliflora	yvapovo	xX							P,PT
Myrciaria rivularis	yvaporoty	x			x	x			P
Psidium guajava	arasa	X						x	P,LM,AY
NYCTAGINACEAE									
Boerhavia coccinea	ka'a rurupé	X							LM
Boerhavia paniculata									P
Pisonia zapallo				X					LM
NYMPHAEACEAE									
Nymphaea amazonum	jacaré vrupé	X							M,LM
Victoria cruziana									P
OLACACEAE									
Ximena americana var. argentinensis	pata de monte			TIN				X	M,LM,AY,I
ORCHIDACEAE									
Cyrtopodium pflanzii								X	I
PAPAVERACEAE									
Argemone mexicana	cardo santo							x	P



Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
PASSIFLORACEAE									
<i>Passiflora alata</i>	mburucuya	X						x	P M,AY
<i>Passiflora cincinnata</i>	mburucuya 'i	X						x	P MT,M
<i>Passiflora coerulea</i>		X		COS				X	I LM,AY
<i>Passiflora foetida</i>		X							P
<i>Passiflora misera</i>		x							
<i>Passiflora mooreana</i>									
<i>Passiflora</i> spp.									
PHYTOLACACEAE									
<i>Petiveria alliacea</i>	pipí			COS				X	I LM
<i>Rivina humilis</i>									
PIPERACEAE									
<i>Peperomia aceroana</i>	ypekú ka 'a							x	P
<i>Peperomia cyclophylla</i>	jatevu ka 'a							x	P
<i>Piper fulvescens</i>	yaguarundi							x	P
PLANTAGINACEAE									
<i>Plantago tomentosa</i>	llantén de tierra							x	P
POACEAE (GRAMINAE)									
<i>Bambusa guadua</i>									
<i>Digitaria sanguinalis</i>	cebadilla								
<i>Elionurus</i> cfr. <i>muticus</i>	espartillo			VIV VIV				x X	P M,LM,I LM
<i>Heteropogon contortus</i>								x	P M
<i>Imperata brasiliensis</i>	yahapé	X							P
<i>Oryza latifolia</i>									
<i>Paspalum notatum</i>									
POLYGALACEAE									
<i>Polygala</i> cfr. <i>duarteana</i>				MAG				X	M I
<i>Polygala molluginifolia</i>									
POLYGONACEAE									
<i>Cocoloba spinescens</i>									
<i>Henneatypus tenuiflorus</i>	yvyra piu guasu	X							M P
<i>Ruprechtia triflora</i>	guaigui pire			X,VIV				X	P,M,I
<i>Polygonum acre</i>	ka 'a tai							x	P
<i>Polygonum hispidum</i>				FUM					M
<i>Boletus</i> sp.	uruperó							x	P

Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
POLYPODIACEAE Camphyloneurom phyllitidis Notholaena sp 1 Notholaena sp. 2 Polypodium vacciniifolium	calaguala doradilla negra doradilla crespa anguja ruguai							x x x x	P P P P
PONTEDERIACEAE Eichornia crassipes	aguape puru' a				x			x	P
PORTULACACEAE Portulaca cryptopetala var. spagazziniana Portulaca umbraticola		X X		X, COS					LM M
PORTULACACEAE Talinum paniculatum Talinum racemosum								X X	I I
RHAMNACEAE Rhamnidium elaeocarpum Rhamnidium spp. Zizuphus mistol	taramá'i mistol	xX		X X	x			x	P PT P, M, MT, AY, LM, V
RUBIACEAE Borreria densiflora Borreria eryngioides Borreria verticillata Calycophyllum multiflorum Genipa americana var. caruto Guettarda uruguayensis	typycha aka voto palo blanco ñandypa			MAG VIV	x			X x x	I LM P LM P AY
RUTACEAE Balfourodendron riedelianum Citrus aurantium Esenbeckia densiflora Fagara chiloperone var. angustifolia Fagara naranjillo var. paraguariensis Pilocarpus pennatifolius	guatambu naranja hai yyvra ovi yyvra' tai	x x	x		x x x				P P P P I P
SALICACEAE Salix humboldtiana	sauce				x				P
SANTALACEAE Acanthosyris falcata	saucillo	xX			x				P, M, AY



Familia y Nombre científico	Nombre vulgar	COM	IND	ART	MEL	FO	ORN	MED	GRUPO SOCIAL
TYPHACEAE									
<i>Typha domingensis</i>		X							M
ULMACEAE									
<i>Celtis pallida</i>	juasy'y	X		X, VIV, FUM, MAG					M, LM
<i>Celtis pubescens</i>	juasy'y				x				P
<i>Celtis spinosa</i>	kurindi'y	X		x					M
<i>Trema micrantha</i>									P
URTICACEAE									
<i>Parietaria debilis</i>	ka'a piky							x	P
<i>Urera baccifera</i>	pynó guasú							x	P
<i>Urera urens</i>	pyno'i							x	P
USNEACEAE(LIQUENES)									I
VERBENACEAE									
<i>Aloysia casadensis</i>								X	I
<i>Aloysia chacoensis</i>								X	I
<i>Aloysia sp. 1</i>	poleo de castilla							x	P
<i>Aloysia sp. 2</i>	poleo guasú							x	P
<i>Aloysia sp. 3</i>	poleo'i							x	P
<i>Citharexylum myrianthum</i>	sara moroti							x	P
<i>Glandularia peruviana</i>	margarita pytá							x	P
<i>Lantana micrantha</i>		X							M
<i>Lantana virgata</i>					x				P
<i>Lippia alba</i>	salvia							x	P
<i>Lippia globiflora</i>	salvia né							x	P
<i>Stachytarpheta cayenensis</i>	tatú ruguai							x	P
<i>Verbena bonariensis</i>	verbena'i							x	P
<i>Verbena gracilescens</i>								X	I
<i>Verbena litoralis</i>	verbena							x	P
<i>Vitex cymosa</i>	tarumá	x							P
<i>Vitex megapotamica</i>	tarumá				x		x		P
VIOLACEAE									
<i>Hybanthus hieronymi</i>									I
VOCHYSIACEAE									
<i>Vochysia tucanorum</i>	palo vino	x							P



SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS



Categoría SINASIP	Ubicación Política	Base Legal/ Protección	Fecha	Superficie Ha	Ha Categoría	Ecorregion
Parques Nacionales						2 079 181
Parque Nacional Bella Vista	Amambay	Decreto 20713	4/20/1998	7 311		CERRADO
Parque Nacional Caazapa	Caazapá	Decreto N°		16 000		BAAPA
Parque Nacional Cerro Cora	Amambay	Ley N° 2714	10/4/2005	5 538		CERRADO
Parque Nacional Lago Ypacarai	Central y Cordillera	Decreto 5686	5/7/1990	16 000		Chaco Humedo
Parque Nacional Paso Bravo	Concepción	Decreto 20712	4/20/1998	103 018		CERRADO
Parque Nacional Lago Ypoá	Central, Paraguari y Ñeembucu	Decreto 13681	5/29/1992	100 000		Chaco Humedo
Parque Nacional Nacunday	Alto Paraná	Decreto N° 16146	1/18/1993	2 000		BAAPA
Parque Nacional Saltos del Guaira	Alto Paraná	Decreto N° 30955	2/14/1973	900		BAAPA
Parque Nacional Serranía de San Luis	Concepción	Decreto N° 17740	1/7/1997	10 273		CERRADO
Parque Nacional Ybycuí	Paraguari	Decreto N° 32772	5/16/1973	5 000		BAAPA
Parque Nacional San Rafael	Itapúa y Caazapá	Decreto N° 56348	6/14/2005	72 849		BAAPA
Parque Nacional Defensores del Chaco	Alto Paraguay y Boquerón	Decreto N° 13202	5/21/2001	720 000		CHACO SECO
Parque Nacional Tinfunqué	Villa Hayes	Decreto N° 18205	5/4/1996	241 320		CHACO HUMEDO
Parque Nacional Tte. Agripino Enciso	Boquerón	Decreto N° 15936	5/21/1980	40 000		CHACO SECO
Parque Nacional Médanos del Chaco	Boquerón y Alto Paraguay	Decreto N° 2726	6/30/2004	514 233		CHACO SECO
Parque Nacional Río Negro	Alto Paraguay	Decreto N° 14218	1/7/2004	123 786		PANTANAL
Parque Nacional Chovoreca	Alto Paraguay	Decreto N° 13202	5/21/2001	100 953		CHACO SECO
Paisaje Protegido					44	
Paisaje Protegido Cerro Dos de Oro	San Pedro	Ley N° 2971	4/6/2006	44		
Reserva de Recursos Manejados					24 000	
Reserva Recursos Manejados Ybytyrusú	Guairá	Dereto N° 14945	10/9/2001	24 000		BAAPA
Refugio de Vida Silvestre					30 000	
Refugio de Vida Silvestre Yabebyry	Misiones	Dereto N° 16147	1/18/1993	30 000		Chaco Humedo

Categoría SINASIP	Ubicación Política	Base Legal/ Protección	Fecha	Superficie Ha	Ha Categoría	Ecorregion
Reserva Ecológica					3 385	
Reserva Ecológica Capiibary	San Pedro	Decreto N° 18219	8/12/2002	3 082		BAAPA
Zona Nacional de Reserva Cerro Lambaré	Central	Decreto N° 26	3/31/1948	3		Chaco Humedo
Reserva Ecológica Bahía de Asunción	Central	Ley N° 2715	4/30/2006	300		Chaco Humedo
Monumento Natural					130 340	
Monumento Natural Cerro Chororí	Central	Ley N° 179	3/25/1993	5		Chaco Humedo
Monumento Natural Cerro Kói	Central	Ley N° 179	3/25/1973	12		Chaco Humedo
Monumento Natural Macizo Acahay	Paraguari	Decreto N° 13682	5/29/1972	2 500		BAAPA
Reserva Nacional Kuri'y	Alto Paraná	Decreto N° 30956	2/14/1973	2 000		BAAPA
Reserva Natural Cerro Cabrera-Timané	Alto Paraguay	Decreto N° 14212	12/7/2001	125 823		CHACO SECO
Reservas Naturales Privadas					236 246	
Reserva Natural del Bosque Mbaracayú	Canindeyu	Ley N° 112	1/3/1991	64 405		BAAPA
Reserva Natural Arroyo Blanco	Amambay	Decreto N° 14944	10/9/2001	5 714		CERRADO
Reserva Natural Morombí	Caaguazú y Canindeyú	Decreto N° 14910	10/8/2001	25 000		BAAPA
Reserva Natural Ypetí	Caazapá	Decreto N° 21346	6/10/2003	13 592		BAAPA
Reserva Natural Toro Mocho	Boquerón	Decreto N° 5841	8/23/2004	18 000		CHACO SECO
Reserva Natural Nú Guazú	Boquerón	Decreto N° 5845	8/23/2004	50 000		CHACO SECO
Reserva Natural Ka'í Ragué	Amambay	Decreto N° 1977	3/11/2004	1 859		CERRADO
Reserva Natural Tapytá	Caazapá	Decreto N° 5831	6/28/2005	4 736		BAAPA
Reserva Natural Cañada del Carmen	Boquerón	Ley N° 2703	9/23/2005	3 973		CHACO SECO
Reserva Natural Palmar Quemado	Boquerón	Decreto N° 8001	8/17/2006	9 478		CHACO SECO
Reserva de Recursos Manejados Ñu Guasú	Central	Ley N° 2795	2006	280		Chaco Humedo
Reserva Natural Cerrados del Tagatiya	Concepción	Decreto N° 7791	2006	5 700		CERRADO
Reserva Natural Tagatiya mi	Concepción	Decreto 10396	2007	33 789		CERRADO
Reservas Biológicas					31 275	
Reserva Biológica Itabó	Alto Paraná	RSE Itaipú N° 052	6/17/1984	17 879		BAAPA
Reserva Biológica Limo'y	Alto Paraná	RSE Itaipú N° 052	6/17/1984	13 396		BAAPA

Categoría SINASIP	Ubicación Política	Base Legal/ Protección	Fecha	Superficie Ha	Ha Categoría	Ecorregion
Refugio Biológico					14 271	
Refugio Biológico Mbaracayú	Alto Paraná	RSE Itaipú N° 051		1 436		BAAPA
Refugio Biológico Tati Yupí	Alto Paraná	RSE Itaipú N° 052		1 915		BAAPA
Refugio Biológico Carapá	Canindeyu			2 575		BAAPA
Refugio Biológico Isla Yacyretá	Misiones	RDE Yacyretá 28131	5/25/1994	8 345		Chaco Humedo
Reserva de Biosfera						
Reserva de Biosfera Mbaracayú				291 400	226 995	BAAPA
Reserva de Biosfera del Cerrado del Río Apa	Concepción y Amambay	Decreto N° 14431	7/27/2001	267 836	174 224	CERRADO
Reserva de Biosfera del Chaco	Alto Paraguay y Boquerón	Decreto N° 14218	8/7/2001	4 707 250	3 115 810	CHACO SECO
	Alto Paraguay y Boquerón	UNESCO		7 200 000	2 492 757	
Áreas Silvestres Protegidas Total Superficie					6 066 207	
Superficie del Paraguay					40 675 200	
% Protegido a Nivel Nacional					14,9	



PARTICIPANTES EN TALLERES QUE APORTARON INFORMACIÓN O REALIZARON CORRECCIONES AL MANSCRITO

- 1er Taller

No.	NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCION	MAIL
1	ADA VICTORIA TORRES DE ADORNO	CEECh / DIA / MAG	adavictoriorres@hotmail.com
2	ALICIA ARZAMENDIA	DGP / MAG	aliarza07@hotmail.com
3	ANGELA GALEANO	FAO	angela.galeano@fao.org.py
4	ANIBAL MORENO YURENKA	CRIA / DIA / MAG	soja@cria.org.py
5	CARLOMAGNO GOMEZ	CONSULTOR NACIONAL EN INFORM.	carlomagnogomez@gmail.com
6	CARLOS FEDERICO SCHULZ	CEECh / DIA / MAG	
7	CARLOS OVIDIO PAIVA AGÜERO	DISE / SENA VE	dpuv@senave.gov.py
8	CATERINA GOLTING	SEAM	katygopy@yahoo.com
9	CRISANTA RODAS	DIA / MAG	dia@mag.gov.py
10	DALVA BOLFONI	DIA / MAG	dbolfoni@gmail.com
11	DANIEL FERNANDO YDOYAGA	EECC / DIA / MAG	danielydoyaga@hotmail.com
12	DANIEL SANCHEZ	ALTERVIDA	dsanchez@altervida.org.py
13	EDGAR ALVAREZ	DIA / MAG	dia@mag.gov.py
14	EGON ANDRES BOGADO	CRIA / DIA / MAG	egon05@hotmail.com
15	EVELIA PANIAGUA DUARTE	DISE / SENA VE	edpsenave25@hotmail.es
16	GUILLERMO SANTACRUZ	FUND. MOISES BERTONI	gsantacruz@mbertoni.org.py
17	GUSTAVO BLANCO	COORDINADOR INTERNACIONAL FAO	
18	GUSTAVO JAVIER ESTECHE ARZA	DGP / MAG	esteche.ing@gmail.com
19	LUIS ENRIQUE ROBLEDO	DIA / MAG	dia@mag.gov.py
20	MANUEL PANIAGUA	CRIA / DIA / MAG	
21	MARIA CELESTE BENITEZ	SEAM	mcbg01@hotmail.com
22	MARIA ELENA VERON FERNANDEZ	DISE / SENA VE	elenaveron@hotmail.com
23	MIRYAN CONCEPCION CANDIA V.	DISE / SENA VE	mccandia@hotmail.com
24	OSCAR GUILLEN MORENO	IAN / DIA / MAG	ian@mag.gov.py
25	PEDRO J. CABALLERO	IAN / DIA / MAG	pjcaballeroa@hotmail.com
26	ROSA DEGEN	FCQ UNA	
27	ROSA MARIA DE CRISTALDO	CONSULTORA NACIONAL	Rosa.cristaldo@gmail.com
28	ROSSANA CENTURION BEDOYA	APROSEMP	kathycenturion@hotmail.com
29	VICTOR M. SANTANDER GARCIA	DIA / MAG	vmsantander@yahoo.com.ar
30	VICTORIA ROSSMARY SANTACRUZ	DIA / MAG	vrossmary@hotmail.com

• 2do Taller

	Nombre y Apellido	Institucion	Telefono	Correo electronico
1	Rossmar y Santacruz	DIA / MAG	570512	dia@mag.gov.py
2	Evelia Paniagua Duarte	DISE / SENA VE	0981545854	
3	Teresa Saenz	DISE / SENA VE	098 220052	
4	Dalva Bolfo ni	DIA / MAG	570512	dia@mag.gov.py
5	Maria Eugenia Flores Giubi	FCQ / UNA	098 110578	eugefloresgiubi@gmail.com
6	Gloria Delmas	FCQ / UNA	662475	gdelmas@qui.una.py
7	Pedro Juan Caballero	IAN / DIA / MAG	523538	pjcaballero@hotmail.com
8	Javier Gauto	MAG / DGP / UPA	450466	javigauto@gmail.com
9	Luis Fernando Espinoza	DIA / CECA	0550 20737	
10	Lider Ayala	GCA / UNA	585606	semillas@agr.una.py
11	Lidia de Molas	FCA / CIF / UNA	585606	lidiaperezmol as @gmail.com
12	Alicia Arzamendia	DGP / MAG	450 466	aliarza07@hotmail.com
13	Anibal Morel	CRIA	071 211 296	cria@cria.org.py
14	Nilsa Centurion	CRIA	071 211 296	ninha75@hotmail.com
15	Carlos Verdun	CRIA	071 211 296	
16	Crisanta Rodas	DIA	570512	crisantarod as @hotmail.com
17	Maria Laura Quevedo	FCA / UNA	585606	lauraqbp@gmail.com
18	Maria Vera Jimenez	Fundación Moises Bertoni	1348	mvera@mbertoni.org.py
19	Daniel Sanchez	Alter Vida	281271	dsanchez@altervida.org.py
20	Maria Celeste Benitez	SEAM	615806/7	
21	Caterina Goetting	SEAM	615806/7	



