



GUATEMALA

2008

EL ESTADO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

Segundo Informe Nacional

Conservación y utilización sostenible para la Agricultura y Alimentación



Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
Unidad de Normas y Regulaciones

El Segundo Informe Nacional sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos de Guatemala es uno de los productos del proyecto FAO /GCP/GLO/190/SPA, “**Proyecto de asistencia a los países de América Latina para el establecimiento de un Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA) y la preparación del Informe Nacional sobre RFAA**”

Publicación con el apoyo de:



Organización
de las Naciones Unidas
para la Agricultura
y la Alimentación



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

Por UNR-MAGA/FAO

Coordinador UNR	Ing. Mario López
Coordinador Nacional del Proyecto:	Ing. MSc. Roberto Cobaquil
Consultora Nacional/FAO	Dra. Silvana Maselli de Sánchez
Responsable de la Base de Datos:	Ing. Mauricio Hernández de la Parra
Apoyo técnico y revisión de texto:	Ing. MSc. Samuel Ajquejay Ajquejay
Asistente del proyecto:	Andrea Aldana

Texto: Dra. Silvana Maselli de Sánchez
Ing. MSc. Roberto Cobaquil

Revisión de Texto: Comité Asesor del Proyecto

Licda. Mercedes Barrios	CDC-CECON-USAC
Licda. Aura Elena Suchini	ICTA
Ing. Carmen Herold	FDN
Ing. Edgar Escobar	SESAN
Ing. Hernán Perla	IARNA-URL
Ing. Edgar Martínez Tambito	PROFRUTA-MAGA
Ing. Eduardo Say	CATIE-Guatemala
Ing. Oswaldo Morales	MARN

Diseño de portada y contraportada Ing. Lidia Noches

Fotografías portada Ing. Mario Fuentes
Ing. Edgar Martínez Tambito

Primera edición: 500 ejemplares, Guatemala, diciembre 2008
Impresión: LitoArt, Boulevard Justo Rufino Barrios 2-60, Zona 21

CONTENIDO

ABREVIATURAS Y ACRONIMOS	8
INTRODUCCION.....	11
GUATEMALA Y SU SECTOR AGRÍCOLA	11
GEOGRAFÍA, POBLACIÓN, CLIMA, BIODIVERSIDAD	11
Geografía.....	11
Población.....	11
Clima.....	13
Biodiversidad.....	15
SECTOR AGRICOLA	19
CAPITULO 1	21
EL ESTADO DE LA DIVERSIDAD	21
1.1. Seguridad alimentaria	21
1.2. Principales cultivos relacionados a la seguridad alimentaria.....	22
1.3. Cultivos secundarios y de especies infrautilizadas y su importancia en la	24
producción de alimentos y seguridad alimentaria.....	24
1.3.1 Cultivos secundarios.....	24
1.3.2. Hortalizas de exportación:	25
1.3.4. Hortalizas nativas:	26
1.3.5. Frutales:.....	27
1.3.6. Raíces y tubérculos.....	30
1.4. Plantas silvestres utilizadas en la producción de alimentos	32
1.5. Variedades nativas y avanzadas cultivadas.....	32
1.6. Factores que afectan la diversidad:	33
1.7. Prioridades para conservar la diversidad genética de los RFAA presente en Guatemala.	39
1.8 Necesidades para mejorar la conservación de los RFAA	39
CAPITULO 2	41
EL ESTADO DEL MANEJO <i>IN SITU</i>	41
2.1. Conservación y ordenamiento <i>in situ</i>	41
2.1.1. Estudio e Inventario de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la	
Agricultura.....	41

2.2.	Apoyo a la ordenación y Mejoramiento en fincas de agricultores de los RFAA	46
2.3.	Asistencia a los Agricultores en casos de catástrofes para restablecimiento de los sistemas Agrícolas	49
2.4.	Promoción de la conservación <i>in situ</i> de especies silvestres afines a las cultivadas y especies silvestres para la producción de alimentos	51
2.4.1.	Estado de la conservación de la diversidad de los cultivos principales <i>in situ</i>	51
2.4.2.	Aumento la sensibilización de la opinión pública sobre el valor de los RFAA.	52
CAPÍTULO 3	54
EL ESTADO DEL MANEJO <i>EX SITU</i>		54
3.1.	Mantenimiento de las colecciones <i>ex situ</i> existentes.....	54
3.2.	Regeneración de muestras <i>ex situ</i> amenazadas	57
3.3.	Apoyo a la recolección planificada y selectiva de RFAA.....	57
3.4.	Ampliación de las actividades de conservación <i>ex situ</i>	59
CAPÍTULO 4	60
EL ESTADO DE LA UTILIZACIÓN		60
4.1.	Incremento de la caracterización, evaluación y número de colecciones núcleo para facilitar su utilización.....	60
4.2.	Sistemas de información utilizados para el almacenamiento, manejo o análisis de datos de caracterización y evaluación de germoplasma.	61
4.3.	Aumento de la potenciación genética y esfuerzos de ampliación de la base genética ...	61
4.4.	Prioridades, necesidades y limitaciones para la implementación de actividades de aumento de la potenciación genética.....	63
4.5.	Promoción de una agricultura sostenible mediante la diversificación de la producción agrícola y una mayor diversidad de los cultivos.....	64
4.6.	Promoción del desarrollo y comercialización de los cultivos y las especies infrautilizados variedades locales y/o productos 'ricos en diversidad'.....	66
4.7.	Apoyo a la producción y distribución de semillas	67
4.8.	Desarrollo de nuevos mercados para las variedades locales y los productos 'Ricos en Diversidad'.....	70
CAPÍTULO 5	72
EL ESTADO DE LOS PROGRAMAS NACIONALES, CAPACITACIÓN Y LEGISLACIÓN		72
5.1.	Programas nacionales, marco nacional e Institucional.....	72
5.2.	Incremento y Mejoramiento de la Enseñanza y la Capacitación	74
5.2.1.	Creación de sistemas de información eficientes sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura	77

Perfeccionamiento de los sistemas de vigilancia y alerta para evitar la.....	77
pérdida de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.....	77
5.2.3. Fomento de la sensibilización de la opinión pública sobre el valor de la	78
conservación y la utilización de los Recursos Fitogenéticos para la	78
Alimentación y la Agricultura	78
5.3 Marco Legal.....	78
CAPÍTULO 6	80
EL ESTADO DE LA COLABORACIÓN REGIONAL E INTERNACIONAL	80
CAPÍTULO 7	83
ACCESO A LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, DISTRIBUCIÓN DE LOS BENEFICIOS Y DERECHOS DEL AGRICULTOR.....	83
7.1. Acceso a los recursos fitogenéticos	83
7.2 Propiedad Intelectual relacionada a los RFAA	85
7.3 Distribución de los beneficios y derechos de los agricultores	86
CAPÍTULO 8	87
LA CONTRIBUCIÓN DEL MANEJO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y AL DESARROLLO SOSTENIBLE	87
8.1 Seguridad alimentaria	87
8.2. Contribución de los recursos fitogenéticos.....	89
8.3 Marco legal de la seguridad alimentaria	91
CAPÍTULO 9.	92
Conclusiones y tendencias sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en los últimos diez años y Recomendaciones para su conservación y uso sostenible. .	92
9.5 RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFIA.....	97
ANEXOS	103

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Fauna reportada por diferentes instituciones, autores y/o proyectos y su número de especies.....	17
Cuadro 2. Rendimiento promedio y área sembrada de las principales hortalizas de exportación. Años 2001-2008.....	26
Cuadro 3. Instituciones que han empleado germoplasma nativo e introducido para desarrollar nuevas variedades.	32
Cuadro 4. Instituciones relacionadas a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en Guatemala.....	35
Cuadro 5. Instituciones que en los últimos años han desarrollado actividades relacionadas a la conservación <i>in situ</i> en campos de agricultores y Areas Protegidas.....	44
Cuadro 6. Estudios reportados que incluyeron inventarios sobre recursos fitogenéticos para la alimentación y la Agricultura.....	44
Cuadro 7. Areas geográficas, grado de prioridad para realizar estudios/inventarios, y amenazas para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	45
Cuadro 8. Programas, proyectos y actividades relacionadas a la conservación de los RFAA en campos de agricultores.....	47
Cuadro 9. Instituciones que reportaron información y que actualmente se dedican a la conservación <i>ex situ</i> en Guatemala.....	55
Cuadro10. Cultivos sometidos a mejora dentro de programas de mejoramiento genético para ampliar la base genética.	59
Cuadro 11. Situación de mercado para las variedades locales por tipo de cultivo.	70
Cuadro 12. Demanda de necesidades de capacitación por institución y por tema.	75
Cuadro 13. Instituciones internacionales y sus actividades de cooperación realizadas en Guatemala.....	78

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de división político administrativa de Guatemala	12
Figura 2. Mapa lingüístico de la república de Guatemala y Belice	13
Figura 3. Número de proyectos sobre RFAA realizados por las instituciones en Guatemala de 1997-2008.	35
Figura 4. Número de proyectos sobre RFAA, período de años en que fueron iniciados, y sus fuentes de financiamiento	36
Figura 5. Areas geográficas donde se realizaron colectas, proyectos y/o actividades relacionadas a los RFAA.....	36
Figura 6. Mapa de áreas prioritarias para conservar especies de cultivos principales y a sus parientes silvestres.....	46
Figura 7. Instituciones, número de especies colectadas y número de colectas con caracterización agromorfológica, bioquímica o molecular	60
Figura 8. Principales limitaciones para hacer disponibles en el mercado las semillas de nuevas variedades y el número de especies que presentan la limitante.	69
Figura 9. Condiciones actuales de seguridad alimentaria estimadas	88

ABREVIATURAS Y ACRONIMOS

BIGU	Herbario Biología de Guatemala
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CBM	Corredor Biológico Mesoamericano
CDB	Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica
CDC	Centro de Datos para la Conservación
CECON	Centro de Estudios Conservacionistas/USAC
CGIAR	Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CITES	Convenio Internacional sobre comercio de Especies de Flora y Fauna Silvestres en Peligro
CONARFI	Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos
CONAP	Consejo Nacional de Areas Protegidas
CONCYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CRGAA	Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura
CUNSUROC	Centro Universitario de Sur Occidente/USAC
FDN	Fundación Defensores de la Naturaleza
DIGI	Dirección General de Investigación/USAC EN PDF TIENE UN ESPACIO
GTZ	Agencia Alemana de Cooperación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FP	Fitomejoramiento Participativo
FAUSAC	Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos de Guatemala
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/URL
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPGRI	Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (Bioversity International)
INSIVUMEH	El Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
OTECBIO	Oficina Técnica de Biodiversidad/CONAP
PAM	Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
PROFRUTA	Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria
REMERFI	Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos
RFAA	Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
TIRFAA	Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
UVG	Universidad del Valle de Guatemala

RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, PAM, fue adoptado en 1996 en la cuarta Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre recursos fitogenéticos celebrada en Leipzig por más de 150 países. El Plan de Acción Mundial consta de 20 áreas de actividad prioritarias, definidas en base a los resultados del Primer Informe Mundial sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos que fue igualmente adoptado durante la Conferencia. El Plan de Acción constituye uno de los elementos de apoyo de fundamental importancia del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, TIRFAA, del que Guatemala es miembro.

La Comisión sobre los Recursos Genéticos de la FAO es responsable del seguimiento de la aplicación del Plan Mundial de Acción, así como de su actualización. Siguiendo la petición de la Comisión de prestar asistencia al seguimiento del Plan a nivel mundial, la FAO proporciona asistencia a los países con el fin de reforzar su capacidad de gestión de la conservación y utilización de los recursos Fitogenéticos, la definición de estrategias y el desarrollo de políticas nacionales consensuadas en ésta área. Esta asistencia apoya **la realización de un diagnóstico estratégico nacional del estado de la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos en cada país, a través de un proceso participativo de recogida sistemática de información de sus propios recursos fitogenéticos, y a través de la creación de sistemas nacionales de intercambio de información sobre estos recursos.** Dicho diagnóstico nacional contribuirá a la preparación del segundo Informe Mundial sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos, requerido por la Comisión, y que servirá para actualizar el Plan de Acción Mundial.

En Guatemala con el apoyo financiero del Gobierno de España, la Oficina de FAO en Guatemala y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA, desde el mes de junio del presente año, se ha venido trabajando dentro del proyecto de **“Asistencia a los países de América Latina para el establecimiento de un Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA) y la preparación del Informe Nacional sobre RFAA”.**

El desarrollo del proyecto en Guatemala se realizó bajo la Coordinación Nacional del MAGA y el apoyo de consultores nacionales e internacionales de FAO, a través de tres talleres participativos de consulta y uno de ellos de capacitación, llevados a cabo en los meses de junio, julio y noviembre. Un total de 25 representantes de 14 instituciones relacionadas a los recursos fitogenéticos, han participado en el proyecto y fueron capacitados en el uso de la aplicación informática sobre las cuatro áreas principales del Plan de Acción Mundial. El listado de participantes en el Proyecto y de sus instituciones se presentan en el Anexo 1.

Con la aplicación informática las instituciones enviaron la información con la que se integró la **Base de Datos Nacional sobre RFAA**, y a la que se podrá tener acceso, a través del **Portal Web del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información**, constituyéndose en dos de los productos esperados del proyecto.

Las actividades del proyecto incluyeron la conformación del Comité Asesor (Anexo 1) el que fue integrado por ocho instituciones (ICTA, CECON, SESAN, FDN, CATIE, MARN, PROFRUTA, URL), quienes han colaborado en orientar los procesos del establecimiento del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información y de su sostenibilidad; han orientado sobre el contenido del Portal Web del Mecanismo y han asistido en revisar y proponer cambios en el Segundo Informe de País.

Como otro de los resultados del Proyecto “Establecimiento de un Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura RFAA, y la preparación del Informe Nacional sobre, RFAA”, se presenta el Segundo Informe Nacional sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.

El establecimiento del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información, la base de datos sobre los RFAA y el Segundo Informe de País, constituyen instrumentos base para apoyar el desarrollo de las actividades futuras de los recursos fitogenéticos de Guatemala.

INTRODUCCION

GUATEMALA Y SU SECTOR AGRÍCOLA

GEOGRAFÍA, POBLACIÓN, CLIMA, BIODIVERSIDAD

Geografía

Guatemala se encuentra ubicada en el Centro de América, con una extensión territorial de 108, 889 Km², limita al Oeste y Norte con México, al Este con Belice y el golfo de Honduras, al Sureste con Honduras y El Salvador, y al sur con el océano Pacífico.

Según la división administrativa política, el país está dividido en ocho regiones, cada región abarca uno o más departamentos que poseen características geográficas, culturales y económicas parecidas. Cada uno de sus departamentos se divide en municipios y los municipios a su vez, en aldeas y caseríos; actualmente existen 22 departamentos y 333 municipios (MAGA 2001). La Figura 1. Muestra el mapa de la división político-administrativa de la República de Guatemala.

Guatemala es un país montañoso, la cadena principal de montañas atraviesa el país de Noreste a Sureste, y forma hacia el Noreste, vastas mesetas que constituyen los altos de Guatemala. La mayor altura sobre el nivel del mar se alcanza en la Sierra Madre, en el departamento de San Marcos. Las fallas geológicas que separan las cordilleras, han moldeado un complejo sistema fisiográfico, caracterizado por una cadena volcánica, montañas, valles intermontanos, altiplanicies y tierras bajas. La topografía es muy accidentada con elevaciones desde el nivel del mar hasta los 4,200 metros.

El inventario nacional de humedales registra 188 cuerpos de agua entre arroyos, ensenadas, lagos, lagunas, lagunetas, pantanos, riachuelos, ríos, sistemas costeros, arrecifes, estuarios, arroyos, turberas y manantiales (Dix y Hernández 2001). Entre los lagos y lagunas más importantes para la economía están: lago Petén Itza, Izabal, Atitlán, Amatitlán, Ayarza y Güija. Desde el punto de vista hidrológico, el territorio de la República de Guatemala se puede dividir en tres grandes vertientes, de acuerdo al punto donde desembocan finalmente: vertiente Mar de las Antillas (10 ríos); vertiente Golfo de México (10 ríos); vertiente del Pacífico (18 ríos), (INSIVUMEH 2008).

Población

El Instituto Nacional de Estadística, INE, estableció en el censo del 2002 una población total de 11,237,196 habitantes. La última proyección del INE (2008) reporta una población de 13,677,815. La tasa anual media de crecimiento de la población por cada 100 habitantes ha sido de 0.94 entre los años 2000-2005. El 44% de la población está comprendida entre los 0-14 años (CEPAL 2007).

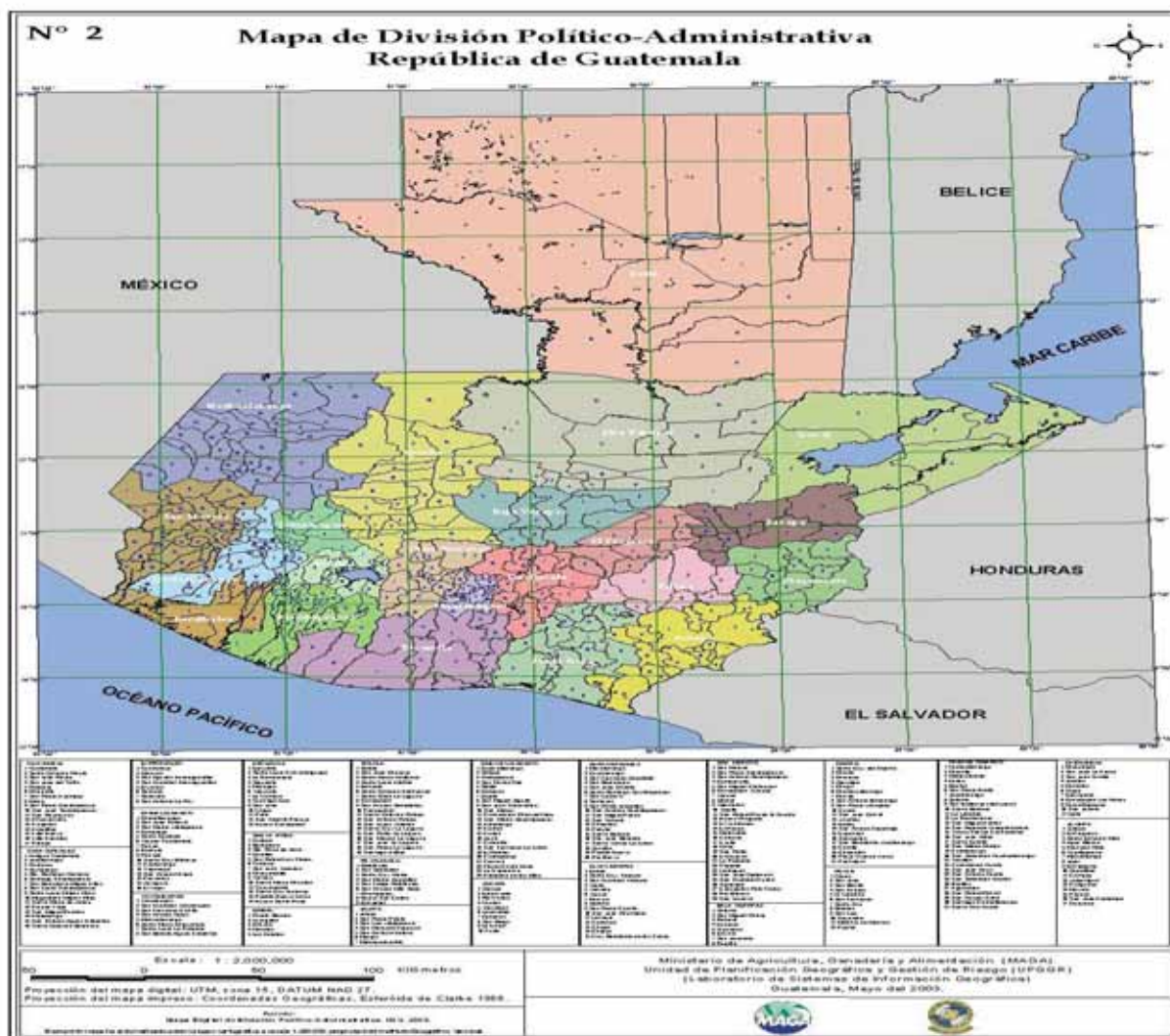


Figura 1. Mapa de división político administrativa de Guatemala.

Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA 2003)

La sociedad guatemalteca es pluricultural, pluriétnica y multilingüe, conformada por 21 etnias mayas, la xinca, la garífuna y ladina. Según Ziegler (2006) actualmente se está de acuerdo en que los pueblos indígenas representan más de la mitad de la población de Guatemala (63%). La mayoría de la población vive en zonas rurales (54%), no obstante el resto de la población (46%) se ha asentado en la urbe. La figura 2 muestra la distribución de grupos étnicos y su idioma o dialecto correspondiente.

La economía guatemalteca se basa todavía en gran parte en las exportaciones de café y azúcar, y la agricultura da trabajo por lo menos al 36% de la población; sin embargo, las actividades de maquila (grandes fábricas en las que se fabrican productos acabados), las industrias de extracción minera, la energía, el comercio y los servicios, en particular el turismo, se han convertido en importantes sectores económicos Ziegler (2006).

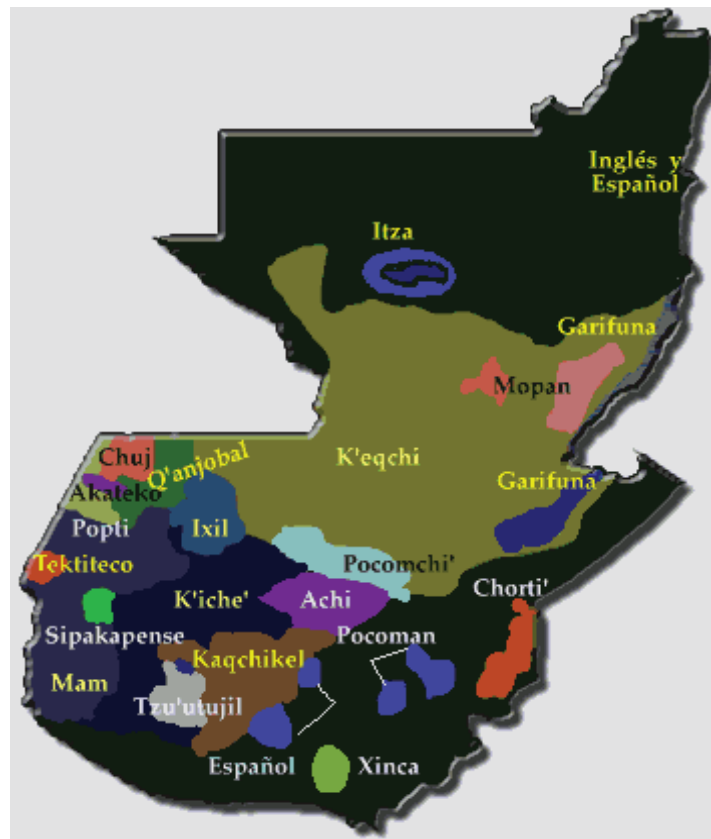


Figura 2. Mapa lingüístico de la república de Guatemala y Belice

Fuente: www.larutamayaonline.com/history/idiomas.html

El ingreso de divisas por remesas familiares se ha convertido en uno de los principales rubros para la economía del país. El Banco de Guatemala (2008) reporta un aumento en el ingreso de divisas del 2001 en US\$ 592,339 (miles de dólares) a US\$ 4,128,407 en el 2007.

Guatemala figura entre los países con la distribución de riqueza más desigual del mundo, y la mayoría de su población, en particular la indígena, es pobre y padece hambre. La pobreza es un hecho generalizado y Guatemala tiene el nivel más alto de malnutrición de América Latina, que se concentra en la población indígena (Ziegler 2006). El INE (2006) reporta un total de 4,649,287 de personas en estado de pobreza y 1,976,604 en pobreza extrema, distribuidas en su mayoría en el área rural. Los Departamentos de Huehuetenango, San Marcos, Quiché y Alta Verapaz tienen los porcentajes más altos de pobreza y pobreza extrema.

La desnutrición crónica en Guatemala es la mayor en América Latina, con una prevalencia en menores de cinco años de 54.5%, mostrando mayor incidencia en el área rural, en hogares indígenas y en niños y niñas con madres sin educación formal (FAO 2007).

Clima

De forma general las zonas climáticas están determinadas por la altitud. Hasta los 600 ó 700 msnm se agrupan las "tierras calientes", con temperaturas medias que oscilan entre los 25° y 32° C se localizan en las llanuras costeras y en los valles fluviales, sobre todo

Atlánticos. Entre los 700 y 1,800 metros de altitud se hallan "las tierras templadas", localizadas en el Altiplano, con medias de 18° a 25° C. Por encima de los 1,899 metros, aparecen las "tierras frías", entre los 15° y 25° C con notable oscilación de temperatura diurna y anual.

El Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, INSIVUMEH (2008), ha zonificado climáticamente al país en seis regiones, caracterizadas por el sistema de Thorntwaite: Las planicies del Norte comprenden: El Peten, la región norte de los departamentos de Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Las elevaciones oscilan entre 0 a 300 msnm. Es una zona muy lluviosa con temperaturas que oscilan entre 20 y 30°C. La región presenta climas de género cálidos con invierno benigno, variando entre muy húmedos, húmedos y semisecos, sin estación seca bien definida. La vegetación característica varía entre selva y bosque.

La región de la franja transversal del Norte abarca la ladera de la Sierra de los Cuchumatanes Chamá y las Minas, norte de los departamentos de Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz y Cuenca del Rio Polochic. Con elevaciones entre los 300 hasta los 1,400 msnm, es una región muy lluviosa con los registros más altos en los meses de junio a octubre, los niveles de temperatura descienden conforme aumenta la elevación. En esta región se manifiestan climas de género cálido con invierno benigno, cálidos sin estación seca bien definida y semicálidos con invierno benigno, su carácter varía de muy húmedos sin estación seca bien definida (INSIVUMEH 2008).

La región de meseta y altiplanos comprende la mayor parte de los departamentos de Huehuetenango, El Quiché, San Marcos, Quetzaltenango Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Guatemala, sectores de Jalapa y las Verapaces. Las montañas definen mucha variabilidad con elevaciones mayores o iguales a 1400 msnm, generando diversidad de microclimas. Las lluvias no son tan intensas, los registros más altos se obtienen de mayo a octubre, en los meses restantes estas pueden ser deficitarias, en cuanto a la temperatura en diversos puntos de esta región se registran los valores más bajos de país. En esta región existen climas que varían de templados y semifríos con invierno benigno a semicálidos con invierno benigno, de carácter húmedos y semisecos con invierno seco (INSIVUMEH 2008).

La región de boca costa abarca los departamentos de San Marcos hasta Jutiapa, situada en la ladera montañosa de la Sierra Madre, en el descenso desde el altiplano hacia la planicie costera del Pacífico, con elevaciones de 300 a 1,400 msnm. Las lluvias alcanzan los niveles más altos del país juntamente con la transversal del norte, con máximos pluviométricos de junio a septiembre, los valores de temperatura aumentan a medida que se desciende hacia el litoral del Pacífico. El clima generalizado es del género semicálido y sin estación fría bien definida, con carácter de muy húmedo, sin estación seca bien definida, en el extremo oriental varía a húmedo y sin estación seca bien definida. La vegetación característica es bosque (INSIVUMEH 2008).

La planicie costera del Pacífico se extiende desde el departamento de San Marcos a Jutiapa, con elevaciones entre 0-300 msnm. Las lluvias tienden a disminuir conforme se llega al litoral marítimo con deficiencia durante parte del año, los registros de temperatura son altos. En esta región existen climas de género cálido sin estación fría bien definida. Con carácter húmedo con invierno seco, variando a semiseco, con invierno seco. La vegetación varía de bosque a pastizal en el sector oriental (INSIVUMEH 2008).

La zona Oriental comprende la mayor parte del departamento de Zacapa, sectores de los departamentos de El Progreso, Jalapa, Jutiapa y Chiquimula. En esta región el factor condicionante es el efecto de sombra pluviométrica que ejercen las Sierras de Chuacús y de las Minas, a lo largo de toda la cuenca del Río Motagua, lo que la caracteriza por ser la región donde menos llueve, con marcado déficit la mayoría del año, y con los valores más altos de temperatura. Las elevaciones son menores o iguales a 1400 msnm, manifestándose climas de género cálido con invierno seco, variando a semisecos, sin estación seca bien definida, hasta secos. La vegetación característica es el pastizal (INSIVUMEH 2008).

La franja del corredor seco del Oriente de Guatemala se caracteriza por ser una zona semiárida, con periodos de sequías recurrentes en el invierno, suelos degradados, bajos rendimientos y en la cual la mayoría de familias cultivan en terrenos de ladera. Este está comprendido por los departamentos de Quiché, Baja Verapaz, Chiquimula, Zacapa, El Progreso, Jutiapa y Jalapa. (FAO 2008).

Biodiversidad

Guatemala posee una rica biodiversidad, que por sus características, puede ser considerado como un país megadiverso (Azurdia 2006). Como parte de la región norte de Mesoamérica ocupa junto a Belice y los estados del sur de México el segundo lugar dentro de las regiones con mayor diversidad de especies y endemismos del mundo. Esta región ocupa el primer lugar para los reptiles y el segundo para anfibios, aves, mamíferos y vertebrados, sin incluir peces, de acuerdo a los datos presentados por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA 2006).

La riqueza biológica de Guatemala es atribuida a su topografía, posición geográfica y variedad de microclimas. En el país se reconocen siete biomas, 14 ecoregiones, y de acuerdo al sistema de clasificación ecológica de Holdridge (1967), existen 14 zonas de vida.

Para conservar la biodiversidad del país, Guatemala cuenta con el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, SIGAP. Las Áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, son aquellas en las que se tiene por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales que tengan alto significado por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores. Persiguen preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos, únicos de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, en general, de su ambiente, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible (MAGA 2001).

Desde 1955 a noviembre de 1998, se reportaban 99 Áreas Protegidas legalmente declaradas, incluyendo a todos los conos volcánicos del país. De las 99, se reportaban 64 Áreas con límites definidos, que cubrían 30127.4 Km², incluyendo las zonas de amortiguamiento, equivalente al 27.66% de la superficie del territorio nacional. Sin incluir las zonas de amortiguamiento, cubren una extensión de 21199.2 Km², equivalente al 19.46% del territorio nacional. Las 45 Áreas protegidas restantes no tenían una extensión ni límites definidos legalmente (MAGA 2001). Para el 2004 Ariano reportaba para el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, SIGAP, 128 Áreas Protegidas declaradas.

En la actualidad el CONAP (2008) registra para el SIGAP, un listado de 162 Areas, incluyendo a las reservas privadas. En el Anexo 2 se presenta el Mapa de Areas Protegidas al 2002.

A. Flora

En Centroamérica se reconocen un total de 16,000-18,000 especies de plantas vasculares y 3,300 especies endémicas según la International Union for Conservation of Nature, IUCN, (2001).

En el año 2008 el Centro de Datos para la Conservación (CDC), reporta que, según el Herbario BIGU de la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos, USAC, en el país se registran 384 familias, con 2,324 géneros y 9,994 especies. Se considera que 823 especies son endémicas nacionales y/o regionales, que 1,105 especies están en la lista roja nacional, como amenazadas y/o en peligro de extinción y 166 están en el apéndice de CITES como en peligro por el comercio ilícito (CDC 2008).

La zonas que destacan entre las más diversas son: la región del Petén y Reserva de Biósfera Maya que ocupan una extensión de 15,000-16,000 km², con altitudes entre 10-800 msnm y que poseen más de 3,000 especies, varios endemismos y especies amenazadas. La región y Reserva de Biósfera Sierra de las Minas ocupan 4374 km² y 2363 km² respectivamente, con altitudes entre 150-3,015 msnm y son extremadamente diversas, con más de 2,000 especies de flora reportadas y un alto grado de especies endémicas, poseen 13 especies de coníferas, constituyéndose en un centro de diversidad del género *Pinus*. Esta región es reconocida como el límite sur de varios géneros del Norte (e.g. *Acer*, *Taxus*) (IUCN 2001).

Dix y Dix (2006) reportan un total de 770 especies de orquídeas documentadas, representando la familia Orchidaceae, el 10% de la flora vascular del país, la mayor riqueza de epífitas. Las orquídeas, están severamente amenazadas y solamente el 33% de las especies endémicas se encuentra bajo alguna protección *in situ*. Las bromelias con 17 géneros y 148 especies representan aproximadamente el 2% de las especies de flora vascular. Cerca de 30 especies son exportadas y representan una fuente importante de divisas, sin embargo, su explotación no es sustentable, causando una fuerte disminución en las poblaciones de varias especies (Dix y Dix 2006).

Las regiones semiáridas del país ubicadas en nueve departamentos presentan una importante diversidad resumida en 131 familias y 1,165 especies, equivalente al 13.04% de la diversidad documentada del país, según el BIGU para el 2008. De estas especies, 22 de un total de 84, de las familias Cactaceae y Orchidaceae y Bromeliaceae están en lista roja nacional y CITES; tal es el caso de *Tillandsia xerographica* y *T. magnusiana*. En estas regiones se registran 102 especies de plantas alimenticias representadas en 41 familias, entre las que podemos citar: Araceae (las malangas, quequexques Fabaceae (los frijoles), Bromeliaceae (las piñas, mutas piñuelas) que son usadas como cerco vivo; Poaceae (maíz, caña de azúcar, arroz, dos especies de teosinte endémicos), Cucurbitaceae (ayotes, pepinos, sandías, melón, güicoy, güisquil), y especies y variedades de alto valor tales como: Maíz, teosinte, *Zea luxurians* (Durieu et Asch.) Bird. (Jutiapa, Jalapa y Chiquimula) y *Prosopis juliflora*. (CDC 2008 y CONAP 2008)

Las especies forestales presentan en el país una cobertura de 4,046,015 ha, dividida en: bosque de latifoliadas 82.3%, coníferas 9.95% y bosques mixtos 7.8%. El 41% del bosque

está en Areas protegidas, principalmente en las reservas de biósfera Maya y Sierra de las Minas (IARNA 2006). El Departamento de El Petén tiene el 43% de la cobertura forestal de todo el país, con predominancia de bosque latifoliado, siendo una de las mayores reservas forestales de la región. En lo que respecta al bosque de coníferas, el Departamento de Huehuetenango con un total de 74,501 ha, tiene la mayor cobertura (Melgar 2003).

Según datos de la Comisión Económica para América Latina, CEPAL (2007) la proporción de la superficie cubierta por bosques a nivel nacional, disminuyó de 43.8% en 1990 a 36.3% en el 2005. La tasa de deforestación anual es de 73,148 ha, equivalente al 1.43% anual. Los departamentos con mayor pérdida de cobertura forestal son en su orden: Chiquimula, Jutiapa, Petén, Jalapa, Izabal y Zacapa (IARNA 2006)

IARNA (2006) reporta que en relación con la dinámica de cambio de cobertura forestal, se estima que el 65% sucede en el departamento de Petén y el otro 35% en el resto del país; 61% se da fuera de Areas Protegidas y 39% dentro de ellas.

B. Fauna

Según IARNA (2006) los datos sobre la diversidad de fauna reportada para Guatemala aún no son definitivos, en el Cuadro 1 se presenta la información recopilada por las instituciones y autores, que han contribuido para conocer la Fauna de Guatemala.

Cuadro 1. Fauna reportada por diferentes instituciones, autores y/o proyectos y su número de especies

Institución y/o Autor	Reptiles	Anfibios	Mamíferos	Aves	Peces	Moluscos
IARNA (2006)	245	142	244 (incluyendo acuáticos marinos)	706 (residentes) 205 (migratorias)	259 (sujetas a uso)	5 (utilizados en en país)
Cano (2006)	246 (157 en lista roja) (17 en CITES*) ¹	143 (93 en lista roja) ¹	192 (64 en lista roja, (17 en CITES) ²	724 ³	241 (agua dulce y salobre) 17 (endémicas agua dulce) ⁴	123 (Gastropoda) 169 (Bivalvia) ⁵
Maldonado (2008)	397	166	211		182	212 (moluscos)

*CITES: Convenio Internacional sobre comercio de Especies de Flora y Fauna Silvestres en Peligro

¹:Acevedo, 2006

²: McCarthy y Pérez 2006

³: Eisserman 2006

⁴: Kihn *et al.* 2006

⁵: Prado 2006

El registro de insectos de Guatemala se encuentra reportado por Orden por varios autores. Para Odonata se reportan un total de 213 especies, 88 de Zygoptera y 125 de Anisoptera, 56% de todas las especies de América Central (González-Callejas 2006). Orden Hemíptera, Fulgoromorpha se registran 29 especies conocidas (Goemans 2006).

Del Orden Coleóptera, familia Cicindelidae, se registran 26 especies (Huber *et al.* 2006). La familia Cerambycidae está representada por 769 especies (Hovore 2006). De la familia Passalidae, Guatemala presenta el mayor número de especies (84) conocidas para América Central (Schuster 2006). De la familia Scarabaeidae, género *Chrysina* Kirby se encuentran 26 especies conocidas (Monzón 2006). Otras familias de insectos incluyen la Ctenuchinae (Lepidópteros) con 215 especies (Hernández-Baz 2006); la subfamilia Pericopinae, mariposas nocturnas, con 38 especies (Bailey 2006); las HesperIIDae presentan 396 especies (Barrios 2006), y la Streblidae, moscas ectoparásitas de murciélagos, con 40 especies (Dick 2006).

C. Agrobiodiversidad

Guatemala es también rica en agrobiodiversidad nativa, posee especies de importancia económica para la alimentación y la agricultura a nivel mundial. Es parte del Centro de Origen y diversidad Mesoamericano de los géneros: *Zea*, *Phaseolus*, *Cucurbita*, *Capsicum*, *Manihot*, *Persea*, *Lycopersicon*, *Solanum*. Las principales especies de estos géneros, sus parientes silvestres, así como especies silvestres relacionadas se presentan en el Anexo 4.

La agrobiodiversidad nativa puede dividirse en la que tiene uso actual y la de uso potencial. Ayala (1999) divide los principales cultivos nativos de acuerdo a su uso en: **Cereales y granos:** maíz y frijol; **estimulantes y colorantes:** cacao y achiote; **especies y condimentos:** pimienta dioica y vainilla; **fibrosas:** maguey y algodón; **frutas:** aguacate, zapote, injerto, canistel, chico zapote, caimito, anona blanca o papause, sincuya, chirimoya, saramuyo, guanaba, jocotes, papaya, icaco, sunsapote, mamey, moras, paternas, pitaya, matasano, jurgay; **hortalizas:** bledo loroco, piñuela, güicoy, tzol, ayote chilacayote, pepitoria, güisquil, caiba, izote, pacaya, chipilín, chiles, tomate, miltomate, hierba mora, calá, verdolaga; **raíces y tubérculos:** papa, jícama, yuca, ñame, quequexque, camote; **forrajeras:** ramón, pega-pega, yaje (pasto); **ornamentales:** chalomacal, Catleya, dalia, nardo, quixtán.

Dentro de la agrobiodiversidad subutilizada actualmente, o con potencial de uso, Ayala (2006) presenta 78 especies alimenticias, dentro de las que se incluyen: hortalizas y frutales; menciona además por su uso, algunas forrajeras (Anexo 3).

Existen también especies que fueron introducidas en época de la colonia, por su importancia económica o alimenticia, y otras de reciente introducción, principalmente por su potencial como cultivos de exportación. Dentro de esta categoría se incluyen: frutales deciduos (manzana, pera, membrillo, ciruelos), otros frutales (naranjas, limones, mandarinas, bananos, mangos, frambuesas, fresas), hortalizas (brasicas, zanahorias, cebolla, ajo, habas, arveja china), (Ayala 1999).

Las plantas medicinales son muy importantes en el área rural de Guatemala, donde su uso es amplio, debido al alto costo de los medicamentos comerciales. Se refieren 663 plantas de uso medicinal nativas e introducidas. Cáceres (1996) hace referencia a las 120 plantas medicinales de más amplio uso, de las cuales aproximadamente el 50 por ciento son nativas. En la actualidad, las plantas medicinales más importantes de Guatemala, por su volumen comercializado y valor económico, son la zarzaparrilla (*Smilax* spp.) y la calahuala (*Polypodium leucotomus*). También importantes, pero en menor escala, son la apacia o zorrillo (*Petiveria alliacea*), la yerba de toro (*Tridax procumbens*) y el tepescohuite (*Mimosa tenuiflora*).

SECTOR AGRICOLA

Producción

La agricultura es el sector primario básico para la economía nacional guatemalteca. El 52.5% del total de la población se dedica a esta actividad, ocupando la mitad de la fuerza laboral del país y supone algo más del 50% del total de los ingresos de divisas por exportaciones (MFEWS 2005).

El cuadro productivo del sector presenta una agricultura de subsistencia (maíz, frijoles, trigo, arroz, papas, calabazas, etc.) en la que se halla comprometida la mayor parte de la población rural, y otra de exportación en la que predominan medianas y grandes propiedades. La producción de banano y café sigue siendo significativa, pero ha cedido importancia ante la caña de azúcar y el cardamomo. Dentro del ámbito del sector primario cabe señalar la explotación de los recursos forestales en las zonas del Petén e Izabal (IARNA 2006).

El cultivo comercial más importante es la caña de azúcar, que en el 2008 superó los 22 millones de toneladas anuales, en un área aproximada de 216,020 Ha. También destacan el banano, y el café, que se obtiene de las enormes plantaciones que se encuentran a lo largo de la vertiente Sur de las montañas. Otros productos son: maíz, tomate, frijol, sorgo, arroz, trigo y papa, todos ellos para consumo local, al igual que el ganado vacuno, porcino y ovino, y aves de corral. Los productos no tradicionales de exportación incluyen: xate, chicle, orquídeas, madera, rosas, arveja china, brócoli, fresas, mora, y frutas tropicales (Banco de Guatemala 2008)

De acuerdo con el Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra 2002 (MAGA, 2006) en el 2003 la agricultura limpia anual (mayormente cultivo de granos básicos para subsistencia) ocupaba el 12.47% del territorio nacional, en tanto que la agricultura perenne ocupa el 8%, la semiperenne 2.5%, los pastos cultivados el 4%, y los huertos viveros y hortalizas el 0.52%. La tendencia prevaleciente desde 1979 al 2003 ha sido el aumento de la superficie y número de fincas dedicadas a cultivos anuales en detrimento del área ocupada por bosques y pastizales (INE 2004)

Actualmente la economía de Guatemala está dominada por el sector privado, que genera alrededor del 85% del PIB. La agricultura contribuye con el 23% del PIB y constituye el 75% de las exportaciones. Durante años pasados, los productos agrícolas no tradicionales como vegetales de invierno, frutas y flores se han incrementado, mientras que las exportaciones más tradicionales como el azúcar, banano, y café siguen representando una gran porción del mercado de exportación (Banco de Guatemala 2008).

A. Sistemas principales de cultivo

Los sistemas principales de cultivo son: el de productos tradicionales de exportación desarrollados principalmente en monocultivo. Para su producción se utilizan las tierras de mejor calidad, ubicadas en la costa sur y las tierras bajas que dan hacia el mar Caribe; de este los cultivos principales son la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) banano (*Musa sapientum CURSIVA*) el café (*Coffea arabica*), cardamomo (*Elettaria cardamomum*) (MAGA 2004).

El otro sistema predominante es el de los cultivos para el consumo interno, que pueden ser en monocultivo y/o asocio; este sistema en su gran mayoría es de subsistencia y se desarrolla en las áreas de topografía accidentada. Los principales cultivos que se producen para consumo interno son maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*), papa (*Solanum tuberosum*) y sorgo (*Sorghum bicolor*) (MAGA 2004).

Los granos básicos (maíz, frijol, arroz, trigo y sorgo) constituyen un sector significativo para Guatemala, fundamentalmente debido a su papel en la dieta de la población, constituyen la fuente principal de carbohidratos (alrededor del 65%) y proteínas (alrededor del 71%) y contribuyen de manera relevante a la generación de empleo, soportando la economía familiar campesina (IARNA 2006)

B. Importancia económica

En cuanto a su importancia económica, el reporte de exportaciones 1999-2001 del Banco de Guatemala y la CEPAL (2007) registran al azúcar, banano, café, cardamomo, legumbres y frutas frescas dentro de los diez principales productos de exportación del país.

La superficie de área dedicada a cultivos permanentes pasó, en miles de ha, de 555 en 1995, a 610 en el 2005 (CEPAL 2007). Según el IV Censo Nacional Agropecuario (INE 2003), los seis cultivos permanentes y semipermanentes con mayor superficie cultivada son: café (40.5%), caña de azúcar (28.4%), cardamomo (7%), hule (5.8%), palma africana (4.7%), banano (3.6%).

El sector agrícola es uno de los principales pilares de la economía guatemalteca, en el 2006 las exportaciones a Estados Unidos reportaron \$655 millones, aumentando 20% respecto del año anterior. Esta cifra representa el 28% de las exportaciones totales del país, y el sector proporciona empleo a 1,173,321 personas. (AGEXPORT 2008).

CAPITULO 1

EL ESTADO DE LA DIVERSIDAD

PRINCIPALES CULTIVOS Y SU IMPORTANCIA EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

1.1. Seguridad alimentaria

Guatemala cuenta con la Ley del Sistema de Seguridad Alimentaria y Nutricional, SAN, y con la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, SESAN, creada con la aprobación de la Ley, mediante el Decreto 32-2005 del Congreso de la República. La Secretaría es la responsable de establecer los procedimientos de planificación técnica y coordinación entre las instituciones del estado, la sociedad guatemalteca, las organizaciones no gubernamentales y las agencias de cooperación internacional vinculadas con la seguridad alimentaria y nutricional, en los diferentes niveles del país para realizar las acciones integrales y focalizadas que se requieren para mejorar la situación de inseguridad alimentaria y nutricional en las poblaciones más pobres del país de Guatemala.

La inseguridad alimentaria, sin embargo, representa un estado en el que se encuentran, o con riesgo de padecerla, más del 60% de los hogares totales de Guatemala. En este sentido, se debe de destacar que la inseguridad alimentaria en el país es de carácter crónico más que transitorio (Guardiola *et al.* 2006).

En lo que respecta a la desnutrición, el informe del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF (2007) sobre la niñez guatemalteca registra que un 49% de niños sufre de desnutrición crónica, considerándose uno de los porcentajes más altos de Latinoamérica.

Según Clementi *et al.* (2005) la producción de alimentos en Guatemala se incrementó en 17% entre 1990 y 1997. Sin embargo la disponibilidad de alimentos se caracteriza por la insuficiencia del suministro global a nivel nacional, respecto a las necesidades nutricionales de la población, debido a una persistente reducción de la producción nacional de granos básicos y cereales. La importación de granos básicos se ha constituido en el principal mecanismo compensador, aumentándose en las últimas décadas a un 170% y la de cereales en un 20%. Durante el período de 1990 a 2000, la disponibilidad per cápita de maíz y frijol, dos productos básicos en la dieta guatemalteca, se han reducido en un 30 y 42% respectivamente.

La inadecuada producción interna de maíz es un condicionante importante para la seguridad alimentaria. En general, el maíz provee la mayor parte de la energía diaria para una gran proporción de la población guatemalteca. A este respecto, un sondeo reciente en la región del Altiplano demostró que el 100% de la población consume maíz en forma de tortillas, con un promedio de 14 unidades por día (318 gramos) (Fuentes *et al.* 2005).

El consumo per capita de maíz en Guatemala es de 110 kg/año (utilización directa). Esta cantidad puede incrementarse significativamente cuanto menor es el ingreso económico familiar y el acceso a otras fuentes de alimento. El maíz es la principal fuente de energía en la dieta del guatemalteco, ya que aporta el 51,7% de sus necesidades (SNU, 2003), tanto de carbohidratos (65%) como de proteína (71%). Por otro lado, este grano básico

es deficitario en cantidad y calidad de proteína, especialmente aminoácidos esenciales como la lisina y triptófano (Fuentes *et al.* 2005).

1.2. Principales cultivos relacionados a la seguridad alimentaria

Los cultivos más importantes relacionados a la seguridad alimentaria son: el maíz, el frijol y el arroz. Según FAO (2007) en el 75% de los hogares de Guatemala solamente se ingieren cinco productos: tortilla de maíz, frijol, huevos, tomate y pan dulce. El IARNA (2006) cita que la contribución de los granos básicos en la ingesta per cápita de energía y proteína es alta: 37.7% y 36.5% para el maíz 9.5% y 22.9% para el frijol.

Las especies nativas que más se consumen en el país, son: maíz, frijol, chiles, papa, yuca, tomate. Son también importantes a nivel económico y potencial las especies nativas de frutales como: aguacate (*Persea sp.*), anonáceas (*Anona sp.*), sapotáceas y cacao (*Theobroma sp.*). De especial importancia por su sistema de cultivo tradicional, huertos familiares, diversidad genética, y aporte nutricional, son las hortalizas nativas como la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), hierba mora (*Solanum americanum*), chipilín (*Crotalaria longirostrata*), y amaranto (*Amaranthus caudatus*). Las principales especies cultivadas nativas y sus parientes silvestres se presentan en el Anexo 4.

A. Maíz

El cultivo de maíz ocupa una superficie de 827,155 Ha, y es el más importante en aporte energético en relación a la seguridad alimentaria y nutricional. En los Departamentos con mayores niveles de pobreza y pobreza extrema se cultiva dentro de los agroecosistemas de milpa.

Se denomina sistema milpa principalmente al maíz asociado con cultivos como frijol, cucúrbitas y chile. Según FAO (2007) también asociado a árboles forestales, frutales y plantas alimenticias y medicinales nativas, y que en lengua náhuatl significa “campo recién limpiado”. El sistema milpa ha jugado un papel importante en la conservación de especies nativas y ha contribuido a la diversificación de alimentos para las familias (FAO 2007).

Durante el período 2006-2007 se cultivó una superficie total a nivel nacional de 176,050 Ha, con una producción total de 304,039 TM de maíz amarillo. Con maíz blanco se cultivó una superficie total a nivel nacional de 685,759 Ha con una producción total de 1,294,394 TM (MAGA 2008)

La producción nacional, no cubre la demanda interna, tanto para alimentación como para la industria, por lo que se han importado, entre el 2001-2007, una media de 562,620 TM de maíz amarillo, el más empleado para alimentación animal y la industria. De maíz blanco se importó entre el 2001-2007 una media de 51,474.7 TM, el más empleado para la alimentación de los guatemaltecos.

Diversidad genética del Maíz

La mayor diversidad genética de maíz se encuentra distribuida en el Altiplano occidental de Guatemala. Azurdía (2004) cita a Wellhausen *et al.*, quien describe 13 razas y 9 subrazas de maíz en Guatemala. De las 14 razas reportadas para Centroamérica, Guatemala posee 13.

En el Atlas de parientes silvestres de especies cultivadas, Azurdia (USDA, *et al.* 2004), cita a los autores que describieron la presencia y distribución de poblaciones de parientes silvestres de maíz, conocidos como teosinte o teosintle. *Zea mays* subsp. *Huehuetenanguensis* se encuentra distribuido en el departamento de Huehuetenango, en los municipios de Santa Ana Huista, San Antonio Huista, Jacaltenango y Nentón, y *Zea luxurians* está presente en los departamentos de Jutiapa, Jalapa y Chiquimula.

B. Frijol:

Se cultiva asociado al maíz dentro de los agroecosistemas de milpa, o en monocultivo. El área nacional cosechada al 2006 según el MAGA (2008) fue de 220,500.00 Ha, con una producción de 188,175.60 TM. Al igual que sucede con el maíz, la producción nacional no cubre la demanda, por lo que se ha importado una media de frijol negro de 6,569 TM entre el 2001-2007.

Diversidad genética del frijol

Según Azudia (2004) Guatemala se considera centro de origen de las siguientes especies cultivadas de *Phaseolus*: *P. vulgaris*, especie más frecuente y la que presenta la mayor diversidad, *P. coccineus*, conocida como piloy, distribuida en clima frío (1800 a 2500 msnm), *P. lunatus*, conocida como frijol lima, de distribución restringida (Costa Sur), *P. dumosus*, conocida como piloy o nun, distribuido en clima templado (1400 a 2000 msnm), y *P. acutifolius*, frijol Tepari que presenta una distribución restringida a las partes áridas del suroeste de los EE.UU. y del noroeste de México hasta Guatemala, donde fue apreciado por los pueblos autóctonos por su alta tolerancia a sequía (USDA *et al.* 2004).

El atlas de los parientes silvestres de *Phaseolus* (USDA *et al.* 2004), registra por lo menos 12 especies, dentro de las que se encuentran los parientes silvestres del frijol: *P. leptostachyus*, *P. macrolepis*, *P. microcarpus*, *P. oligospermus*, *P. persistentus*, *P. tuerckheimii* y *P. xanthotrichus*. Estas especies son de gran importancia por el potencial que tienen como reservorios de genes con potencial para aportar mayor resistencia a enfermedades, rendimiento, y mejorar la composición nutricional de sus parientes cultivados. La mayoría de estas especies se encuentran en el Altiplano central de Guatemala.

C. Papa:

Según el MAGA (2008) el promedio de área nacional cultivada de papa entre el 2003-2007 fue de 16,501.45 Ha, con una producción promedio de 407,564.41 TM. De acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario 2003, el 88.9% del área sembrada a nivel nacional se encuentra concentrada en 6 departamentos: Huehuetenango (29.1%), San Marcos (24 %), Quetzaltenango (21.7%), Guatemala (5.6%), Jalapa (4.7%) y Sololá (3.8%).

Las estadísticas del MAGA (2008) reportan para el 2007 una importación de papa de 2,735.49 TM, mientras que las exportaciones muestran un aumento, alcanzado las 74,001.43 TM. La variedades de papa que más se producen en el país son la Loman, Tollocan y Atzimba. Entre estas la Loman, actualmente, es la que más se produce y consume.

Diversidad genética de la papa

Se reporta la presencia de especies silvestres de papa, *Solanum agrimonifolium* en Huehuetenango, San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá y Chimaltenango; *S. bulbocastanum* ssp. *Partitum* en los Departamentos de Huehuetenango y Baja Verapaz; y de *S. clarum* en Huehuetenango, San Marcos, Sololá y Totonicapán. *S. demissum* se reportó en Totonicapán. Se plantean dos áreas para la conservación in situ por la concentración de especies silvestres de papa y porque aún mantienen determinadas áreas así naturales: 1) La Cumbre de María Tecún en el departamento de Totonicapán, y 2) áreas dispersas en la Sierra de los Cuchumatanes. (Spooner, *et al.* 1996).

D. Arroz

El área cultivada de arroz ocupa alrededor de 8,000 Ha y de acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario (INE 2003), el 87.0% del área sembrada a nivel nacional se encuentra concentrada en 7 departamentos: Jutiapa (18.5%), Izabal (16.9%), San Marcos (13.3%), Alta Verapaz (13.2%), Petén (10.4%), Chiquimula (9.6%) y Quetzaltenango (5.1%).

Dentro de los cultivos alimentarios principales, es de los pocos que ha tenido un crecimiento y muestra una integración entre la producción primaria y la industria, ya que la producción se ha organizado en forma asociativa entre los productores. La producción de arroz ha fluctuado sin tendencia a incrementarse, por el contrario las importaciones se han incrementado establemente.

De acuerdo a datos del MAGA (2008), en el cultivo de arroz, los períodos 2003 al 2007 presentaron rendimientos aproximados de 2.85 T.M./Ha. En un área promedio de 8,432 Ha. sembradas y una producción promedio por año de 23,926 TM.

1.3. Cultivos secundarios y de especies infrautilizadas y su importancia en la producción de alimentos y seguridad alimentaria

A continuación se presentan los principales cultivos secundarios incluyendo cereales, hortalizas, frutales y raíces y tubérculos.

1.3.1 Cultivos secundarios

A. Trigo

En el caso de la producción de trigo en Guatemala ha disminuido significativamente debido principalmente a la disminución de la superficie dedicada a este cultivo. Se considera que la disminución en la superficie cosechada inició al final de la década de los 80's y siguió durante toda la década de los 90's.

Es importante mencionar que es durante este período cuando el precio de los granos a nivel mundial se ve más afectado, reflejando así, muy bajas o nulas utilidades a los agricultores de esta región agrícola. El rendimiento promedio durante 15 años se ha mantenido en alrededor de 2 TM/Ha y actualmente la superficie cultivada apenas supera las 5,000 hectáreas. La importación se ha incrementado casi 3 veces en los últimos 10 años en comparación a los niveles de importación del ciclo 1984/85.

Las principales áreas de producción del cultivo están en los departamentos de Quetzaltenango, Sololá, Totonicapán y San Marcos (IPNI 2008).

B. Tomate

De acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario 2003, el 72.1% del área sembrada de tomate a nivel nacional se encuentra concentrada en 7 departamentos: Jutiapa (20.2%), Baja Verapaz (17.3%), Chiquimula (8.9%), Guatemala (7.1%), Alta Verapaz (6.5%), El Progreso (6.1%) y Jalapa (6.0%) (MAGA 2008).

Entre el 2003 y 2006 se ha aumentado el área cosechada de 3,410 a 7,067 Ha, así como la producción de 195,797 a 284,752 TM, respectivamente. La exportación del tomate aún es importante, con un total de 175,770 TM exportadas entre 2001-2007.

La mayoría de tomate que se cultiva en el país proviene de variedades mejoradas introducidas, por lo que el estudio y conservación de los cultivares nativos es muy importante.

Diversidad genética

Azurdia *et al.* (1986) reportan la variabilidad del tomate *Lycopersicon esculentum* Mill, a nivel de la forma, tamaño y consistencia del fruto. La especie silvestre *L. esculentum var ceraciforme*, conocida como tomatillo, de importancia por su resistencia al tizón temprano (*Alternaria solani*) y antracnosis producida por (*Colletotrichum phomoides*), se distribuye en los departamentos de Santa Rosa, Zacapa, El Progreso, Chiquimula, Petén, Jalapa, Jutiapa, Baja y Alta Verapaz, Sololá y Huehuetenango.

1.3.2. Hortalizas de exportación

Según la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT 2008) las principales hortalizas de exportación son: Arveja China, arveja dulce, brócoli, espárragos, coliflor, ejote francés, tomate, pimiento verde, maíz dulce, cebollines, zanahorias etc. Las zonas de producción agrícola están concentradas principalmente en las tierras altas centrales del país

A. Arveja China

La arveja china (*Pisum sativum*) es la que más demanda tiene en el mercado estadounidense seguida de la arveja dulce, el ejote francés y los mini güicoyes; productos que, en menor escala, comercializan algunas empresas exportadoras de arveja. La disponibilidad del producto es de todo el año, tanto para arveja china como arveja dulce y los otros vegetales producidos en el altiplano central de Guatemala (AGEXPORT 2008).

Según estadísticas del INE (2007), en el período de mayo-octubre/07, se sembraron alrededor de 2,076.2 Ha. con una producción aproximada de 10364.7 TM, principalmente en las Areas de Sacatepéquez, Chimaltenango, Quiché y Baja Verapaz.

B. Brócoli

De acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario (2003), el 91.7% del área sembrada a nivel nacional se encuentra concentrada en 6 departamentos: Chimaltenango (57.2%),

Huehuetenango (10.4%), Jalapa (7.6%), Sololá (6.9%), Baja Verapaz (5.3%) y Guatemala (4.3%). Según datos del MAGA (2008), en el cultivo de brócoli, los períodos 2003 al 2007 presentaron rendimientos aproximados de 13.20 TM/Ha. En un área promedio de 4,745 Ha. sembradas y una producción promedio por año de 62,704 T.M.

Cuadro 2. Rendimiento promedio y área sembrada de las principales hortalizas de exportación. Años 2001-2008

	Area Cosechada (miles de manzanas) ¹	Producción (miles de quintales) ²	Rendimiento (qq por manzana)
Arveja China	8.75	996.8	113.2
Arveja Dulce	3.2	382.4	119.5
Brócoli	6.55	1339.5	204.9
Coliflor	0.95	443.1	466.4
Chile Pimiento	1.78	649.1	364.6
Ejote Francés	2.8	205.1	73.25
Espárrago	0.45	34.13	75.8
Tomate	8.2	4990.6	608.6
Zanahoria	1.8	906.4	503.5

¹: 1 Ha=1.43 manzanas

²: 1 TM=22 quintales

Fuente: Banco de Guatemala 2008, modificado.

C. Cultivo de Berries

Actualmente, Guatemala compite dentro de los 3 primeros países que más exportan Berries a los Estados Unidos, con Chile y México. Dentro de la diversidad de productos se encuentran: Moras (silvestre y cultivadas), frambuesa y arándanos.

Ayala (1999) menciona la presencia de mora silvestre (*Rubus* spp) en Guatemala y cita que en el reporte de Standley *at el.* se menciona la presencia de 16 especies, distribuidas en casi todas las regiones del país.

1.3.4. Hortalizas nativas

En Guatemala las hortalizas nativas de uso más común son: el bleado (*Amaranthus* spp.), el macuy o hierba mora (*Solanum americanum*), chipilín (*Crotalaria*, spp), güicoy (*Cucurbita pepo* L.), güisquil (*Sechium edule*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), pepitoria (*Cucurbita argyrosperma*), ayote (*Cucurbita moschata*), chiles (*Capsicum* spp.) y tomate (*Lycopersicon esculentum*).

Diversidad genética

Por su diversidad en especies presentes en Guatemala, merecen especial mención los géneros *Amaranthus* con dos especies de amplio consumo: *A. cruentus* y *A. caudatus*. Según Azurdia (1995) las especies más comunes presentes en Guatemala son: *A. scariosus*, *A. hybridus*, *A. spinosus* y *A. Polygenoides* que presentan caracteres de materiales primitivos; mientras que *A. caudatus*, *A. cruentus* y *A. dubius* son cultivados y presentan caracteres más avanzados.

Ayala (1999) y Azurdia (1995) reportan las siguientes especies del género *Capsicum* en Guatemala: *C. frutescens*, *C. annuum* var. *aviculare* es el pariente silvestre de las especies cultivadas y *C. annuum* ssp. *annuum* se encuentra en una gran variedad de formas y nombres según la región donde se ubiquen. Las especies *C. pubescens* (chile de caballo) y *C. chinense* (chile Habanero) se considera que fueron introducidas.

Las hortalizas nativas, sus nombres comunes y distribución geográfica se presentan en los Anexos 3 y 4.

1.3.5. Frutales

En Guatemala, existen 14 especies frutales de importancia; cinco grupos de especies tienen poca diversidad genética, porque fueron introducidas al país en tiempos de la colonia o posteriormente: cítricos, mango, rambután, deciduos (manzana, melocotón, ciruela).

Existen también especies menores con alta diversidad genética, que tienen potencial económico, pero que son subutilizados como: las sapotáceas y las anonas, que se describen posteriormente, los jocotes (*Spondias* spp), y el nance (*Byrsonima* spp).

A. Aguacate

El Aguacate es un frutal muy importante desde el punto de vista de diversidad genética y de producción. El promedio de área cosechada a nivel nacional entre el 2003-2007 fue de 7,277.2 Ha; y el promedio de toneladas métricas producidas para el mismo período fue de 82,535. (MAGA 2008). De acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario 2003, el 61.4% del área sembrada se encuentra concentrada en siete departamentos: Quiché (16.1%), San Marcos (9.7%), Sololá (8.0%), Totonicapán (7.4%), Chimaltenango (6.8%), Huehuetenango (6.7%) y Guatemala (6.7%).

El promedio de importaciones entre 2001-2007 fueron de 3,607.4 TM y el de exportaciones para el mismo período ha sido de 4,623.7 TM, reportando un ingreso de US\$ 2,211,157.00

Diversidad genética del Aguacate

Azurdia reporta que las subespecies o razas cultivadas en el país son: *Persea americana* ssp. *americana* (raza Antillana), *P. americana* ssp. *guatemalensis* (raza guatemalteca) y *P. americana* ssp. *drymifolia* (raza mexicana). La más abundante por su distribución es la raza guatemalteca (USDA et al. 2004).

Las especies silvestres relacionadas a las cultivadas citadas por varios autores y Azurdia et al. (2004), son *P. standleyi*, *P. steyermarkii*, *P. tolimanensis*, *P. zentmeyrii* y *P. americana* var. *nubigena*.

Las regiones del Altiplano Central de Guatemala presentan la mayor diversidad genética y según Azurdia (USDA et al. 2004), la región de Alta Verapaz es la de mayor riqueza de especies (cuatro a cinco).

Existen estudios llevados a cabo por Vásquez (2008) en el ICTA, sobre caracterización de aguacate nativo de los Departamentos de Quiché, Totonicapán, San Marcos y Quetzaltenango, que registraron una alta riqueza genética para esta región geográfica. En

el 2006 Vásquez continuó con los estudios para conocer el germoplasma del género *Persea* en la vertiente del Pacífico. Con los materiales nativos caracterizados, el ICTA estableció jardines clonales, para el mantenimiento y conservación del aguacate en Guatemala, ya que este ha sufrido erosión genética y está siendo desplazado por la introducción de materiales mejorados.

B. Sapotáceas

En Guatemala se encuentran las siguientes seis especies de sapotáceas: Zapote (*Pouteria zapota*), injerto (*P. viridis*), canistel (*P. campechiana*), chico (*Manilkara zapota*) y caimito (*Chrysophyllum cainito*), excepto por *C. cainito*, las otras cinco especies son nativas de Guatemala, por lo que su diversidad genética es alta en el país (Ayala 1999).

El zapote es el más conocido y el de más demanda en el mercado local. Ortiz (2000) reporta 2,000 productores de zapote, con una producción global de alrededor de 7,000 TM de fruta fresca por año en las regiones Suroccidental y Oriental del país. El 25% de la fruta es procesada por la industria nacional, otro 25% se exporta a México y El Salvador como fruta fresca, y el resto se consume fresco en Guatemala.

El énfasis de los estudios realizados en Guatemala, sobre zapote, ha sido en caracterización morfológica y tipos de cruzamiento de las poblaciones en los municipios de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso; Quezaltepeque, Chiquimula; Sacapulas, El Quiché; Guazacapán y Chiquimulilla. Dichos estudios presentan información básica que de alguna manera contribuyen para futuros estudios que se encaminen al establecimiento de plantaciones comerciales (Ortiz 2000).

Azurdia *et al.* (1997) cita los usos que se le daban, y que aún se le dan, a las especies *Pouteria sapota* y *Manilkara zapota*: alimentación humana, como fuente de madera, medicinal, las semillas eran utilizadas para mejorar la apariencia del pelo, así como para agregarlo al chocolate y para darle brillo a algunas manualidades. La madera de *M. zapota* es muy resistente y duradera y el latex del chicozapote, que sirve para la elaboración de goma de mascar, ha representado una importante fuente de ingresos económicos para los habitantes de El Petén. El latex por años ha sido un producto de exportación, lo cual genera divisas para el país y fuentes de trabajo para muchos habitantes. Azurdia *et al.* (1997) también reportan el uso *Pouteria campechiana* en fresco y su madera en construcción.

Diversidad genética de sapotáceas

La presencia de especímenes silvestres de zapote es más evidente que de injerto. De acuerdo a Azurdia, *et al.* (1997) en el área de Petén en la zona de vida bosque húmedo subtropical cálido, el zapote silvestre se le encuentra con los árboles y frutos más grandes que se pueden encontrar en el país, a pesar que los ejemplares no son muy abundantes, como sucede en el sur de Petén y Norte de Alta Verapaz e Izabal, en la zona de vida bosque muy húmedo subtropical cálido.

Pouteria viridis, injerto, se reporta dentro del bosque muy húmedo subtropical frío, bosque húmedo montano bajo subtropical y bosque muy húmedo subtropical templado; solamente en una de ellas se ha observado la presencia de ejemplares silvestres, precisamente dentro del área del biotopo del Quetzal (zona de vida bosque muy húmedo

subtropical). Este elemento ha hecho que Azurdia (1994) plantee que el posible centro de origen y dispersión de injerto es el departamento de Alta Verapaz.

C. Anonas

Para Guatemala se reportan 11 especies diferentes de *Annona*: anona blanca (*Annona diversifolia*), anona colorada (*Annona reticulata*), sincuya (*Annona purpurea*), anona chirimoya (*Annona cherimola*), anonillo (*Annona glabra* y *Annona primigenia*), anona amarilla (*Annona lutescens*), anona de monte (*Annona scleroderma*), saramuya (*Annona squamosa*), guanaba (*Annona muricata*), y *Annona macrophyllata*, (Martínez y Martínez 1999).

Muchas de las especies se encuentran en estado silvestre, y las cultivadas se localizan en huertos familiares, bordes de parcelas, sin ningún tipo de tecnología y manejo del cultivo; no se cuenta con información sobre materiales seleccionados con características agronómicas deseables y de mercado. Tampoco se cuenta con programas para conservar la diversidad genética y evitar la erosión debido a la degradación de su ecosistema (García 2004)

Las especies de mayor importancia, desde el punto de vista hortícola y económica son: *Annona diversifolia* y *Annona cherimolla*, que se encuentran en estado silvestre o bajo cultivo. Otras especies con frutos de interés económico, pero de menor calidad que el de las especies anteriores, y que se encuentran en estado silvestre o cultivada, son: *Annona purpúrea* y *Annona reticulata*.

D. Cacao

En Guatemala el cacao (*Theobroma cacao*) es considerado un cultivo de alto valor, íntimamente ligado a las culturas indígenas, que lo consideran uno de los árboles sagrados. Tiene valor ecológico, ya que en asocio con otras plantas puede ser usado para restauración de las selvas tropicales lluviosas del país, (en el sur del Petén, norte de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal); además de valor alimenticio y medicinal. (Barrios, et al. 2007).

La producción comercial del cacao se localiza en las regiones Norte y en el Sur Occidente del país. Según diagnóstico realizado por el Programa Nacional de Competitividad - PRONACOM-, para el 2008 se registran 9,172 fincas cultivadas con cacao, con una superficie total de 2,693 Ha. que generan alrededor de 1,900 TM de cacao seco fermentado o lavado. Según el censo agropecuario 2002-2003, los departamentos de Alta Verapaz (31%), Suchitepéquez (31%) y San Marcos (25%) son los mayores productores de cacao.

Esta actividad es desarrollada principalmente por pequeños y medianos productores, bajo modalidades de producción caracterizadas como cultivo natural, actividad de traspatio y un mínimo porcentaje con tecnología orientada al manejo orgánico (Contreras 2008).

En su conjunto, el sector cacaotero nacional genera en promedio 216,757 jornales anuales, equivalentes a 803 empleos plenos, de los que el 46.04% corresponde a la actividad agrícola y el 53.96% a las actividades industriales y artesanales. Los ingresos generados, por concepto de empleo, se aproximan a los 9.34 millones de quetzales anuales, de ellos alrededor de 4.24 millones de quetzales (45.36%) son distribuidos en el

área rural, mediante la actividad agrícola. La contribución de este sector en la formación del producto interno bruto –PIB-, es de aproximadamente 8.6 millones de quetzales estimados a precios de 1,958. Ello implica una participación en el PIB nacional del orden de 0.14% y en el PIB Agrícola de 0.99% (Contreras 2008).

Como promedio de los último cinco años, la proporción correspondiente al cacao y sus derivados en la generación de divisas, es del orden de 0.17%, manifestando una dinámica de crecimiento en su participación en el mismo período, que asciende a 9.97% como promedio anual. El valor de las exportaciones durante el período estudiado, también creció a un ritmo promedio del orden de 19.41%, lo que implica una alta dinámica de crecimiento del sector (Contreras 2008).

A nivel nacional el cacao en grano es consumido en un 85% por la industria chocolatera en la ciudad. El consumo nacional tiene como finalidad la producción de productos intermedios como: licor, manteca y polvo de cacao. El cacao en grano se emplea en la elaboración de chocolates para el mercado local e internacional.

Diversidad genética de cacao:

Se ha documentado que el ICTA introdujo materiales mejorados (32 clones) provenientes de Costa Rica en la década de los 80s, que se distribuyeron en Alta Verapaz y la Costa Sur del País, y de los cuales quedo un jardín clonal en la Finca Brillantes en Mazatenango y una réplica de estos en el Ixcan, bajo la administración de dicha institución. Con el auge de los precios del cacao en el mercado internacional se realizan esfuerzos para disminuir la susceptibilidad a las enfermedades causadas por hongos del material del país, razón por la que se han introducido clones provenientes de Honduras del CIAN, aparentemente sin ningún seguimiento. Cabe resaltar que el país cuenta con cacao criollo, que es una variedad local que no ha sido estudiada para desarrollar mejoras genéticas en el país; muestras de estas variedades están registradas en los herbarios BIGU y USCG de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. (Barrios *et al.* 2007).

E. Maní

Por la diversidad genética que presenta en el país y su potencial para el mercado, es importante mencionar al maní (*Arachis hypogaea*), como recurso fitogenético de Guatemala.

Estudios de caracterización, llevados a cabo por Azurdia (2001), reportan la presencia de por lo menos 22 razas de maní. 11 razas son de *A. hypogaea*, seis de *A. peruviana* y tres de *A. hirsuta*, una de *A. fastigiata* y una de *A. vulgaris*. El departamento de Huehuetenango presenta la mayor diversidad, donde se cultivan las cinco variedades botánicas y el mayor número de razas. Con el estudio se observó que los materiales introducidos están desplazando a los antiguos, y que para la conservación y estudio de la diversidad deberán tomarse en cuenta las especies introducidas y las nativas.

1.3.6. Raíces y tubérculos

A. Yuca

Según la FAO el tubérculo es básico en la dieta de casi mil millones de personas en 105 países y les proporciona hasta un tercio de las calorías diarias. La entidad subrayó que pese a la creciente demanda y de las posibilidades que ofrece su producción, la yuca

continúa siendo cultivada únicamente por pequeños agricultores, en zonas que tienen poco acceso a variedades mejoradas, fertilizantes y otros insumos productivos.

En Guatemala el Municipio de Sansare en el Departamento de El Progreso, reporta entre sus cultivos principales a la yuca (*Manihot esculenta*). En este Municipio las unidades agrícolas de cultivo en general por su extensión se dividen en: Microfincas, Subfamilia, Familiares Medianas, Familiares Grandes y Multifamiliares, según reporte de Servicio de Información Municipal (2008).

Según el IV Censo Nacional Agropecuario (2003), producción anual de yuca es de 3,221.05 TM. De los que 857.23 TM se producen en Escuintla, 9,025 en Izabal, y 410.2 TM en El Progreso.

En Guatemala también se producen otras raíces y tubérculos como camote, papa malanga y se comercializa la raíz del güisquil (*Secchium edule*) conocida como hichintal (Anexo 5).

Diversidad genética de yuca:

El género *Manihot* tiene por lo menos dos centros geográficos de especiación. Una región abarca las Areas secas del Oeste, Sur de México y porciones de Guatemala, y la otra las porciones secas del Noreste del Brasil (Rogers 1963).

Azurdia reporta al Departamento de El Progreso como el de mayor variabilidad genética y cita que en Guatemala se encuentran las siguientes especies de yuca *Manihot aesculifolia* (Humbolt, Bonpland & Kunth Pohl) y *Manihot rhomboidea* Mueller von Argau con dos subespecies, *M. rhomboidea* subsp. *rhomboidea* y *M. rhomboidea* subsp. *Microcarpa* (USDA et al. 2004).

M. aesculifolia es la especie silvestre más emparentada con *M. esculenta* y de potencial uso para los mejoradores. El área que presenta más riqueza de yuca silvestre en Guatemala es la región comprendida en el departamento de Huehuetenango, donde se pueden encontrar las dos especies silvestres, así como las dos variedades de una de ellas (USDA et al. 2004).

En Guatemala existen otras raíces y tubérculos subutilizados como: ñame, camote, la raíz del güisquil (*Sechium edule*), conocida como hichintal, quequexque (*Xanthosoma violaceum*), y jícama *Pachyrhizus* spp.). Del género *Dioscorea*, en el país se usan tres especies: el Ñame (*Dioscorea alata*) se encuentra en forma cultivada y silvestre. Las otras dos especies: *D. bulbifera*, se encuentra en forma cultivada y silvestre y *D. convolvulacea*, sólo silvestre (Ayala 1999).

Aunque el consumo de la jícama a nivel nacional es bajo, solamente en los departamentos de Petén y Jutiapa, su distribución geográfica, especialmente de materiales nativos, silvestres: en Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Santa Rosa, Jutiapa, Suchitepequez, Retalhuleu y Quiché, hacen de Guatemala, un centro de diversidad genética de la especie.

1.4. Plantas silvestres utilizadas en la producción de alimentos

Además de las hortalizas nativas, existen otras plantas silvestres que son de amplio uso en la cocina tradicional guatemalteca y otras que se consumen en algunas regiones específicas. Dentro de las que tienen un amplio uso en la actualidad están: el loroco (*Fernaldia pandurata*), flor de izote (*Yucca elephantipes*), pacaya (*Chamaedorea tepejilote*), el miltomate (*Physallis philadelphica*), empleado para hacer salsas. Dentro de las de uso local están: la muta o piñuela (*Bromelia pinguin* y *Bromelia plumieri*) que se consumen en el Oriente del país, el sauco (*Sambucus mexicana*) que se emplea en la elaboración de jaleas en el Altiplano, la flor de pito (*Erythrina berteroana*) y palmas, tal es el caso de *Carludovica palmata* (k'ala), *Orbignya cohune* (bayal), que se usan en la región Q'éqchi. (Barrios *et al.*, 2008). El listado de especies infrautilizadas y de uso comestible se detalla en el Anexo 3.

1.5. Variedades nativas y avanzadas cultivadas

La gran mayoría de pequeños agricultores y de la agricultura de subsistencia emplea las variedades nativas de maíz, frijol y otros cultivos en sus campos. Los cultivares nativos han sido la base para los programas de mejoramiento nacionales, los materiales introducidos y la colaboración de los Centros Internacionales como CIAT, CIP y CIMMYT, entre otros, han permitido desarrollar las nuevas variedades que se producen en el país.

En el cuadro 3 se presentan las instituciones que han empleado germoplasma nativo e introducido para generar variedades avanzadas que se cultivan actualmente en Guatemala.

Cuadro 3. Instituciones que han empleado germoplasma nativo e introducido para desarrollar nuevas variedades.

INSTITUCION MEJORADORA	ESPECIE	No. de cultivares mejorados o en proceso de mejoramiento que emplearon materiales nativos ¹ e introducidos ²	No. de variedades liberadas
ICTA	<i>Allium sativum</i> ¹ (ajo)	4	4
	<i>Hibiscus sabdariffa</i> ² (rosa de Jamaica)	1	1
	<i>Malus pumila</i> ² (manzana)	27	4
	<i>Mangifera indica</i> ² (mango)	13	
	<i>Manihot esculenta</i> ¹ (yuca)	1	1
	<i>Oryza sativa</i> ² (arroz)	6	3
	<i>Persea americana</i> ¹ (materiales nativos de aguacate)	52	
	<i>Phaseolus vulgaris</i> ^{1,2} (frijol)	6	5
	<i>Prunus domestica</i> ² (ciruela)	7	6
	<i>Prunus pérsica</i> ² (melocotón)	20	1
	<i>Pyrus sp.</i> ² (pera)	15	
	<i>Solanum tuberosum</i> ^{1,2} (papa)	8	8
	<i>Triticum sativum</i> ¹ (trigo)	1	1
	<i>Vicia faba</i> (haba)	2	2
	<i>Zea mays</i> ^{1,2}	20	20

PROFRUTA	<i>Manilkara sapota</i> (chicozapote)	7	
	<i>Pouteria sapota</i> (zapote)	7	
	<i>Annona diversifolia</i> (anona blanca o rosada)	1	
	<i>Annona muricata</i>	3	
	<i>Annona squamosa</i>	3	
	<i>Citrus grandis</i> (toronja)	1	
	<i>Citrus latifolia</i> (limón Persa)	1	
	<i>Citrus reticulata</i> (mandarina)	6	
	<i>Citrus sinensis</i> (naranja)	5	
	<i>Prunus domestica</i> (ciruela)	7	
	<i>Prunus pérsica</i> (melocotón)	13	
CUNSUROC	<i>Lycopersicon esculentum</i> (tomate)	1	
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (nance)	1	
	<i>Phaseolus vulgaris</i> (frijol)	1	

¹: variedades o cultivares nativos

²: variedades introducidas

Los cultivares nativos o land races de maíz que están presentes en los campos de los agricultores son: Comiteco, Dzit-Bacal, Nal-Tel, Maíz negro, Olotón, Quicheño, Imbricado, Salpor, Serrano, Tepecintle, San Marceño

1.6. Factores que afectan la diversidad

A. Económicos:

Incremento de las importaciones de cultivos prioritarios como maíz y frijol y disminución de las exportaciones. Desde 1990, la producción de granos básicos se ha reducido en todo el país mientras que en el mismo período las importaciones de productos básicos han aumentado en un 170% (Ziegler 2006).

B. Políticos:

- Falta de políticas que consideren la conservación de la agrobiodiversidad
- Falta de un Programa Nacional de conservación y uso sostenible de los RFAA, que se desarrolle dentro de un marco de organización a nivel nacional e institucional, para apoyar las actividades de conservación con una visión nacional y Regional.
- Falta de comunicación entre los Ministerios de Agricultura y Ambiente y necesidad de definir sus respectivos roles para la conservación de la agrobiodiversidad
- Existencia de políticas que impulsan el avance de la frontera agrícola, reduciendo Areas que puedan contener especies silvestres relacionadas a RFAA

C. Sociales y culturales:

- Aumento de la pobreza y la desnutrición
- Analfabetismo
- Problemas de tenencia de la tierra.
- Cambio en los hábitos alimenticios
- Prácticas agronómicas inadecuadas
- Falta de manejo agrícola
- Sobreexplotación de recursos naturales
- Uso intensivo de agroquímicos

D. Presiones y limitantes

- Falta de reconocimiento de los roles institucionales y su desempeño en la conservación.
- Falta de reconocimiento a los grupos que mantienen la diversidad en el campo con las especies cultivadas.
- Falta de complementariedad entre actividades de conservación *in situ* y *ex situ* y de coordinación entre las instituciones que llevan a cabo estas actividades.
- Hace falta una institución que integre todas las actividades relacionadas con los RFAA (investigación, divulgación, educación y conservación de material genético).
- Desaparición de Programas Institucionales de Recursos Fitogenéticos en instituciones clave como la FAUSAC e ICTA.

Se identifican nuevas presiones a la diversidad como el aumento de actividades delictivas en Areas Protegidas, lo que limita el acceso áreas para continuar con los estudios y/o inventarios en Areas Protegidas; el continuo avance de la frontera agrícola por el aumento de la pobreza que se agrava ante el cambio climático, y los períodos de lluvias y sequías que han afectado la producción de los pequeños agricultores en los últimos años, creando escasez y encarecimiento de los granos básicos, especialmente en el 2008.

La conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos no es un tema que reciba atención prioritaria a nivel nacional, por lo que el personal en las instituciones nacionales, dedicadas a la conservación o relacionado al tema de los RFAA, es cambiado continuamente, ya sea porque las personas cambian de trabajo, o porque al cambio de gobierno los Directores de instituciones nacionales cambian. Esto no ha permitido dar continuidad a las actividades, que con las diferentes comisiones o comités nacionales de Recursos Fitogenéticos, se intentaron desarrollar en el pasado.

Los profesionales jóvenes no están muy interesados en los recursos fitogenéticos. El tema no lo encuentran atractivo, porque no perciben mejoras salariales en las instituciones relacionadas, o mejoras a nivel profesional, y pueden darse cuenta del poco apoyo económico y poco reconocimiento profesional que reciben las actividades y personas relacionadas al tema.

Las actividades relacionadas a los recursos fitogenéticos no reciben un presupuesto específico o éste no es suficiente. Las instituciones tienen poco personal especializado en el tema, y reportan falta de infraestructura o recursos físicos para llevar a cabo sus actividades. Los estudios y proyectos que se reportan fueron llevados a cabo en su mayoría con fondos competitivos nacionales y en algunos casos con fondos de proyectos internacionales.

E. Fortalezas

Guatemala cuenta con 19 instituciones relacionadas al estudio, investigación y conservación de los recursos fitogenéticos (Cuadro 4). Se han creado nuevas líneas para financiar la investigación en el país a través de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, SENACYT y el Fondo Competitivo de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario AGROCYT, por lo que se observa un aumento en los últimos diez años, respecto de lo reportado en el Primer Informe de País, en el número de estudios, proyectos y actividades relacionadas a los recursos fitogenéticos y de instituciones que los llevan a cabo (Figura

3). El empleo de sistemas de información geográfica para georeferenciar los sitios de colecta y de los estudios también ha aumentado en los últimos años.

Cuadro 4. Instituciones relacionadas a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en Guatemala

INSTITUCION	ACTIVIDAD
ICTA Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas	Banco de Germoplasma Jardines clonales Fitomejoramiento participativo Investigación: colecta, conservación, caracterización agromorfológica, bioquímica y molecular, evaluaciones de campo, mejora genética. Punto Focal Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos, REMERFI Producción de semillas básicas, registradas y certificadas
FAUSAC/USAC Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos De Guatemala	Banco de Germoplasma Colecciones vivas Jardines clonales Investigación: estudios relacionados a la conservación <i>in situ</i> en campos de agricultores, caracterización agromorfológica, bioquímica y molecular
CUNSUROC/USAC Centro Universitario de Sur Occidente, Universidad de San Carlos de Guatemala	Conservación <i>ex situ</i> , Colecciones vivas Investigación: caracterización agromorfológica, evaluaciones de campo, estudios de conservación <i>in situ</i> en campos de los agricultores.
DIGI/USAC Dirección General de Investigación Universidad San Carlos de Guatemala	Coordinación de proyectos de investigación
CONAP Comisión Nacional de Areas Protegidas	Conservación <i>in situ</i> Desarrolla estudios a nivel nacional sobre biodiversidad Punto Focal del Convenio de Biodiversidad Punto Focal del Protocolo de Cartagena
OTECBIO/CONAP Oficina Técnica de Biodiversidad	Conservación de la biodiversidad Estudios relacionados a la conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de la biodiversidad, estudios relacionados al uso de la biodiversidad y al acceso de los recursos genéticos
CECON Centro de Estudios Conservacionistas Universidad de San Carlos de Guatemala	Inventarios sobre biodiversidad en Areas protegidas Investigación sobre ecología del paisaje, diversidad florística (parientes silvestres de cultivadas) en herbarios nacionales Sistemas agrícolas en zonas de amortiguamiento. Sistema Universitario de Areas Protegidas. Herbario USCG y Jardín Botánico. Centro de Datos para la Conservación
Escuela de Biología /USAC	Investigación sobre ecología, diversidad faunística y florística. Estación Biológica en Santa Lucía Lachua, Alta Verapaz Herbario BIGU y Museo de Historia Natural.
FDN	Inventarios de biodiversidad en las Principales Areas

Fundación Defensores de la Naturaleza	Protegidas del país, desarrollo de Programas agrícolas en zonas de amortiguamiento. Conservación <i>In situ</i> en Areas protegidas (especies silvestres). Educación ambiental y divulgación.
PROFRUTA/MAGA Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación	Jardines clonales Promoción del desarrollo y comercialización de los cultivos y las especies Infrutilizados Proyecto de desarrollo de la Fruticultura PINFRUTA
FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	Seguridad alimentaria Promoción de proyectos para restablecer sistemas agrícolas en caso de desastres Bancos de semillas comunitarios
URL Universidad Rafael Landívar	Arboreto Investigación: cultivo <i>in vitro</i> Estudios en especies infrutilizadas
UVG Universidad del Valle de Guatemala	Enseñanza y capacitación sobre recursos fitogenéticos, colecciones vivas de especies ornamentales Investigación: protección vegetal, caracterización molecular
UNR/MAGA Unidad de Normas y Regulaciones/ Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación	Normativa, marco legal y tratados internacionales relacionados a los recursos fitogenéticos y fitosanitarios, apoyo a la producción de semillas Inocuidad de Alimentos, Agricultura Orgánica Punto focal de la Comisión de Recursos Genéticos y del TIRFAA de la FAO
MARN Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Conservación <i>in situ</i> , Corredor Biológico Mesoamericano
Oficina CATIE-Guatemala Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	Proyectos de manejo de recursos naturales, Apoyo al establecimiento de jardines clonales de cacao. Capacitación a agricultores Apoyo a cadenas productivas
SENACYT Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología	Financiamiento proyectos de investigación
AGROCYT Fondo Competitivo de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario	Financiamiento proyectos de investigación
IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	Cooperación técnica y facilitación regional Redes regionales de Recursos Fitogenéticos
ONG/Fundación Manos de Amor	Establecimiento de huertos familiares y escolares, capacitación.

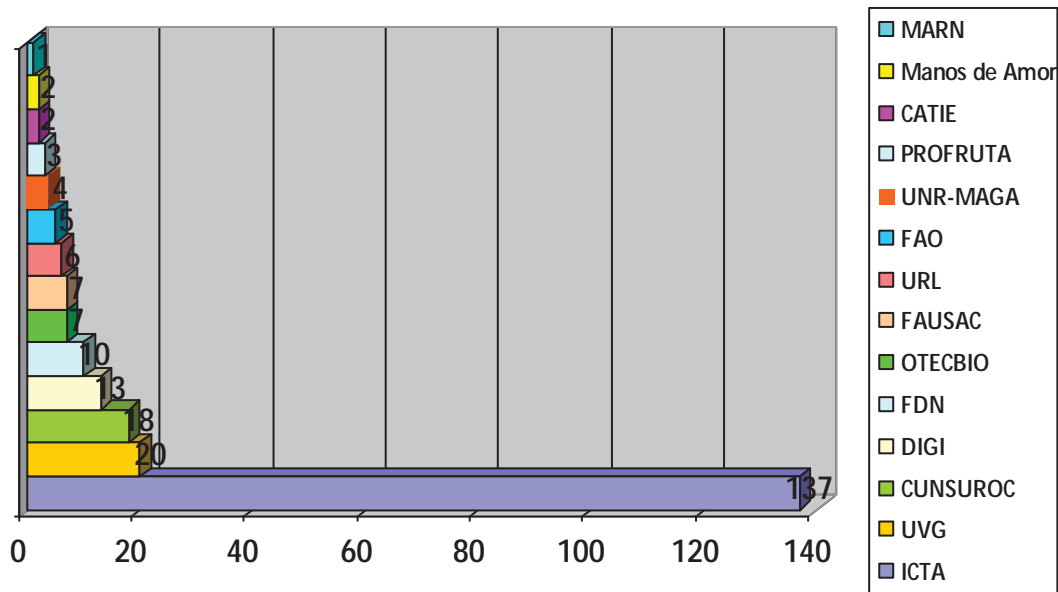


Figura 3. Número de proyectos sobre RFAA realizados por las instituciones en Guatemala de 1997-2008.

Las 19 instituciones reportaron un total de 199 referencias publicadas (artículos, libros, tesis, informes técnicos, memorias, folletos, catálogos), relacionadas al tema de los recursos fitogenéticos en general.

Los datos de la Figura 4, corresponden a un total de 223 proyectos realizados entre 1997-2008. Se observa que el mayor número de proyectos (94) y el mayor número de referencias (89) corresponden al período 2005-2008. Estos datos coinciden con el mayor apoyo financiero recibido por las instituciones por parte de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, SENACYT del Consejo de Ciencia y Tecnología, CONCYT y el Fondo Competitivo de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario AGROCYT, para realizar proyectos de investigación y en algunos casos para cubrir los gastos de impresión de las referencias para su publicación (Figura 4).

Es de destacar que la fuente de financiamiento de la mayoría de proyectos del ICTA provenía del presupuesto institucional, sin embargo en la actualidad, por la reducción de este presupuesto, el ICTA debe depender del financiamiento internacional, de la SENACYT, y AGROCYT; esto demuestra la importancia de la ayuda financiera para avanzar en esta área y la capacidad instalada de las instituciones para desarrollar estudios.

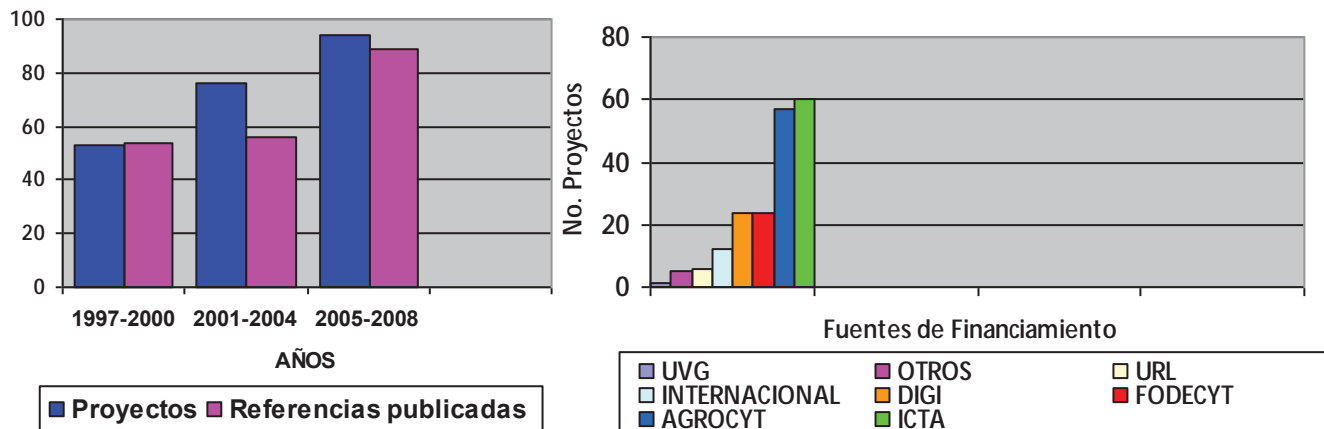


Figura 4. Número de proyectos sobre RFAA, el período de años en que fueron iniciados y desarrollados y referencias publicadas, con sus fuentes de financiamiento.

En la figura 5. Se muestran las Areas geográficas donde se llevaron a cabo los estudios y/o actividades, así como colectas relacionadas a los RFAA. Los departamentos identificados como de alta prioridad para continuar con estos estudios son en el Norte: Petén, las Verapaces, Huehuetenango y Quiché. En el altiplano occidental son: San Marcos, Quetzaltenango y Sololá; el altiplano Central, incluyendo al departamento de Guatemala y los Departamentos del Oriente: Izabal, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa y Jalapa.

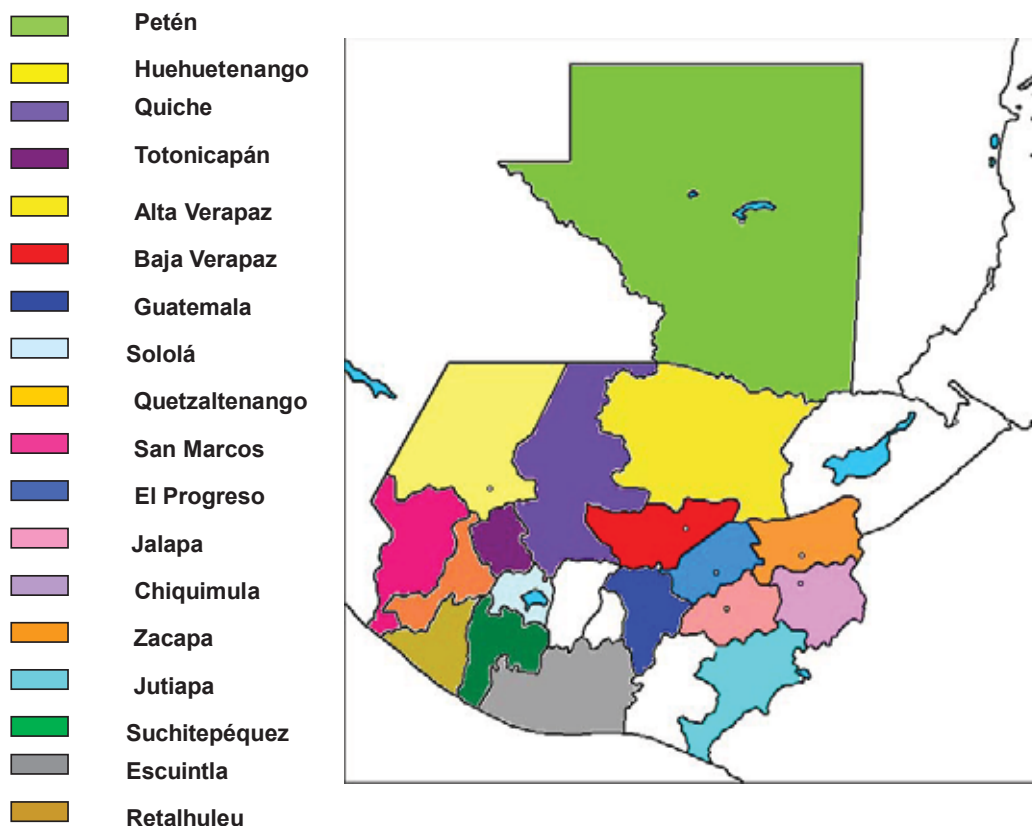


Figura 5. Areas geográficas donde se realizaron colectas, proyectos y/o actividades relacionadas a los RFAA.

1.7. Prioridades para conservar la diversidad genética de los RFAA presente en Guatemala.

A. Especies prioritarias

Cultivos primarios y sus parientes silvestres: *Zea mays*, *Zea mays* ssp *huehuetenangensis* y *Zea luxurians*, *Phaseolus* spp. y *Phaseolus dumosus* y las especies de papa silvestre: *Solanum agrimonifolium*, *S. bulbocastanum* ssp. *partitum*, *S. clarum* y *S. demissu*. Entre los cultivos secundarios prioritarios está el *Triticum aestivum*.

Hortalizas: especies silvestres y cultivares nativos de *Lycopersicon esculentum*, *L. esculentum* var. *ceraciforme*, *Capsicum annuum*, especialmente sus especies silvestres *C. ciliatum* localizadas en Areas específicas de bosque en los Departamentos de Santa Rosa, Sacatepéquez, Baja Verapaz y Huehuetenango; *C. lanceolatum* en bosques nubosos de los departamentos de Alta y Baja Verapaz, Suchitepéquez, San Marcos, Quetzaltenango; y *C. rhomboideum* en los departamentos de Sacatepéquez, Escuintla y Baja Verapaz (Azurdia 2004). Además *Amaranthus* spp y *Cucurbita* spp.

Otras especies importantes que deben conservarse por presentar peligro de erosión genética son: *Theobroma cacao*, *Arachis hypogaea*, *Gossypium* spp, *Helianthus* spp., *Vainilla planifolia*, *Ipomoea batata*. Y entre las especies frutales: *Manilkara zapota*, especies silvestres de *Persea americana*, *Annona muricata*. Azurdia, et al. (2004) identifica también como prioritaria la conservación de las siguientes especies: *Capsicum lanceolatum*, *Carica cauliflora*, *Phaseolus macrolepis* y *Solanum demissum*.

1.8 Necesidades para mejorar la conservación de los RFAA

A. Necesidades nacionales

- Organizar y coordinar a través de una comisión nacional, legalmente reconocida, los temas críticos para el país, articulando las estrategias de conservación y la necesidad de productividad de los distintos ecosistemas y recursos fitogenéticos, en las distintas regiones del país.
- Confirmar las prioridades y especies para realizar inventarios.
- Establecer las competencias institucionales para crear capacidades y buscar fondos y realizar de inventarios de diversidad y las acciones que se consideren críticas.
- Monitoreo, planificado y sistematizado del estado de las poblaciones silvestres de cultivos prioritarios para la seguridad alimentaria
- Difundir la información generada localmente y sistematizarla para su fácil acceso.

B. Necesidades institucionales

- Financiamiento para programas de investigación e innovación y actividades de discusión y divulgación de resultados
- Capacitación de personal (habilidades gerenciales: planificación y evaluación de resultados y en investigación: actualizaciones y otras que se determinen críticas)
- Recursos físicos y mejoramiento de la infraestructura y equipo
- Sistematización periódica de la información generada
- Incentivos a la investigación

- Intercambio de investigadores

1.9 Tendencias del estado de la diversidad en los últimos diez años

De forma general se observa que se han tenido avances en que al 2008 un mayor número de instituciones (19) se dedican a actividades relacionadas a los recursos fitogenéticos, respecto de las 9 que participaron en la elaboración del Primer Informe de País. El número de proyectos y estudios realizados por estas instituciones y sus publicaciones, también han aumentado, debido al apoyo financiero del CONCYT para hacer investigación, lo que no ocurría en 1996, pues el CONCYT no se había creado. Sin embargo de acuerdo a lo que se presenta y detalla en el capítulo 9, el número de temas o acciones dentro de las cuatro áreas prioritarias de acción del Plan de Acción Mundial, en las que no se ha avanzado, es mayor que los avances principales que se han tenido en la conservación y uso sostenible de los Recursos Fitogenéticos de Guatemala.

Las causas identificadas como principales en los últimos años son: la falta de voluntad política que no ha permitido avances en las recomendaciones expresadas en el Primer Informe Nacional; los fenómenos naturales y sociales que han ejercido presión sobre la reducción de los recursos fitogenéticos; la falta de apoyo financiero a la conservación *in situ* y *ex situ*, que ha repercutido en la pérdida de colecciones.

CAPITULO 2

EL ESTADO DEL MANEJO *IN SITU*

Programas, e iniciativas de conservación a nivel nacional

El estado de la conservación de la agrobiodiversidad *in situ* en Guatemala fue reportado por Ayala (1999) en documentos elaborados para la Estrategia Nacional para la Conservación y el uso sostenible de la Biodiversidad (CONAMA 2001). Los documentos fueron elaborados para facilitar la comprensión de las acciones propuestas en el capítulo 5 de la Estrategia, relacionadas con los recursos genéticos en general. En estos documentos se presenta la agrobiodiversidad del país, su uso, conservación, especialmente *ex situ*, y las instituciones relacionadas a la conservación.

En el 2005 a través del proyecto “Establecimiento de prioridades nacionales y evaluación de necesidades para la creación de capacidades en Biodiversidad” ejecutado por el Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP, bajo la dirección de la Oficina Técnica de Biodiversidad, se actualizaron los datos relacionados a la conservación *in situ* de la biodiversidad de Guatemala, incluyendo los de conservación de la agrobiodiversidad (Ruiz 2005).

La Oficina Técnica de Biodiversidad es la encargada de darle seguimiento a la Estrategia Nacional de Biodiversidad y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN es la institución relacionada a la consolidación, implementación, monitoreo y evaluación del programa estratégico regional Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

De forma general la falta de un Programa Nacional que oriente las actividades en base a un priorización de acciones para mejorar la conservación de la agrobiodiversidad *in situ*, ha ocasionado que las iniciativas nacionales, se estén llevando a cabo en una forma dispersa, sin priorización ni coordinación. Estas iniciativas son producto del interés y entusiasmo de los investigadores en las universidades, de organizaciones no gubernamentales, y de algunos programas en el Instituto Nacional de Investigación Agrícola, relacionados al mejoramiento genético de granos básicos.

En el caso de la conservación de los parientes silvestres de especies cultivadas dentro de Areas protegidas, no se cuenta, por el momento, con planes para monitorear la existencia, tamaño y/o estado de las poblaciones reportadas.

2.1. Conservación y ordenamiento *in situ*

2.1.1. Estudio e Inventario de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura

A. En Campos de Agricultores

Bajo el concepto de una conservación en estudio y programada en los campos de agricultores, se reportan dos iniciativas por parte de ICTA y el proyecto de FAO “Apoyo a la recuperación del Sistema Milpa de las Familias Afectadas por la Tormenta STAN, en la cuenca del Lago Atitlán y Río Naranjo (ATINAR)”.

En el caso de ICTA, El Programa de Mejoramiento de Maíz ha participado en el Programa de Fitomejoramiento Participativo (FP) en América Central (Hocdé 2005). El Programa de FP en Guatemala tiene como objetivos potenciar el uso y conservación de la agrobiodiversidad en los campos de los agricultores. A través de este proyecto el ICTA ha colectado maíz nativo de la zona de los Cuchumatanes que se conserva *ex situ* en el Banco de Germoplasma de la institución. Dentro del Programa de FP se han instalado bancos comunitarios de semillas para proveer de germoplasma a los agricultores o simplemente para guardar reservas de semillas. En dichos bancos están almacenadas semillas representativas de la diversidad local y semillas de germoplasma nuevo (Hocdé 2005). El proyecto de FAO contempla también la conservación en bancos comunitarios de la diversidad nativa de maíz.

B. Estudios, proyectos y actividades de conservación *in situ* y contribución de huertos familiares para conservar la diversidad nativa.

El documento técnico 29 (10-2005) del Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP, presenta una recopilación de trabajos relacionados a la conservación *in situ* desarrollados por Azurdia *et al.*, titulado “La agrobiodiversidad y su conservación *in situ*: un reto para el desarrollo sostenible”. El documento hace referencia de los siguientes estudios: “*Phaseolus* en Guatemala: especies silvestres, genética de poblaciones, diversidad molecular y conservación *in situ*” y “Diversidad genética y conservación *in situ* de zapote (*Pouteria sapota*, Sapotaceae) en condiciones silvestres y en huertos familiares”.

Estudios sobre la contribución de los huertos familiares para la conservación *in situ* fueron llevados a cabo por Leiva y Azurdia (2000) en la región semiárida y en la región de Alta Verapaz, Guatemala. Para la zona cálida de Alta Verapaz, las especies más frecuentemente encontradas fueron: *Capsicum annuum*, *Persea americana*, *Theobroma cacao*, *Cucurbita moschata*, *Phaseolus vulgaris* y *P. coccineus*. En la región semiárida se encontraron: *Capsicum annuum* y *Pouteria sapota*, entre otras. Leiva y Azurdia (2000) mencionan la influencia de la mujer en el uso de la diversidad presente en los huertos.

Los estudios de Chan y Esteban-García (2006) en los huertos familiares de la etnia Maya-K'iche' en el Suroccidente de Guatemala cubren: caracterización de la agrobiodiversidad presente; estimaciones de ingresos por la producción del huerto, y especies de mayor importancia dentro de los huertos. Entre estas especies se encuentran *Pouteria sapota*, *Persea americana*, y *Theobroma cacao* como de gran demanda en los mercados locales. Desde el punto de vista de su importancia y contribución a la conservación, el huerto casero K'iche' presenta tres estratos: arbóreo conformado por especies de frutales y forestales, arbustivo con especies como el café y cacao que reportan los mayores ingresos económicos y el de sotobosque conformado por hortalizas (Chan, Esteban García 2006).

López (2004) reporta estudios similares en los huertos familiares de la etnia Kaqchikel en Suchitepéquez, Guatemala. Dentro de las especies identificadas en estas áreas también están: *Persea americana*, *Theobroma cacao*, *Capsicum sp.*, *Pouteria sapota*, *Cucurbita moschata*. Las especies frutales, como sapotáceas y aguacates reportan los mayores ingresos económicos por concepto de venta de los frutos en los mercados locales.

C. Estudio e Inventario de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en Areas Protegidas

Se conoce la existencia de parientes silvestres de especies cultivadas por especímenes de herbario, colectados en los diferentes estudios e inventarios generales de flora de las Areas Protegidas.

El Herbario del Centro de Estudios Conservacionistas, CECON, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, está llevando a cabo un estudio sobre el estado de los parientes silvestres de las especies cultivadas en los herbarios de Guatemala. El Instituto Nacional de Bosques, INAB, está a cargo del Parque Nacional Laguna Lachuá en Cobán, Alta Verapaz, y actualmente tanto el parque como la denominada Ecoregión Lachuá, está administrada por FUNDALACHUA (<http://lachua.org/sp/fundalachua.html>). Dentro del Parque se han llevado a cabo dos estudios relacionados con la actividad agrícola en las zonas de amortiguamiento: “Caracterización etnobiológica de las actividades agrícolas fundamentales (maíz y cardamomo) y cinérgica en tres comunidades Q’eqchi’ del Área de influencia del parque (González 2004)”, y “Estudio etnoecológico del uso de vida silvestre y actividades de agricultura en dos comunidades del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz, Roq-Há Purib’al y San Benito (Hernández 2004).

Azurdia (2005) reporta en Guatemala 10 especies de *Phaseolus* en condiciones silvestres, la mayoría de las cuales están fuera de las Areas Protegidas. Las que si están dentro, se encuentran en las Areas Protegidas del Volcán de Agua, Volcán de Pacaya y la Sierra de las Minas. Azurdia (2005) describe la ubicación, distribución y riqueza genética de estos parientes silvestres de *Phaseolus* en el país, y en algunas especies menciona el tamaño de las poblaciones cuando se colectaron las muestras. Señala que el área de mayor riqueza se encuentra localizada entre los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla, dentro de Areas Protegidas.

Debido a que las poblaciones de parientes silvestres se encuentran en Areas Protegidas se considera que éstas están a resguardo y siendo conservada, sin embargo, excepto por los trabajos de Azurdia (2005) existe poca información sobre la ubicación y tamaño de estas poblaciones, tampoco se conoce de planes para su manejo, monitoreo o conservación. Sin embargo, instituciones a cargo de las Areas Protegidas en Guatemala, como CECON y Defensores de la Naturaleza están haciendo esfuerzos para incluir este tema en sus planes maestros. En el Anexo 2 se muestra el mapa de Areas Protegidas de Guatemala.

Los cuadros 5 y 6 muestran a las instituciones que han desarrollado actividades de conservación *in situ* en campos de agricultores o en Areas Protegidas, y de estudios y/o inventarios sobre RFAA.

Cuadro 5. Instituciones que en los últimos años han desarrollado actividades relacionadas a la conservación *in situ* en campos de agricultores y Areas Protegidas

INSTITUCION	ACTIVIDAD	ESPECIES ESTUDIADAS/ CONSERVADAS	AREA DE INCIDENCIA
ICTA	Fitomejoramiento participativo	<i>Zea mays</i>	Campos de los agricultores
Defensores de la Naturaleza	Proyectos de desarrollo sostenible		Areas protegidas zonas de amortiguamiento
CATIE-Guatemala	Proyecto Cacao Centroamérica, identificación de árboles superiores de Cacao.	<i>Theobroma cacao</i>	Campos de agricultores en Cahabón y Lanquín, Alta Verapaz.
Escuela de Biología, USAC Estación Biológica Lachúa	Caracterización de actividades agrícolas con comunidades de la etnia Q'eqchi'	<i>Zea mays</i>	Areas de influencia del Parque Nacional Laguna Lachúa, Cobán, Alta Verapaz
FAO	Proyecto "Apoyo a la recuperación del sistema milpa de las familias afectadas por la Tormenta Stan"	<i>Zea mays</i> <i>Phaseolus spp</i>	Campos de agricultores

Cuadro 6. Estudios reportados que incluyeron inventarios sobre recursos fitogenéticos para la alimentación y la Agricultura.

Institución	No. de estudios y o inventarios	Especies	Area geográfica
OTECBIO/CONAP	3	<i>Sechium edule</i> <i>Zea mays</i> <i>Phaseolus sp.</i> <i>Pouteria sapota</i> <i>Capsicum sp.</i> <i>Solanum tuberosum</i> <i>Persea spp.</i> <i>Manihot esculenta</i> <i>Ipomoea batata</i> <i>Annona spp.</i> Exóticas que representan amenaza potencial	Huehuetenango, altiplano occidental, Alta Verapaz Baja Verapaz, Cadena volcánica, Guatemala, Petén.
UVG	2	Diversidad Florística y las plantas Utilizadas por los Indígenas Kaqchikeles y Tz'utujiles	Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical de Sololá
CUNSUROC	2	Estudio preliminar de las plantas nativas de uso alimenticio de la etnia K'iche' La cosmovisión sobre el uso y preservación de los huertos caseros en Suchitepéquez: un estudio Etnobotánico.	Suroccidente de Guatemala
MARN	1	Impacto del cambio climático	Siete sitios de observación

(Proyecto de Cambio Climático)		en la producción de granos básicos (<i>Zea mays</i> , <i>Phaseolus sp.</i> , <i>Oryza sativa</i>)	climática, para trece temporadas agrícolas.
ICTA	4	<i>Capsicum chinense</i> <i>Persea americana</i> <i>Solanum sp.</i> Sección Petota <i>Annona cherimola</i>	Petén San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Sacatepéquez Huehuetenango Quiché, Totonicapán, Quetzaltenango

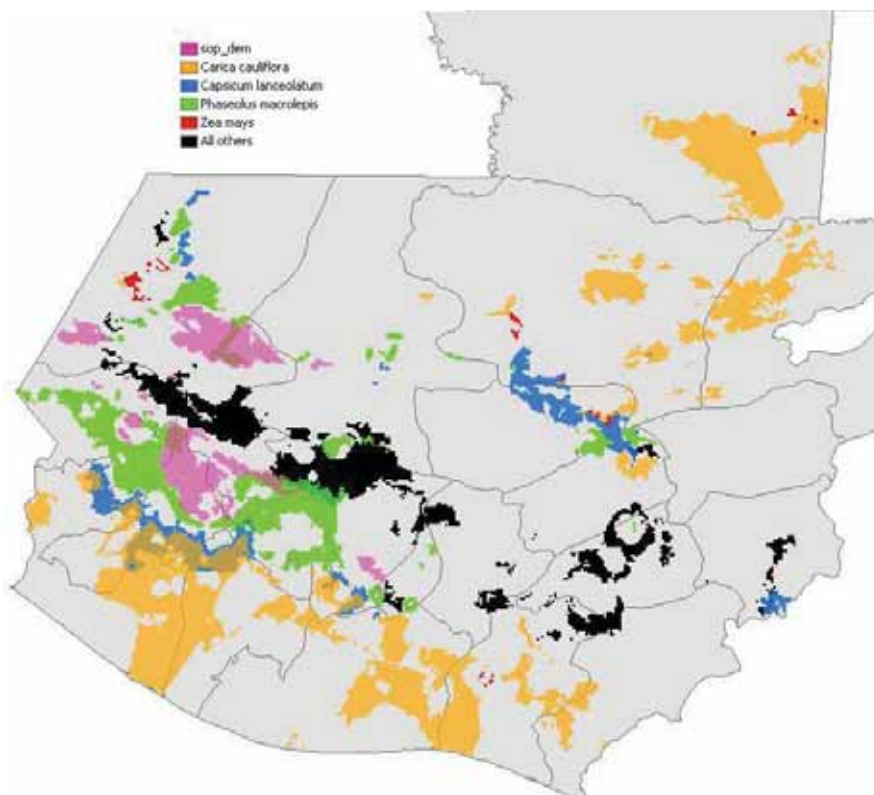
El cuadro 7 muestra las Areas geográficas identificadas por las instituciones con alta prioridad para llevar a cabo estudios/inventarios sobre RFAA.

Cuadro 7. Areas geográficas, grado de prioridad para realizar estudios/inventarios, y amenazas para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

Área geográfica	Prioridad para realizar estudios	Amenazas para los RFAA
Huehuetenango Altiplano Occidental Guatemala Reserva de Biosfera Sierra de las Minas Parque Nacional Sierra de Lacandón Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic Región Semiárida del Valle del Motagua	Alta	Incendios Extracción ilícita Invasiones Narcotráfico Extracción de leña Avance de la frontera agrícola
Alta y Baja Verapaz	Media alta	Avance de la frontera agrícola Cambios en el uso de la tierra
Jalapa, Sololá	Media	Cambios en el uso de la tierra
Parque Naciones Unidas	Baja	Riesgos naturales Presión urbana
Suroccidente	Media	Deforestación, crecimiento demográfico
Región nor y sur oriental (Chiquimula, El Progreso, Zacapa, Izabal, Jalapa, Santa Rosa; y región nor oriental Huehuetenango, y Quiché)	Alta Media alta	Efectos de la desertificación y la sequía. Extinción de poblaciones silvestres, pérdida de cultivos nativos
Zonas bajas o costeras y zonas deforestadas	Media alta	por efectos del cambio climático

Ninguna institución reportó haber impartido capacitaciones previas a la realización de los estudios y/o inventarios. Las áreas en las que se llevaron a cabo estudios con cultivos principales, si fueron priorizadas, pero no en el caso de las especies de cultivos secundarios. En el caso de los estudios de OTEC BIO-CONAP algunas áreas fueron priorizadas para cultivos primarios.

La figura 6 muestra el mapa que identifica, en base a estudios desarrollados por Azurdia (USDA *et al.* 2004), las áreas de prioridad para expandir la conservación y protección de los géneros *Carica*, *Capsicum*, *Phaseolus*, *Zea* y sus parientes silvestres.



Fuente: Tomado de Azurdia (USDA *et al.* 2004)

Figura 6. Mapa de áreas prioritarias para conservar especies de cultivos principales y a sus parientes silvestres (El negro muestra áreas con por lo menos seis especies).

2.2. Apoyo a la ordenación y Mejoramiento en fincas de agricultores de los RFAA

El Programa de Fitomejoramiento Participativo, FP, ha sido identificado a nivel de Centroamérica como el más exitoso en cuanto a: organización entre actores, coordinación institucional, participación y apropiación del proyecto por parte de los agricultores, y resultados obtenidos, en cuanto al uso de la agrobiodiversidad y acciones de conservación *in situ*. En Guatemala este Programa ha sido desarrollado por ICTA con maíz en áreas del Altiplano. Dentro de las actividades del Programa se contempla el establecimiento de Bancos de semillas comunitarios conservando los cultivares nativos del área de influencia del proyecto.

En general los trabajos llevados a cabo en Guatemala en este tema han sido escasos y necesitan aumentar, así como incluirse en los planes institucionales y el Programa Nacional. Dentro del programa deberá incluirse la capacitación continua a técnicos y agricultores sobre este tema y promover en los programas de investigación de los programas de mejoramiento nacionales el mejoramiento participativo como una alternativa a la conservación *in situ*.

En cuanto a las necesidades de apoyo regional se recomienda continuar con las actividades del Programa de FP de Centroamérica y agregar otros cultivos como el frijol, cucúrbitas y chile, aprovechando el sistema de cultivo en asocio, ampliamente empleado en los agroecosistemas guatemaltecos.

En el cuadro 8 se incluyen los proyectos, programas y actividades reportadas por las instituciones, relacionadas al apoyo y mejoramiento genético en campos de agricultores.

Cuadro 8. Programas, proyectos y actividades relacionadas a la conservación de los RFAA en campos de agricultores

Programa/proyecto	Institución	No. de agricultores	Actividades
Mejoramiento genético de cultivares de ajo	ICTA	20	Caracterización y evaluación de las variedades tradicionales, mejoramiento en fincas de agricultores, multiplicación y distribución de semillas de las variedades mejoradas
Fitomejoramiento participativo de maíz	ICTA	50 (No. Aprox. por área de incidencia)	Caracterización y evaluación de las variedades tradicionales, mejoramiento en fincas de agricultores, evaluación de la ordenación y utilización de variedades tradicionales
Generación de Tecnología para cultivo de Haba	ICTA	30	Evaluación de los conocimientos tradicionales, mejoramiento en fincas de agricultores, Multiplicación y distribución de semillas de las variedades mejoradas, evaluación de la ordenación y utilización de variedades tradicionales
Desarrollo Sostenible en la Sierra de las Minas	FDN	180,000	Evaluación de los conocimientos tradicionales, mejoramiento en fincas de agricultores, multiplicación y distribución de semillas de las variedades mejoradas, evaluación de la ordenación y utilización de variedades tradicionales
Desarrollo Sostenible en el Parque Nacional Sierra de Lacandón	FDN	300	Establecimiento de sitios piloto en Areas de alta diversidad, establecimiento de sitios pilotos en Areas de alto riesgo, evaluación de los conocimientos tradicionales, caracterización y evaluación de las variedades tradicionales, mejoramiento en fincas de agricultores, evaluación de la ordenación y utilización de variedades tradicionales, evaluación de la ordenación y utilización de variedades mejoradas, evaluaciones socioeconómicas sobre el manejo y

			mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores, evaluaciones ambientales sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores
Desarrollo Sostenible en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic	FDN	5,500	Evaluación de los conocimientos tradicionales, mejoramiento en fincas de agricultores, evaluación de la ordenación y utilización de variedades tradicionales, evaluación de la ordenación y utilización de variedades mejoradas, evaluaciones socioeconómicas sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores, evaluaciones ambientales sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores
Apoyo a la recuperación del sistema milpa de las familias afectadas por Tormenta Stan	FAO	1,000	Las 11 actividades descritas
Huertos familiares y escolares	Fundación Manos de Amor	73	Evaluación de los conocimientos tradicionales, evaluaciones socioeconómicas sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores, evaluaciones ambientales sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores
Competitividad y Ambiente en los Territorios Cacaoteros de Centroamérica	CATIE	1500	Mejoramiento en fincas de agricultores, multiplicación y distribución de semillas de las variedades mejoradas, valuación de la ordenación y utilización de variedades mejoradas. Se desarrolla un programa de capacitación en el que se incluye la selección de árboles superiores de cacao, en las fincas de los agricultores.

A continuación se detallan las necesidades y limitaciones para la promoción del manejo y mejoramiento de RFAA en fincas de agricultores

A. Necesidades

Relacionado al cultivo de Cacao, entre las políticas de apoyo al sector agrícola del país, existen iniciativas de apoyo a la creación y fortalecimiento de las cadenas productivas (Cluster del Cacao), el apoyo es importante pero, en el contexto nacional, el sector agrícola requiere de un apoyo al fortalecimiento de la organización empresarial y asistencia técnica para el manejo de las fincas cacaoteras.

Sobre el sector agrícola en general, se requiere el fortalecimiento de la organización empresarial y el acceso a créditos agrícolas para los pequeños productores y mejorar sus capacidades de producción y mercadeo. Sobre el agro en general, se requiere el apoyo financiero hacia las instituciones públicas para brindar asistencia técnica a los agricultores para el manejo de los RFAA.

Se necesita encontrar los mecanismos para valorar la contribución de los agricultores para preservar la agrobiodiversidad y generar los mecanismos e incentivos para que sea una actividad atractiva para el agricultor.

Para el cultivo de haba, es importante continuar con la investigación, ya que el cultivo se explota en área de extrema pobreza, lugares donde el cultivo puede ser una alternativa de seguridad alimentaria.

En el caso de especies forrajeras, la adecuada utilización de los recursos forrajeros permite, con solo mejorar el manejo de los mismos, incrementar las producciones de carne y leche. Es necesario que existan recursos para trabajar este rubro principalmente con los pequeños y medianos productores.

B. Limitaciones

- El manejo y mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores, no son una prioridad a nivel nacional, lo que constituye una limitante para esta área del PAM.
- Personal insuficiente
- Apoyo económico insuficiente
- Semillas o material vegetativo insuficiente
- Personal capacitado insuficiente
- Falta de incentivos a los agricultores
- Inexistencia de un programa de promoción formal para el manejo y mejoramiento de RFAA.

2.3. Asistencia a los Agricultores en casos de catástrofes para restablecimiento de los sistemas Agrícolas

El ICTA asistió a los agricultores para el restablecimiento de los sistemas agrícolas después del Huracán Mitch en 1998. Las actividades del proyecto PostMitch de producción y distribución de semillas a pequeños agricultores, incluyeron: la capacitación a 1,511 agricultores en producción de semilla artesanal y distribución de semilla mejorada para restablecer los sistemas agrícolas en 12 Departamentos de Guatemala, en los siguientes cultivos: maíz, frijol, arroz, ajonjolí y papa. Posterior a la capacitación se produjeron 131.4 TM de semilla con la cooperación de 47 organizaciones no gubernamentales.

Los departamentos afectados por el Huracán Mitch y atendidos por ICTA con germoplasma obtenido del Banco de Germoplasma Nacional fueron: Baja y Alta Verapaz, Zacapa, Izabal, Chiquimula, El Progreso, Jutiapa, Jalapa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos y Quetzaltenango.

El ICTA elaboró el Informe sobre la Evaluación del Proyecto postMitch de producción y distribución de semillas para pequeños agricultores para evaluar las experiencias de recuperación después de la catástrofe.

Durante la sequía de los años 2001-2002, el ICTA se encargó de la producción de dos de sus variedades: frijol, ICTA ligero, resistente al mosaico dorado y de maíz, B-7, con tolerancia a sequía. Con estos materiales se suplió la demanda para las áreas afectadas de Jocotán y Camotán en el Departamento de Chiquimula

En el 2005 después del paso de la Tormenta Stan FAO desarrolló el proyecto “Apoyo a la recuperación del sistema milpa de las familias afectadas por la Tormenta Stan en la cuenca del Lago Atitlán y Río Naranjo”, el ICTA apoyó el proyecto en la producción y distribución de semilla de maíz y frijol para los agricultores. La semilla mejorada que se empleó corresponde a las variedades mejoradas del ICTA. Con este proyecto FAO también incluyó el establecimiento de bancos comunitarios para conservar la diversidad genética local de maíz y frijol, en caso de desastres.

Uno de los Bancos se estableció en San Andrés Semetabaj, Sololá, con la Unión Nacional Campesina (UNAC). El Banco consiste en dos silos para almacenar frijol y maíz. Se almacena un total de 4,464.3 Kg de semilla y beneficia a 830 familias. El segundo Banco se estableció en la Cabecera municipal de Sololá, en la municipalidad. Igual que el anterior almacena 4,646.3 Kg de semilla de frijol y maíz y beneficia al mismo número de familias.

En las Areas Protegidas manejadas por Defensores de la Naturaleza, se ha trabajado en la introducción de sistemas agrícolas/agroforestales sostenibles en la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas y Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, posterior al paso de las tormentas tropicales.

A. Limitantes

Las limitantes para introducir germoplasma nativo a los agroecosistemas luego de desastres, incluyen:

- Los estudios en el tema son recientes y se está conociendo el tipo y riqueza de cultivares nativos
- Se reportan sólo dos proyectos a nivel nacional (ICTA y FAO) y se necesitará que la información que se genere sobre el germoplasma nativo a reintroducir y conservar, se sistematice y se socialice para integrarse a los planes y prioridades nacionales sobre RFAA.
- Apoyo financiero insuficiente
- Los RFAA no fueron recolectados e inventariados antes de la catástrofe

B. Necesidades

- A nivel nacional la creación de un fondo para casos de emergencia
- Un plan Nacional para la producción de alimentos que contemple las necesidades de recursos físicos y humanos apropiados, así como la logística necesaria para su ejecución
- Coordinación de competencias interinstitucionales, ya que esta es una labor de varias instituciones
- A nivel internacional la creación de programas o fondos de emergencia que permitan asistir a los países en casos de catástrofes.
- Bancos de semillas disponibles en regiones vulnerables de desastres.
- Recursos para la multiplicación de germoplasma con esos fines

2.4. Promoción de la conservación *in situ* de especies silvestres afines a las cultivadas y especies silvestres para la producción de alimentos

2.4.1. Estado de la conservación de la diversidad de los cultivos principales *in situ*.

Los trabajos de Azurdia (2004, 2005) han sido muy importantes y valiosos para conocer el estado de la diversidad de los cultivos principales y de sus parientes silvestres, su distribución geográfica y las recomendaciones en cuanto a su conservación. El identifica y recomienda establecer áreas prioritarias de conservación para las 14 especies identificadas en riesgo: *Capsicum lanceolatum*, *Carica cauliflora*, *Phaseolus macrolepis*, *Solanum demissum* y *Zea mays*. En el anexo 6 se presentan las 22 especies prioritarias para Guatemala, que según Azurdia (USDA, *et al.* 2004) requieren atención para su conservación.

A. Maíz:

Azurdia (USDA *et al.* 2004) indica que las poblaciones silvestres de *Zea mays* subsp. *huehuetenanguensis* y *Zea luxurians*, especies de Teosinte, pariente silvestre del maíz, necesitan atención inmediata para su conservación, ya que no se encuentran dentro de las Areas Protegidas de Guatemala.

B. Frijol:

Azurdia (en USDA *et al.* 2004) reporta que aunque *Phaseolus dumosus* se cultiva en México y en Guatemala, las poblaciones silvestres de este frijol, se encuentran sólo en Guatemala. Y que los esfuerzos de conservación de la diversidad genética de *Phaseolus* en el país, deben de centrarse en el Altiplano Central, área de mayor riqueza genética del género, especialmente en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla. En estos departamentos existen sólo dos Areas protegidas alrededor de los volcanes de Agua y Pacaya, por lo que la protección a las especies silvestres: *P. macrolepis*, *P. anisotrichus*, *P. tuerchkeimil* y *P. acutifolius* debe priorizarse y ampliarse el número de Areas a proteger (Azurdia 2005).

C. Papa:

Para la papa, Spooner, *et al.* (1996), plantean dos áreas para la conservación *in situ*, por la concentración de especies silvestres, y porque aún mantienen determinadas Areas casi naturales: 1) La Cumbre de María Tecún en el departamento de Totonicapán, y 2) Areas dispersas en la Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango.

D. Áreas Protegidas:

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP, a través del desarrollo de dos proyectos inició la incorporación de metodologías de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad en Áreas Protegidas: “Determinación de elementos biológicos estratégicos para el estudio piloto y experiencias comunitarias de conservación *in situ* de Agrobiodiversidad en Áreas protegidas a través de huertos familiares y Sistemas tradicionales de producción” y el proyecto “Propuesta metodológica de diseño de herramientas técnicas de investigación socio-económica y cultural. Estudio piloto de experiencias comunitarias de conservación *in situ* de recursos fitogenéticos en Áreas protegidas a través de huertos familiares y sistemas tradicionales de producción”.

Aunque se han aumentado el número de reservas privadas de extensión mínima y las reservas nacionales para la conservación *in situ*, se han descuidado los huertos familiares, que contienen gran diversidad genética y de los recursos fitogenéticos del país, resultando en la pérdida de la cobertura vegetal anual.

2.4.2. Aumento la sensibilización de la opinión pública sobre el valor de los RFAA.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala, la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, CONARFI, la Oficina de FAO y el Área Fitozoogenética del MAGA han realizado charlas, foros y seminarios para incidir en la sensibilización de la opinión pública, mayormente a nivel de estudiantes universitarios y personal técnico en la capital, sobre: el valor de los recursos fitogenéticos, como patrimonio, recurso y por su aporte y contribución a la seguridad alimentaria.

Defensores de la Naturaleza a través de sus programas de administración y comanejo en la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas, Parque Nacional Sierra del Lacandón, Refugio de Vida Silvestre Bocas del Pochic y el Plan de Conservación del Patrimonio Natural y Cultural de la Región Semiárida del Valle del Motagua, han llevado a cabo actividades de sensibilización pública, especialmente de educación ambiental y de la importancia de la conservación *in situ*.

Existe una gran necesidad de continuar con las actividades de sensibilización, especialmente a nivel de políticos y tomadores de decisiones para lograr avances en la incorporación, como tema transversal, la importancia de la conservación y uso sostenible de los RFAA, en las agendas políticas de los Ministerios relacionados (MARN, MAGA, Salud pública, Ministerio de Educación, e instancias como la Secretaría de Seguridad Alimentaria, SESAN).

El valor y contribución de los recursos fitogenéticos del país no se aborda en los programas de educación en las escuelas primarias o de secundaria. Aún a nivel universitario los estudiantes tienen poco conocimiento del tema. Es sumamente importante desarrollar un Plan de difusión y de sensibilización sobre los recursos fitogenéticos en el área rural y urbana, e incluir el tema en los Programas Nacionales de Educación.

A. Necesidades

- Voluntad política para abordar el tema
- Planificación y coordinación entre instituciones relacionadas

- Continuar con la promoción y conservación *in situ* de las especies silvestres afines a las cultivadas para la producción de alimentos
- Continuar con los estudios de las especies importantes en Areas Protegidas para conocer el estado de su diversidad.
- Programas completos de promoción y uso adecuado de las especies silvestres para producción de alimentos.
- Apoyo por parte del Ministerio de Educación para incorporar temas de fitogenética al currículo nacional.
- A nivel internacional el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), hoy Bioersity Internacional, debe seguir jugando un papel en la promoción de estos recursos en el país, ya que ha participado activamente desde 1983 en proyectos de investigación.
- Se necesita que instituciones internacionales como: CATIE de Costa Rica, el CIAT en Colombia, el CIMMYT en México, el CIP de Perú así como el departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), continúen con sus actividades de colaboración en Guatemala.

B. Oportunidades:

Guatemala tiene una cantidad importante de especies silvestres para fines de alimentación, que se adaptan a diferentes regiones, estas ventajas de su uso deben promocionarse.

Es de destacar que a partir del año 2000 se reconoció la contribución de los huertos familiares para conservar la diversidad nativa, actividad que antes de esta fecha no se realizaba. Y desde el 2005 inició la realización de estudios, proyectos y actividades de conservación *in situ* en fincas de agricultores.

CAPÍTULO 3

EL ESTADO DEL MANEJO *EX SITU*

3.1. Mantenimiento de las colecciones *ex situ* existentes

En Guatemala actualmente se usan las siguientes formas de conservación *ex situ*: banco de germoplasma, conservación *in vitro*, colecciones vivas, jardines clonales, jardines botánicos y arboretos.

El ICTA por su parte con el apoyo y financiamiento de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos, AID, el proyecto postMitch, como parte de las actividades para asistir a los agricultores a restablecer sus sistemas agrícolas, creó en el 2000 su Banco de Germoplasma. Parte de las actividades del Banco han incluido proyectos de investigación que incorporan la colecta, caracterización, evaluación, conservación y mejora genética de maíz, frijol, arroz, y chile habanero, procurando promover la coordinación de actividades entre el Banco y los Programas de Mejoramiento. Los Programas por su parte realizan actividades de colecta y caracterizaciones para cumplir con sus objetivos de mejora genética principalmente, pero no de promover la conservación de los RFAA.

El Banco de Germoplasma del ICTA mantiene sus colecciones a mediano plazo en una cámara a 5°C y 40% de humedad. Las semillas de granos básicos son almacenadas a 7% de humedad y las de hortalizas a 5%. Para la secuencia operativa del Banco, se emplean las normas de manejo de semillas del IPGRI y la FAO. El Banco controla regularmente la viabilidad, pero no da seguimiento a la integridad genética. Para la documentación y control de las accesiones emplea hojas electrónicas, no emplean ningún sistema de información para el manejo y análisis de datos de las colecciones.

El ICTA ha enviado duplicados de sus accesiones de *Zea mays* al Banco de Germoplasma del CIMMYT en México y de las accesiones de *Phaseolus* sp. al CIAT en Colombia.

En el cuadro 9 se detallan las instituciones, forma de conservación que emplean, el tipo de germoplasma que conservan, y el número de profesionales involucrados en la conservación.

Cuadro 9. Instituciones que reportaron información y que actualmente se dedican a la conservación *ex situ* en Guatemala.

Institución	Tipo de conservación	Especies	No. Total de accesiones conservadas	No. de especímenes/ individuos en las colecciones	No. total profesionales
ICTA	Banco de Germoplasma	<i>Phaseolus vulgaris</i>	580		1
		<i>Phaseolus coccineus ssp. coccineus</i>	11		
		<i>Phaseolus coccineus ssp. Polyanthus</i>	24		
		<i>Zea mays</i>	344		
		<i>Oryza sativa</i>	18		
		<i>Triticum aestivum</i>	9		
		<i>Capsicum chinense</i>	24		
		<i>Capsicum annuum</i>	18		
		<i>Lycopersicon esculentum</i>	61		
		In vitro	<i>Solanum tuberosum</i>	8	
	<i>Allium sativum</i>		70		2
	<i>Manihot esculentum</i>		2		
	<i>Arachis hipogaea</i>				
	<i>Manihot esculentum</i>				
Colección viva	(germoplasma nativo)			2	
	Frutales				
	Especies Medicinales	156		1	
	Especias			1	
Jardín clonal	Especies no tradicionales con fines de generación y transferencia de tecnología	2		1	
	Frutales nativos e introducidos (aguacate, anona, melocotón y ciruela)			4	
				2,345 árboles	1
URL	Arboreto				3
	In vitro	<i>Rubus fruticosus</i>			

		<i>Vanilla planifolia</i>	50		3
		Hornamentales:	20		
		<i>Lycaste skinneri</i>			
		<i>Saintpaulia inonantha</i>	50		
UVG	Colección viva	Ornamentales		250	1
		Orquídeas y bromelias		Especies	
CECON¹	Jardín Botánico			57	1
	Colección viva			Especies comestibles	
	ELIMINAR FILA DE CUNSUROC				
PROFRUTA	Jardín clonal	<i>Citrus reticulata</i>	11	Variable de 7 a 10	
		<i>Citrus sinensis</i>	7	variable de 4 a 10	
		<i>Citrus grandis</i>	1	9	
		<i>Citrus latifolia</i>	1	10	
		<i>Citrus volkameriana</i>	1	28	
		<i>Citrangé carrizo</i>	1	23	
		<i>Citrumelo wsuingle</i>	1	21	
		<i>citrus macrophylla</i>	1	31	
		<i>Pouteria sapota</i>	9	variable de 1 a 6	
		<i>Manilkara zapota</i>	3	20	
		<i>Nephelium lappaceum</i>	4	1	
		<i>Mangifera indica</i>	13	5	
		<i>Annona squamosa</i>	4	10	
		<i>Annona glabra</i>	1	3	
		<i>Annona muricata</i>	3	5	
		<i>Tamarindus indica</i>	3	7	
		<i>Persea americana var americana</i>	6	3	
		<i>prunus domestica</i>	7	variable de 3 a 100	
		<i>Prunus pérsica</i>	13	variabe de 2 a 228	
		<i>Cocos nucifera</i>	2	10	

¹: El CECON reporta también 411 muestras botánicas de especies comestibles en su herbario, con un total de 8,055 especies registradas y 31,800 registros. El personal a cargo de las muestras es de 1 profesional y 1 asistente y dentro de sus proyectos de 2 profesionales y 8 asistentes. El herbario de la Escuela de Biología de la USAC, BIGU, reporta 400 especies de plantas comestibles, con un total de 9,000 especies y 451,020 registros. Con dos profesionales a cargo

A. Limitaciones para la conservación *ex situ*

Las principales limitaciones para la conservación *ex situ* reportadas por las instituciones fueron:

- Falta de financiamiento
- Falta de personal profesional/capacitado
- Personal insuficiente
- Falta de capacitación
- Falta de instalaciones y equipo
- Suministro eléctrico inapropiado o irregular
- Falta de un plan de emergencia en caso de fallo de suministro eléctrico.

B. Necesidades

Para el caso de algunas especies deberá establecerse un banco de germoplasma nacional de almacenamiento a largo plazo, el cual deberá de tener personal y presupuesto adecuado, o solicitar la cooperación de organismos internacionales para crear capacidades en: establecimiento de bancos de germoplasma, su manejo y mantenimiento; conservación *in vitro*; establecimiento de laboratorios de marcadores moleculares y laboratorios de Sistema de Información Geográfico. Para colecciones estratégicas solicitar apoyo para poder remitir colecciones, o duplicados de colecciones, a bancos donde se conserven a largo plazo (Ej. Svalba en Suecia).

3.2. Regeneración de muestras *ex situ* amenazadas

El Banco de Germoplasma del ICTA reporta la necesidad de regenerar 334 materiales de maíz, 502 de frijol y 70 de ajo. Las prioridades de regeneración para frijol y maíz han sido determinadas, en el ICTA existe capacidad para regenerarlas, pero no se han iniciado las actividades.

Para reducir los cambios genéticos o la pérdida de integridad genética, el Banco del ICTA hace pruebas de viabilidad oportunas; en cuanto al entorno de regeneración, aislamiento, tamaño de la población y métodos de muestreo, reporta que son adecuados y tiene un manejo apropiado del material regenerado.

A. Necesidades

En el caso concreto de la variedad de ajonjolí R 198, ICTA requiere realizar retrocruzadas para regenerar este material: Las limitaciones reportadas, se deben a que el programa fue desintegrado y esta variedad se ha continuado por selección masal, con el riesgo de crear diversidad genética en este material y que se pierdan las características como la resistencia a enfermedades.

3.3. Apoyo a la recolección planificada y selectiva de RFAA

De forma general las colectas en Guatemala se han llevado a cabo para conocer la diversidad genética existente de ciertas especies y conservarla en los Bancos de Germoplasma. En años recientes el ICTA inició la colecta selectiva de germoplasma de maíz nativo de las zonas secas de Guatemala y del Altiplano occidental, con el objetivo de conservarlo, evaluarlo, caracterizarlo e incluirlo en el Programa de Mejoramiento de Maíz.

Estas colectas incluyeron ocho muestras de *Zea luxurians* que fueron conservadas en el Banco de Germoplasma. Esta actividad se hizo a través de proyectos con financiamiento del AGROCYT en coordinación con el Banco de Germoplasma y el Laboratorio de Biotecnología del ICTA.

Tres instituciones relacionadas a los RFAA (ICTA, FAUSAC, FAO) reportaron un total de 2,332 colectas en aproximadamente 25 especies de cultivos primarios y secundarios, entre los años 1998-2008. Otras cuatro instituciones (CUNSUROC, UVG, PROFRUTA, CECON) reportan las especies colectadas, pero no el número exacto de colectas. Los detalles de las especies y el área geográfica de colecta se encuentran en el Anexo 4. En la Figura 7 del capítulo 4 se muestran los tipos de caracterización de que fueron objeto estas colectas.

En Areas protegidas las colectas incluyen especies de interés para los investigadores, pero debe solicitarse un permiso a CONAP para llevarlas a cabo. Defensores de la Naturaleza no realiza colectas dentro de las Areas Protegidas que maneja.

Con sus excepciones, de forma general las colectas no se llevan a cabo en el país en base a una priorización o metodología consensuada dentro de las instituciones, como parte de un Plan Nacional. La colecta de especies raras o en peligro de extinción tampoco se reporta haber sido priorizada por las instituciones recientemente, para su conservación, por lo que sigue siendo uno de los temas más importantes a incluir en el Plan Nacional de conservación de los RFAA.

A. Prioridades

- Realizar inventarios de las especies reportadas por su uso como alimento en las distintas regiones del país, con el objetivo de contar con información confiable sobre especies útiles o potencialmente útiles.
- Desarrollar estudios de las propiedades alimenticias para validar su uso y proponer dietas balanceadas para los pobladores
- Desarrollar proyectos de investigación participativa con agricultores para conocer el manejo de especies y cultivos en sus agroecosistemas.
- Crear incentivos para conservación de RFAA.
- Emplear sistemas de posicionamiento global (GPS) para marcar rutas de recolección de recursos fitogenéticos.
- Plantear líneas y programas de investigación a las universidades y centros de investigación, en equipos multidisciplinarios.
- Definir prioridades para la región Mesoamericana.

B. Necesidades

- Complementar esfuerzos, capacidades, y recursos en metas comunes para Areas definidas.
- Apoyo técnico y financiero
- Personal capacitado
- Recursos físicos
- Hacer alianzas interinstitucionales y coordinar actividades para optimizar la planificación, las colectas y su conservación.
- Desarrollar un programa específico para la conservación *ex situ* que contenga elementos legislativos, creación de capacidades y difusión
- Banco de Germoplasma y colecciones vivas

C. Limitaciones

- Presupuestaria, estabilidad administrativa de las instituciones

3.4. Ampliación de las actividades de conservación *ex situ*

Existe necesidad de ampliar las actividades de conservación *ex situ*, bajo un marco y visión de país, con un Plan Nacional elaborado con el consenso de las instituciones relacionadas al tema, con actividades y especies priorizadas, en áreas geográficas identificadas de alta prioridad.

A. Prioridades

- Contar con instalaciones básicas y programas específicos para desarrollar esta área.
- Sistemas y equipo técnico especializado que apoye la documentación de las colecciones.
- Enriquecer las colecciones existentes con accesiones de áreas o regiones que no han sido cubiertas.
- Incrementar y diversificar las colecciones vivas propias de cada región, así como los viveros.
- Documentar los usos como alimento y las recetas propias de cada región y validar sus propiedades alimenticias.
- Personal capacitado en técnicas de conservación *ex situ*
- Especialista en conservación en jardines clonales.
- Desarrollar carreras técnicas y universitarias en temas de botánica, mejoramiento genético, etc. para capacitar al personal necesario.

B. Limitaciones

- Falta de presupuesto y de personal
- Instalaciones para la conservación de materiales genéticos son inadecuadas e insuficientes.
- Escasa o pobre documentación y caracterización de colecciones.
- Desconocimiento generalizado de la distribución de RFFAA.
- Dificultad para la determinación de Areas estratégicas para la recolección.
- Intercambio desordenado de RFAA.
- Los usuarios de RFAA tienen limitaciones y prácticamente no mantienen documentación de sus colecciones de trabajo, o no la guardan correctamente, por que se pierde información del pedigrí.
- Pocas oportunidades de capacitación.
- Falta de visión en temas de interés nacional y falta de articulación de las agendas de investigación del sector público, privado y académico

CAPÍTULO 4

EL ESTADO DE LA UTILIZACIÓN

4.1. Incremento de la caracterización, evaluación y número de colecciones núcleo para facilitar su utilización

La caracterización de los materiales colectados en las 25 especies de cultivos principales y secundarios reportadas, es una de las actividades que ha recibido más atención en los últimos diez años. De un total de 2,764 colectas, 2,093 fueron caracterizadas agromorfológicamente. En su mayoría se emplearon los descriptores del IPGRI, para realizar las caracterizaciones. De las caracterizaciones moleculares, 702 fueron llevadas a cabo por el ICTA y 4 por la Universidad del Valle, pero de estas últimas no se reportó el número de colecciones caracterizadas. Debido al apoyo financiero del CONCYT, se observa un aumento en la caracterización molecular en los últimos cinco años, incluyendo técnicas como: microsatélites, RFLP's y AFLP's. Este tipo de caracterización ha sido llevada a cabo principalmente por el ICTA y por la Universidad del Valle.

CATIE también reporta la caracterización morfológica de 10 muestras de cacao. De estas muestras un 25% fue caracterizado con marcadores moleculares y bioquímicos, 10% de las muestras fueron evaluadas por estrés abiótico y 15% por estrés biótico

Se reportan también caracterizaciones químicas y nutricionales por parte de la Universidad del Valle y estudios bromatológicos y fenológicos por parte de la FAUSAC. Los detalles del número de colectas, las especies, área geográfica de colecta y el tipo de caracterización llevada a cabo por las siguientes instituciones: ICTA, FAUSAC, CUNSUROC, UVG, PROFRUTA, CATIE y CECON se encuentran en el Anexo 7. En la Figura 7 se muestran los tipos de caracterización de que fueron objeto estas colectas.

CUNSUROC es la única institución que reporta una colección núcleo: 14 muestras de nance (*Byrsonima crassifolia*).

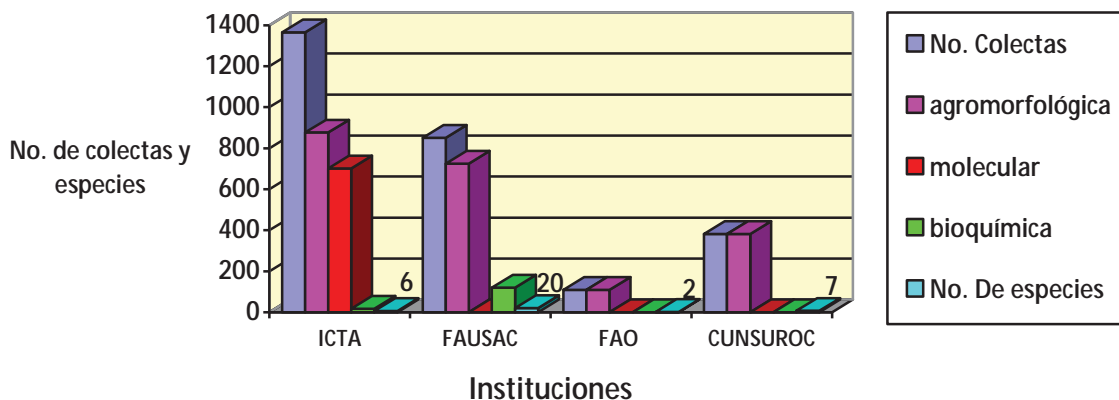


Figura 7. Instituciones, número de especies colectadas y número de colectas con caracterización agromorfológica, bioquímica o molecular

4.2. Sistemas de información utilizados para el almacenamiento, manejo o análisis de datos de caracterización y evaluación de germoplasma.

Ninguna institución reportó un sistema de información específico, el Banco de Germoplasma de ICTA emplea hojas electrónicas en Excel para documentar los resultados de caracterización.

Las prioridades, necesidades y limitaciones para ampliar la caracterización, la evaluación y número de colecciones núcleo que faciliten la utilización se detallan a continuación:

A. Prioridades

- Se considera primordial tener un plan de caracterización con sus potenciales objetivos y financiamiento para la realización de esta actividad.
- Se considera prioritaria la masificación de la práctica de selección masal de semilla, ampliación de cobertura, alianzas y potencializar la organización local.
- Creación de colecciones núcleo regionales por especie para ahorrar y optimizar los fondos
- Caracterizaciones de especies nativas
- Generar descriptores si no existen.
- Las evaluaciones deben hacerse en campos de los agricultores
- Ampliar las caracterizaciones y evaluaciones
- Aumentar las caracterizaciones moleculares.
- Establecimiento planificado de colecciones núcleo.

B. Necesidades

- Se necesitan recursos económicos, fortalecimiento al capital humano de los equipos técnicos.
- Crear condiciones de infraestructura y equipo para conservación a largo plazo para crear colecciones núcleo.
- Recurso humano capacitado y asignado
- Creación de colecciones de materiales que tenga un historial confiable y establecido en un lugar definido para su propagación y en base a esto realizar trabajos de investigación, sin embargo no se tienen los recursos económicos e infraestructura adecuados para realizar un trabajo eficiente.

C. Limitaciones

- Falta de recursos económicos
- Falta de financiamiento para mantener colección núcleo
- Falta de infraestructura adecuada

4.3. Aumento de la potenciación genética y esfuerzos de ampliación de la base genética

El ICTA y PROFRUTA cuentan con Programas de mejoramiento genético y realizan actividades para ampliar y potenciar la base genética. Los detalles sobre los Programas de Mejoramiento, las especies, objetivos del programa y profesionales a cargo de las actividades se detallan en el cuadro 10.

Cuadro 10. Cultivos sometidos a mejora dentro de programas de mejoramiento genético para ampliar la base genética.

Institución	Cultivo	Objetivo del Programa	No. Profesionales involucrados	No. de variedades liberadas
ICTA	Frijol	Garantizar el abastecimiento de frijol para la seguridad alimentaria de la población guatemalteca por constituir parte de su dieta básica. Generar variedades de amplio rango ecológico para incrementar o mantener altos rendimientos. Disponer de fuentes de germoplasma para mantener la diversidad genética del país. Formar o mantener bancos comunales con la participación de los propios agricultores. Generar materiales mejorados que presenten características de resistencia a plagas, biofortificación de zinc y hierro y con alta calidad de proteína.	3	18 variedades comerciales (años 1970-1998) y 10 variedades comerciales para el altiplano (años 1970-1990)
	Maíz	Garantizar el abastecimiento de maíz para la seguridad alimentaria de la población guatemalteca por constituir parte de su dieta básica. Generar variedades de amplio rango ecológico para incrementar o mantener los rendimientos de ambos cultivos. Disponer de fuentes de germoplasma para mantener la diversidad genética del país. Formar o mantener bancos comunales con la participación de los propios agricultores. Generar materiales mejorados que presenten características de resistencia a plagas, biofortificadas con zinc y hierro; así como con alta calidad de proteína.	2	13 híbridos para el Trópico bajo, 5 variedades para el altiplano central 4 variedades para el altiplano occidental
	Arroz	Obtener variedades de mayor rendimiento y resistentes al hongo <i>Pyricularia oryzae</i>	2	14 cultivares Años 1977-2000
	Trigo	Generar variedades que utilicen mínimos insumos, crear resistencia a enfermedades	1	26 variedades comerciales años 1959-

				2000
	Haba	Programa de mejoramiento que pretende generar variedades que utilicen mínimos insumos y resistentes a enfermedades	2	2 variedades comerciales
	Hortalizas: Ajo papa tomate	Del Programa de ajo:seleccionar bulbos con altas características de calidad en el mercado internacional.	En ajo: 5	Ajo: 3 Año 2007
	Rosa de Jamaica <i>Hibiscus sabdariffa</i>	Desarrollar variedades de mayor rendimiento y de mejor aceptación en el mercado, con potencial agroindustrial.	1	1 2007 ROSICTA
	Tubérculos Yuca	Desarrollar mejores características agronómicas y culinarias.	2	2 Años 1996-1998
PROFRUTA	sapote <i>Pouteria sapota</i>	La característica del mejoramiento ha sido la selección de caracteres morfológicos y agronómicos, tratando de seleccionar los materiales promisorios con los requerimientos del mercado	1	4 materiales genéticos promisorios que serán liberados como variedades

Las actividades de los programas detallados en el cuadro 10 incluyen: Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética, por evidencia de la base genética estrecha, en el caso de ICTA y por escasos resultados en los programas de mejoramiento en el de PROFRUTA. La evaluación de la diversidad genética se ha llevado a cabo por marcadores moleculares en el caso de ajo, arroz, maíz y frijol, y con estudios de pedigree en trigo y haba. En el caso de ajo, haba y zapote se han usado variedades locales y especies silvestres como material de partida. En el resto de cultivos se han usado variedades mejoradas y exóticas como material de partida.

4.4. Prioridades, necesidades y limitaciones para la implementación de actividades de aumento de la potenciación genética

A. Prioridades

- Dar la importancia real sobre la forma de incrementar la identificación de todo material nativo
- PROFRUTA como parte de la ampliación de la base genética ha realizado introducciones de materiales genéticos de frutales, los cuales se han evaluado en Guatemala y luego distribuido a productores.
- La cooperación internacional es muy importante para el intercambio de germoplasma, a través de convenios y el vincularse a las redes regionales de Recursos Fitogenéticos.
- Fortalecer la infraestructura existente, actualizar y especializar técnicos y profesionales en las diferentes aplicaciones de la biotecnología moderna, para que puedan contribuir en este rubro.

B. Necesidades

- Mejorar el uso de cultivos de tejidos para micropropagación de clones
- Utilizar cultivo de anteras y de microesporas para la obtención de haploides con el objeto de acelerar el mejoramiento genético de algunas especies

- Emplear el uso de mapas y marcadores moleculares para identificar genes de interés, para acelerar el mejoramiento tradicional
- Aplicación de la biotecnología para la caracterización de variabilidad de germoplasma local y de la eliminación de factores tóxicos y antinutricionales, y para la mejora de la calidad de productos alimenticios
- Necesidad de identificar los materiales nativos.

C. Limitaciones

- Los laboratorios existentes no cuentan con equipo apropiado para realizar actividades en el campo de la biotecnología moderna que tiene aplicación en el aumento de la potenciación genética de los RFAA.
- Se requiere de personal especializado y capacitado.
- En temas de investigación no se han incluido a profundidad el uso de la biotecnología moderna como herramienta para aumento de potenciación genética.
- Recursos financieros para apoyar actividades de potenciación genética

4.5. Promoción de una agricultura sostenible mediante la diversificación de la producción agrícola y una mayor diversidad de los cultivos

ICTA con aguacate, FAO con maíz y frijol y PROFRUTA con frutales tropicales reportan proyectos relacionados con la evaluación o mejoramiento de la diversidad dentro y entre cultivos. CATIE desarrolla actividades de evaluación/seguimiento de la diversidad intra-específica de los cultivos de cacao. CUNSUROC con frijol de vara, tomate y ornamentales (Heliconiaceae), ha realizado la evaluación/seguimiento de la diversidad intra-específica de los cultivos, evaluación/seguimiento de la diversidad en las explotaciones agrícolas.

El Proyecto Cacao Centroamérica de CATIE inició sus acciones en el año 2008. Uno de sus componentes, el de Producción y Ambiente contempla el establecimiento de jardines clonales, los que están en proceso de implementación. Para promover una agricultura sostenible y la diversificación, el proyecto propone fortalecer los sistemas de producción del cacao a nivel nacional, dado que además del grano, el cacao ofrece varios servicios ambientales, entre ellos la fijación de carbono, la conservación y/o recuperación de la biodiversidad entre otros.

El MAGA, a través del Consejo de Producción Agrícola (CONPRODA), como ente asesor de la Unidad de Política e Información Estratégica (UPIE), apoya la organización de cadenas agroproductivas para promover el uso y manejo adecuados de los recursos naturales renovables.

Paralelamente se persigue hacer efectivos los mecanismos e instrumentos de consulta, generar propuestas para hacer operativas las políticas, planes, programas y proyectos dirigidos a promover el desarrollo productivo comercial de las cadenas productivas que lo integran.

Dentro de las funciones de la cadena agroalimentaria se tiene: profundizar en el conocimiento sobre su correspondiente actividad; contribuir a mejorar los indicadores económicos, técnicos, sociales y ambientales, relacionados a sus intereses; generar iniciativas y los contenidos sustantivos para orientar las decisiones ministeriales y las actividades del subsector (Acuerdo de Competitividad); dar seguimiento de acciones específicas.

Entre las principales cadenas agroproductivas, se encuentran: Maíz, frijol, arroz, arveja, papa, aguacate, cacao, limón, loroco, mango, pepino, plantas ornamentales, rambután, chile, flores de corte, frutales deciduos y tomate.

En el tema de incentivos de mercado para la diversificación de cultivos o de la producción agrícola, las instituciones en general mencionan obstáculos político/legales y comerciales de mercado, además de realizar y comentar sobre el tema, lo siguiente:

- Defensores de la Naturaleza apoya actividades de diversificación de producción agrícola dentro de sus Areas Protegidas, para reducir la presión humana sobre los recursos naturales.
- PROFRUTA opina que para diversificar la producción agrícola es necesario, a veces, introducir materiales genéticos, los cuales deben de cuarentenarse, y no siempre se dispone del espacio físico para desarrollar tal actividad
- FAUSAC opina que falta área física para el establecimiento de los materiales de interés.
- FAO propone entre las prioridades: Diversificación de las parcelas de las familias de los agricultores, trabajo en la tipología de familias que participan en la producción, partir de la demanda y no de la oferta, reconocer los recursos fitogenéticos locales.

PROFRUTA ha promocionado la fruticultura mediante un programa denominado "Incentivos a la Fruticultura" (PINFRUTA), pero el financiamiento ha sido mediante donaciones, no se tiene una partida fija del presupuesto básico, por lo tanto la principal limitación es Financiera.

Las principales necesidades y limitaciones para la promoción de una agricultura sostenible, mediante la diversificación de la producción agrícola y una mayor diversidad de los cultivos, se detallan a continuación:

A. Prioridades

- Priorizar recursos fitogenéticos con contenidos bromatológicos necesarios para combatir la desnutrición del país.
- Investigar recursos nativos que son poco conocidos o evaluados
- Establecimiento de jardines clonales
- Fortalecer los sistemas de producción nacional
- Apoyo técnico y financiero a los pequeños productores
- Fortalecer la organización empresarial para alcanzar la sostenibilidad de los procesos de producción y la producción de alimentos

B. Necesidades

- Recurso económico y asistencia técnica.
- Promover el uso de nuevos cultivos como fuentes de energía alimenticia
- Apoyo financiero para impulsar programas de organización social, programas de extensión agrícola e investigación

C. Limitaciones:

- Acceso a mercados
- Falta de recurso económico y asistencia técnica.
- Falta de políticas sobre la diversificación agrícola del país

- Aspectos culturales en algunos casos
- La mayoría de leguminosas no son de interés comercial
- Obstáculos comerciales/mercadeo
- Obstáculos políticos/legales

4.6. Promoción del desarrollo y comercialización de los cultivos y las especies infrautilizadas variedades locales y/o productos 'ricos en diversidad'

Este tema necesita mucha atención a nivel nacional, ya que existe potencial y riqueza de especies con características comerciales importantes como los frutales, y de especies con contenidos nutricionales altos (hortalizas nativas), de gran importancia para la seguridad alimentaria a nivel nacional e internacional.

Se hace necesario promocionar el uso de estas especies nativas a nivel nacional e internacional y continuar con la investigación de los cultivares nativos y variedades locales para que sean empleados por los programas de mejoramiento.

CUNSUROC reportó tres proyectos en este tema: Estabilidad genética en el rendimiento de genotipos de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris*) en la región suroccidental de Guatemala; Búsqueda, recolección y preservación de nance (*Byrsonima crassifolia* (L) HBK en la región suroccidental de Guatemala, Generación de paquetes de tecnología para el cultivo comercial de cultivares nativos de flores de la familia Heliconaceae provenientes de la región Suroccidental de Guatemala.

En cuanto a la promoción y comercialización de especies frutales, PROFRUTA realiza las siguientes actividades: establecimiento de jardines clonales de frutales tropicales (zapote, aguacate, anona, chicozapote); distribución de semillas y desarrollo de mercados, así como propagación y certificación de partes de plantas y plantas frutales.

PROFRUTA también ha hecho esfuerzos para coleccionar, evaluar, desarrollar, distribuir, comercializar y promocionar el uso de nuevas variedades o cultivares de frutales nativos a través del área de fomento y asistencia técnica. Las especies como las sapotáceas, las anonáceas, los nances y otras más se han establecido como prioritarias.

La Universidad Rafael Landívar ha realizado estudios para el desarrollo agroindustrial y pruebas preliminares de elaboración de té del "Trompillo", (*Ternstroemia tepezapote Schlecht & Cham*) de la familia Theaceae.

Los comentarios relacionados a las prioridades, necesidades y limitaciones se incluyen a continuación:

A. Prioridades

- Ampliar actividades en mejoramiento, las nuevas posibilidades de procesamiento, el aporte a la diversificación de la dieta, los usos múltiples y la adaptación a Areas marginales
- Apoyo institucional
- Certeza nacional sobre la problemática de impulsar el uso y comercialización
- Institucionalizar el proceso de promoción del desarrollo y comercialización
- Desarrollar especies de frutales nativos.

- Divulgar las propiedades bromatológicas y cualidades nutritivas de cada material para crear la confianza del consumidor, de los beneficios que podrían obtener al consumir los productos que usualmente se consumen en el campo.

B. Necesidades

- Se necesita realizar colecciones, conservación, manejo de germoplasma, desarrollo de métodos de producción, procesamiento, mercadeo establecer prioridades en acciones de investigación, con enfoque multidisciplinario
- Establecimiento de colecciones núcleo documentadas
- Fortalecer las actividades locales de conservación a través de capacitación sobre la importancia de la conservación de sus recursos fitogenéticos, como un tema estratégico.
- Establecimiento de bancos de germoplasma locales y mejorar los datos de colección, caracterización y evaluación.
- Establecer un sistema de provisión de semillas de las especies olvidadas y subutilizadas.
- La organización de talleres locales y regionales sobre cadenas de producción identificar las especies y acciones prioritarias
- Recursos económicos

C. Limitaciones

- Los niveles de utilización de RFAA infrautilizados en programas de mejoramiento del país son insuficientes.
- No existe una promoción y desarrollo de especies infrautilizadas por no tener interés comercial.
- Falta de una estrategia regional

4.7. Apoyo a la producción y distribución de semillas

En el país no existen en la actualidad mecanismos para apoyar la organización y expansión de asociaciones locales de productores de semilla, apoyados por el MAGA. En un contexto general, considerando que la semilla es un insumo estratégico para el desarrollo de la agricultura, la relación que existe en el país entre las empresas de semillas y productores individuales se traduce en una alianza entre el sector público y privado. La generación y producción de materiales básicos públicos se efectúan por el centro de investigación nacional, con la cooperación de centros internacionales. Estos materiales en su mayoría son utilizados por productores individuales y empresas pequeñas de semillas. Empresas de mayor tamaño investigan, generan y producen sus propios materiales de pedigre cerrado.

En cuanto a la reproducción en gran escala, mercadeo y distribución es la iniciativa privada la que más contribuye en aquellos materiales de mayor interés comercial como los de adaptación tropical y subtropical. El estado a través del MAGA participa como garante en el proceso de producción de semillas certificadas. El porcentaje de adopción de materiales de semillas mejoradas por los agricultores es bajo, por lo que debe tomarse en cuenta que en muchos casos deberá romperse con arraigos, costumbres y factores incidentes en el desarrollo de los pueblos. El apoyo al marco legal en función del proceso de aprobación y modificación de los instrumentos legales relacionados con la producción y certificación de semilla, requiere que sea actualizado ya que afecta y limita variables de capacidad de servicio, asistencia técnica, tipo de producto certificado en sus diferentes categorías.

En el tema de incentivos para la producción y distribución de semillas, PROFRUTA es la única institución que reporta incentivos para la siembra de frutales a través del Programa PINFRUTA. Esta actividad incide en la demanda de plantas de vivero. Los responsables de propagar el material son los viveristas a quienes PROFRUTA da prioridad para comprarles las plántulas, y son entregadas sin costo a los productores de frutales interesados, lo cual se traduce en un incentivo. PROFRUTA reporta cubrir los temas: distribución de semillas, establecimiento de vínculos entre los sectores informales y formales de semillas.

Algunas instituciones desarrollan actividades relacionadas a la producción y distribución de semillas como FAO, que cubre los siguientes temas, basados en la participación comunitaria: producción, almacenamiento de semillas, control de calidad, distribución de semillas.

ICTA reporta las siguientes actividades: investigación, producción, almacenamiento y distribución de semillas, procesamiento y control de calidad; así como la existencia de vínculos entre los sectores formales e informales. Las especies para las que aplican estas actividades son: arroz, frijol, maíz, papa, sorgo, haba.

En el caso de hortalizas las limitaciones para la producción y distribución de semillas incluyen: que el precio de la semilla es demasiado, alto en relación al precio real de las cosechas. Existe también problemas con los sistemas inadecuados de distribución de semilla.

Para apoyar la producción y distribución de semilla de papa se necesita realizar mayor promoción en las Areas de producción del cultivo, así mismo para tener semilla de buena calidad, es necesario realizar análisis de suelos que estén libres de plagas que afectan cuarentenariamente dicho cultivo.

Las principales prioridades, necesidades y limitantes para hacer disponible las semillas de nuevas variedades en los mercados se describen a continuación:

A. Prioridades

- Producción de semilla artesanal local a nivel de organizaciones productivas y productores locales.

Una de las prioridades de PROFRUTA es la producción y distribución de material de propagación de frutales, específicamente especies cítricas, así como la Certificación de plantas de Vivero, en coordinación con la UNR/MAGA. Para lo cual, PROFRUTA ha establecido cierta infraestructura básica inicial. Asimismo se ha vinculado a proyectos de Certificación con la Red Interamericana de Cítricos (RIAC) y con instituciones nacionales, principalmente las universidades y el ICTA. Son las acciones que está desarrollando el proyecto y las oportunidades que está aprovechando dentro del marco de la producción y comercialización de material de propagación ("semilla").

B. Necesidades

- Apoyo técnico y metodológico,
- Capacitación
- Presupuesto

- Concientización de la importancia de la producción y conservación local de semillas de materiales con fines forrajeros.
- Programar la producción de semillas comerciales en base a la disponibilidad de semillas básicas o registradas, incentivando el proceso de producción de semillas genéticas para Areas en donde las empresas no tienen interés comercial.
- Sería importante señalar que el precio de comercialización de semillas de hortalizas debería de tener un menor coste para incentivar más la producción de las diferentes especies hortícolas.
- Disponibilidad de semillas de especies nativas.

C. Limitaciones

- Poco apoyo institucional por parte del gobierno
- Pocas empresas pequeñas trabajando en el tema
- Organizaciones de pequeños productores con poca extensión disponible para la producción de semilla
- Pocos recursos económicos.

La Figura 8 muestra las principales limitaciones identificadas por las instituciones para hacer disponible en el mercado semillas de nuevas variedades. Las limitaciones presentadas corresponden a los cultivos principales (maíz, frijol, arroz, sorgo), a algunos frutales como duraznos y melocotones, aguacate, cítricos, mango, rambután, carambola dulce, manzana y ciruela. Los números en la gráfica representan el número de especies que presentaron la limitante.

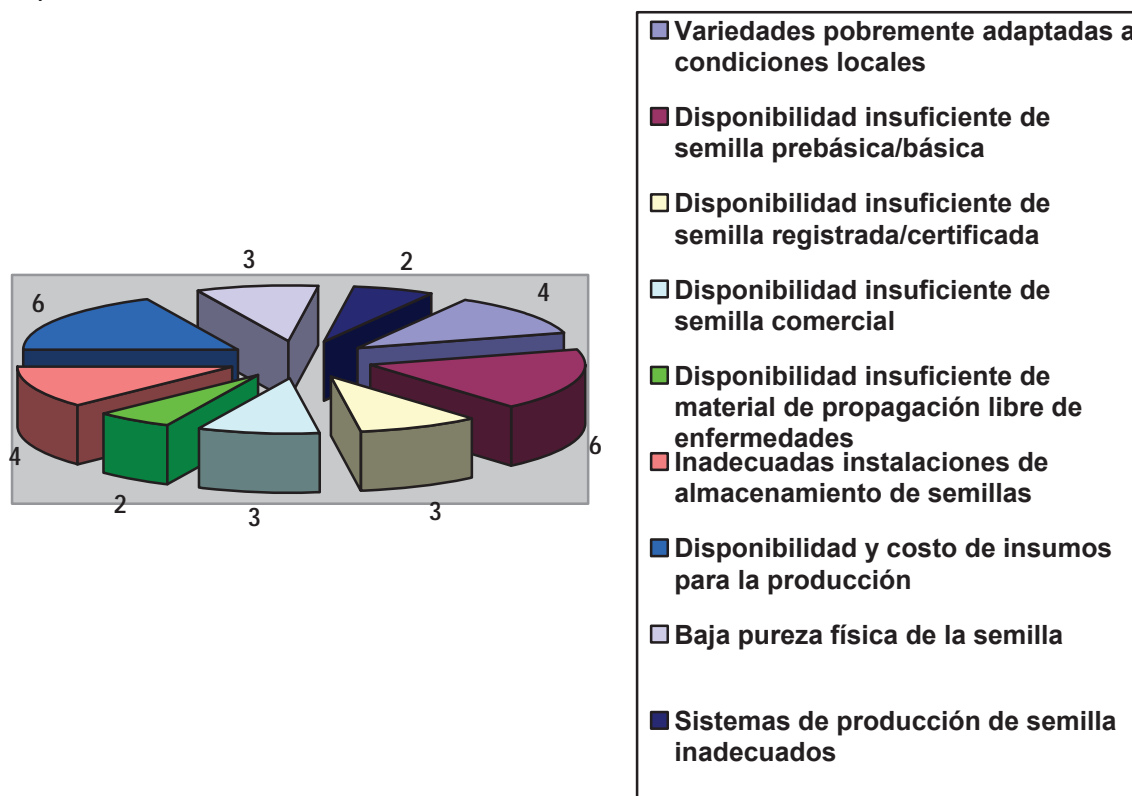


Figura 8. Principales limitaciones para hacer disponibles en el mercado las semillas de nuevas variedades y el número de especies que presentan la limitante.

4.8. Desarrollo de nuevos mercados para las variedades locales y los productos 'Ricos en Diversidad'

En este tema se vislumbra en general, un alto potencial por parte de las variedades locales, especialmente de frutales y una necesidad de trabajar más en la apertura de nuevos mercados

En el cuadro 11 se muestran los cultivos y sus variedades locales que están actualmente en el mercado y las que tienen potencial económico, en el Anexo 8 se detallan las variedades liberadas en Guatemala.

Cuadro 11. Situación de mercado para las variedades locales por tipo de cultivo.

Situación de Mercado	Cultivos	Variedades locales en el mercado	Variedades locales con potencial económico
Los mercados están bien establecidos y difundidos	Frijol	--	--
	Maíz	--	--
	Sorgo	--	--
	Ajonjolí	--	--
	manzana	5	8
Se ha desarrollado un pequeño número de nuevos mercados	Aguacate	3	15
	Melocotón	2	5
	ciruela	4	5
Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos	Frijol	--	--
	Maíz		
	Sorgo		
	Ajonjolí		
	Aguacate		
	Chile		
Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	Frijol	6	4
	Ajonjolí		
	Melocotón		
	Carambola dulce		
No se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	Sapote	2	4
	Sorgo	3	5
	Ciruela		
	Peras		
Ajo	2		

-- No se reportaron datos

ICTA reporta haber llevado a cabo estudios en procesos agroindustriales como producción de jaleas, mermeladas, jugos, licores y otros, como esfuerzos para dar valor agregado a los productos 'ricos en diversidad' con fines comerciales. PROFRUTA a su vez lo ha hecho con zapote, y por las restricciones cuarentenarias a la exportación de fruta fresca, está tratando de desarrollar productos procesados incorporándoles valor agregado; y poniéndolos a disponibilidad del sector agroindustrial para su exportación.

Sobre los incentivos que se han examinado o implementado para la promoción de mercados de variedades locales y productos 'ricos en diversidad', ICTA reporta: Sistemas de registro para variedades especializadas. Mientras que PROFRUTA reporta: el fortalecimiento de la cooperación entre productores, ferias libres, y el apoyo a los

productores para la promoción de sus productos, mediante la asesoría en la elaboración de sus logotipos, páginas Web y noticias de mercados.

A continuación se comentan las prioridades, necesidades y limitaciones en cuanto al desarrollo de nuevos mercados para las variedades locales y los productos 'ricos en diversidad'

A. Necesidades

- Formación de jardines clonales para incrementar material vegetativo
- Promoción de las variedades locales "criollas"
- Incentivos gubernamentales
- Mayor investigación sobre el manejo de los cultivos

B. Oportunidades

Dentro de las oportunidades, Defensores de la Naturaleza reporta: proyectos de desarrollo de sistemas agroforestales, hongos comestibles y algunas artesanías, buscando nuevos mercados para los productos para mejorar la situación económica de las comunidades que habitan dentro de las Areas protegidas que Defensores administra.

Según UNR-MAGA en el país existen buenas oportunidades para la utilización de las variedades locales y los productos "ricos en diversidad" ya que se cuentan con buenos materiales, sin embargo, para tener éxito estos programas deben ser parte de la política de estado, que se incluyan en el plan de desarrollo agrícola del país.

Otra de las oportunidades que se han abierto en los últimos años es el de la apertura de los mercados nostálgicos. Los productos nostálgicos han sido definidos como los bienes y servicios que forman parte de los hábitos de consumo, cultura y tradición de las diferentes naciones. Éstos a su vez se han convertido en productos étnicos; es decir que, aunque se asocien con Guatemala en el exterior son consumidos tanto por grupos nacionales como por otros grupos de diferente cultura. De acuerdo con cifras de exportadores agremiados se conoce que existen alrededor de 50 empresas guatemaltecas dedicadas a la exportación de productos étnicos o nostálgicos (Asociación de Gerentes 2007).

C. Limitaciones

Una de las limitantes para el desarrollo de mercados de variedades locales es la oferta, tanto en volumen como sostenida a través del año. Por otro lado, el mercado y la industria a veces exigen uniformidad en los productos, y por la falta de variedades con estas características, muchas veces no se desarrollan ni se promocionan en nuevos mercados nuestras especies nativas.

Las **limitaciones críticas** identificadas, para incrementar los mercados de variedades locales y productos 'ricos en diversidad' en el país, fueron: Énfasis sobre cultivares modernos de especies de primera necesidad, estándares de uniformidad en los países que limitan los productos 'ricos en diversidad', el desarrollo y/o establecimiento de mercados de variedades tradicionales no es una prioridad nacional, falta de apoyo financiero, falta de incentivos en el país, semillas o material vegetativo insuficientes y la falta de un programa nacional de promoción y publicidad de las especies nativas, resaltando su uso y conservación sostenible.

CAPÍTULO 5

EL ESTADO DE LOS PROGRAMAS NACIONALES, CAPACITACIÓN Y LEGISLACIÓN

5.1. Programas nacionales, marco nacional e Institucional

No existe en Guatemala un Plan Nacional para la conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos. El tema no ha sido priorizado en las agendas políticas y las actividades se han realizado por la iniciativa del sector técnico y académico que reconoce la importancia de los recursos fitogenéticos como herramienta de desarrollo y como base para la seguridad alimentaria. Estas actividades, sin embargo, no se han realizado en base a priorización de temas, especies en riesgo o Areas geográficas prioritarias.

En la FAUSAC e ICTA existieron en las décadas de los 80s y 90s programas institucionales de recursos fitogenéticos, pero han desaparecido. Las actividades en el Banco de Germoplasma de la FAUSAC se han reducido drásticamente, así como el personal asignado al mismo. El ICTA por su parte con el apoyo y financiamiento de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos, AID, el proyecto postMitch, como parte de las actividades para asistir a los agricultores a restablecer sus sistemas agrícolas, creó en el 2000 un Banco de Germoplasma. Parte de las actividades del Banco han incluido proyectos de investigación que incorporan la colecta, caracterización, evaluación, conservación y mejora genética de maíz y chile habanero, procurando promover la coordinación de actividades entre el Banco y los Programas de Mejoramiento de la misma institución. Los Programas por su parte realizan actividades de colecta y caracterizaciones para cumplir con sus objetivos de mejora genética principalmente, pero no de promover la conservación de los RFAA.

Aunque no existe un Plan Nacional, si se han desarrollado documentos que orientan sobre los elementos y acciones a considerar dentro de un Plan Nacional. A continuación se mencionan los documentos principales relacionados al tema.

El capítulo cinco, sobre uso y valoración de los recursos genéticos de la Estrategia Nacional para la Conservación y el uso Sostenible de la Biodiversidad (CONAMA 2001) orienta sobre el uso sostenible de los recursos genéticos, el marco institucional y sobre acciones a desarrollar en el país para conservar y aprovechar los recursos fitogenéticos.

En el 2006 CONAP publicó el documento técnico “Elementos de una agenda nacional para la conservación de los recursos genéticos” (Ayala 2006), en ella se incluyen los elementos fundamentales de un programa de conservación incluyendo el mecanismo de integración institucional, criterios para la priorización de especies, métodos y mecanismos de conservación.

Otro de los documentos técnicos publicados por CONAP se titula “Hacia una agenda de investigación participativa sobre prácticas de producción y uso de especies subutilizadas y silvestres”, donde Ayala (2006) describe los elementos generales para un programa de investigación sobre especies subutilizadas y silvestres. Ambos documentos y los elementos que registran deberán tomarse en cuenta, cuando se elabore el Plan Nacional.

En 1998 en Guatemala como en el resto de países de Centroamérica se creó la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, miembro de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos, REMERFI. Los objetivos de la Comisión han sido promover y coordinar actividades para la conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos del país. Hasta el 2005, 12 instituciones que trabajaban en Guatemala con recursos fitogenéticos participaban en las reuniones de CONARFI. En Guatemala el ICTA tiene la presidencia de la Comisión y es el punto focal de la REMERFI.

En 1999 la CONARFI elaboró un Plan Operativo que abarcaba actividades en los temas principales relacionados a la conservación y uso de los recursos fitogenéticos a nivel nacional. Sin embargo, la falta de un reconocimiento legal o apoyo político nacional, el cambio de personal en las instituciones o falta de apoyo para que los representantes de las instituciones asistieran a las reuniones o cumplieran con las actividades programadas, así como la falta de fondos de operación, no han permitido que se alcancen todos los productos que se esperaban del Plan Operativo elaborado.

A pesar de los esfuerzos de las instituciones de forma individual y a través de la participación de las instituciones dentro de la CONARFI, por tratar de implementar un Plan Nacional y de coordinar las actividades sobre recursos fitogenéticos, no se ha podido lograr hasta la fecha. Las principales prioridades, limitaciones y necesidades se describen a continuación:

A. Prioridades:

- Establecer un Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos para orientar y coordinar las acciones a nivel nacional para la conservación y uso sostenible de los RFAA.
- Reconocer el tema de la conservación de los Recursos Fitogenéticos como prioridad nacional y que forme parte de la agenda nacional, con asignación presupuestaria específica dentro de los Ministerios de Agricultura y Ambiente, para poder desarrollar actividades/proyectos específicos tendientes al uso y conservación de estos recursos.
- Mayores presupuestos para investigación
- Programas nacionales, que dentro de las instituciones relacionadas con el sector exista un subprograma encargado de este tema con personal adecuado.
- Organización y la coordinación interinstitucional para no duplicar esfuerzos.
- Promoción y la divulgación, de tal forma que la población conozca sus recursos, su valor e importancia, lo cual será la base para su uso sostenible.

B. Necesidades

- Se necesita que los Ministerios de Ambiente, MARN y Ministerio de Agricultura, MAGA mejoren la comunicación y el desarrollo de actividades conjuntas en el tema.
- Diagnóstico de capacidades institucionales, perfiles necesarios para desarrollar el plan nacional y definición de necesidades y agenda de capacitación y formación de recursos humanos, infraestructura, materiales y equipo.
- Capacitación y posibilidades de intercambio de personal con instituciones internacionales.
- Disponibilidad de información sobre materiales conservado en Bancos de Germoplasma

- Crear una normativa para facilitar el envío de semilla con fines de investigación.
- Formación en programas de mercadeo
- Crear un corredor de flujo genético para tener acceso a la diversidad genética con los miembros de grupos afines.
- Recursos financieros para la conservación de los RFAA

C. Limitaciones

- No es un tema que reciba atención prioritaria a nivel nacional.
- El personal en las instituciones dedicado a la conservación o relacionado al tema de los RFAA, es cambiado continuamente, porque las personas dejan de trabajar en la institución, o porque cuando se establece un nuevo de gobierno, los Directores de instituciones nacionales son nuevas personas. Esto no permite dar continuidad a las actividades, que con la CONARFI se intentaron desarrollar en el pasado.
- Los profesionales jóvenes no están muy interesados en el tema, no lo encuentran atractivo, porque no perciben mejoras salariales en las instituciones relacionadas, o mejoras a nivel profesional, y pueden darse cuenta del poco apoyo que reciben las actividades relacionadas a los RFAA.

D. Oportunidades

De forma general, existen en el país profesionales y personal técnico, así como vehículos, estaciones de campo y equipo de computación asignados para actividades de conservación de los recursos fitogenéticos, sin embargo es necesario fortalecer y actualizar los recursos existentes, para que con esa capacidad instalada y una estrategia de coordinación entre instituciones se ejecuten actividades conjuntas de conservación.

5.2. Incremento y Mejoramiento de la Enseñanza y la Capacitación Capacitación y creación de capacidades

En las Areas Protegidas que maneja Defensores de la Naturaleza se apoya la investigación y desde 1998 se encuentra en el proceso de apoyar la formación del Jardín Botánico Nacional, para apoyar el desarrollo de especies silvestres de RFAA en temas de investigación, conservación y educación. El personal de Defensores ha recibido cursos de capacitación sobre: Guardarrecursos y Bomberos forestales.

ICTA reporta cursos de capacitación para su personal en Caracterización de Aguacate Nativo y Formación de Jardines Clonales, y en la situación actual del cultivo de Ajo en Guatemala.

En el sector académico, el Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala, dentro de la Licenciatura de Biología, tiene un curso obligatorio en Recursos Genéticos para estudiantes del último año de la carrera. Dentro de los módulos temáticos del curso se incluye todo lo relacionado a la conservación *in situ* y *ex situ*, documentación, técnicas de laboratorio para el estudio de la diversidad genética, tratados internacionales, cooperación internacional. Dentro del curso se promueve el desarrollo de actividades, estudios y proyectos de investigación que apoyen la conservación. En el 2007 los estudiantes realizaron un foro, con la participación de profesionales nacionales, para dar a conocer, la importancia de los recursos fitogenéticos y de su conservación en Guatemala. Dentro de los proyectos del 2008 se incluyó uno de monitoreo de poblaciones silvestres de *Phaseolus vulgaris* en el Departamento de Guatemala.

La Universidad Rafael Landívar se ha venido fortaleciendo en el trabajo relacionado con los RFAA, mediante el fortalecimiento de la Unidad de Biotecnología y los proyectos de investigación desarrollados por el IARNA y la FCAA.

En el 2005 a través del proyecto “Establecimiento de prioridades nacionales y evaluación de necesidades para la creación de capacidades en Biodiversidad” ejecutado por el Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP, bajo la dirección de la Oficina Técnica de Biodiversidad, OTECBIO, se actualizaron los datos relacionados a la conservación *in situ* de la biodiversidad de Guatemala, incluyendo los de conservación de la agrobiodiversidad (Ruiz 2005).

A través de la CONARFI y REMERFI se desarrollaron actividades de capacitación entre 1998-2008 en temas relacionados a: conservación y utilización de recursos fitogenéticos, intercambio de germoplasma, manejo de software para documentación en Bancos de Germoplasma, acceso y propiedad intelectual, desarrollo de políticas en RF, producción de plantas hortícolas y ornamentales, protección de obtenciones vegetales, técnicas de crioconservación, dos seminarios nacionales sobre recursos fitogenéticos para promover la sensibilización pública.

En los cursos nacionales e internacionales participaron 19 profesionales guatemaltecos, asistiendo a un total de 14 cursos. Las personas capacitadas pertenecían a instituciones miembros de CONARFI.

En la actualidad a través de REMERFI se informa de los nuevos cursos de capacitación disponibles a nivel internacional, de oportunidades de becas para estudios de postgrado y para fondos de investigación. El ICTA es el encargado de hacer circular la información a nivel nacional.

A. Necesidades

La demanda de necesidades de capacitación requerida por las instituciones se detalla en el cuadro 12.

Cuadro 12. Demanda de necesidades de capacitación por institución y por tema.

INSTITUCION	TEMA DE CAPACITACION
ICTA	Conocimiento, valoración, usos y conservación de los RFAA Criterios de selección sobre especies alimenticias silvestres potenciales Técnicas de caracterización molecular para especies silvestres con potencial alimenticio. Determinación de especies medicinales silvestres pero con potencial alimenticio Técnicas de crioconservación en especies silvestres con potencial alimenticio Sistemas de información geográfica aplicados a la distribución nacional de recursos fitogenéticos alimenticios y agrícolas Investigación participativa con enfoque de género en el manejo de recursos fitogenéticos alimenticios y agrícolas
DIGI	Técnicas de muestreo Estadísticas de poblaciones vegetales
FAUSAC	Comercialización de los productos ricos en diversidad, caracterización molecular.

FND Fundación Defensores de la Naturaleza	Hace falta los estudios sobre los parientes silvestres de RFAA.
URL	Existen necesidades de capacitación de personal y la vinculación de la Universidad con redes nacionales e internacionales en el tema de los RFAA.
Manos de Amor	Necesidad de capacitación para personal técnico, facilitadores y agricultores en: Manejo de semilla de hortalizas Control orgánico de plagas Elaboración y manejo de abonos orgánicos Cursos para agricultores sobre comercialización de productos
UNR/MAGA	Elaboración de normativa relacionada a los recursos fitogenéticos

En general, en el área de capacitación, existe **demanda** a nivel de las instituciones en temas específicos como: formación de personal, manejo de semillas en Bancos de Germoplasma, técnicas de caracterización molecular, documentación, métodos de colecta, caracterización, evaluación y colecciones núcleo, ordenación y mejoramiento en fincas de agricultores, legislación en conservación y acceso a los recursos fitogenéticos, producción y distribución de semillas.

B. Limitaciones

- No existe un programa de capacitación continúa en las instituciones
- Los escasos profesionales que se capacitan se van a trabajar a otros países, y los que se quedan se emplean en temas poco relacionados con la biodiversidad

C. Comentarios

Se necesita apoyo en generar una agenda de prioridades a nivel nacional y coordinar las instituciones para desarrollarla. Adicionalmente hace falta el presupuesto necesario para desarrollar un programa de esa magnitud.

Para mejorar la capacitación, el estudio y conservación de los Recursos Fitogenéticos debería incluirse a los RFAA, o por lo menos mencionarse, como parte de la Biodiversidad (Agrobiodiversidad), en los cursos de Ciencias Naturales a nivel de escuela primaria y secundaria, y de Biología a nivel de Diversificado. En la Universidad debería también formar parte de los temas a incluir en los cursos de Ciencias Naturales y Biología.

Las instituciones relacionadas a los RFAA deberían incluir dentro de sus programas: cursos de capacitación continúa y las instituciones encargadas de la conservación *ex situ* e *in situ*, deberían programar actividades de capacitación a nivel nacional e internacional, como parte de las actividades a desarrollar por su personal.

Con la organización y coordinación debida se podría crear a nivel nacional cursos de capacitación en recursos fitogenéticos, cubriendo todos los aspectos necesarios para su estudio y conservación.

D. Asistencia externa

Se necesita ayuda financiera para que el personal de las instituciones reciba capacitación a nivel internacional. Con la ayuda financiera pueden pagarse los boletos de avión y hospedaje, debido a que los salarios, tanto del personal profesional, como técnico, relacionados a los RFAA en el país, no son suficientes para cubrir los gastos de capacitación.

Se puede crear también un sistema de becas, con asistencia externa, para que el personal de las instituciones pueda asistir a las capacitaciones tanto a nivel nacional como internacional.

En el ámbito regional deberían establecer una coordinación entre los centros internacionales y universidades que proporcionen capacitación en este tema con el objetivo de unir esfuerzos para realizar estas actividades.

5.2.1. Creación de sistemas de información eficientes sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura

En la mayoría de instituciones que trabajan en el país con Recursos Fitogenéticos (19 instituciones) se usa una conexión continua a Internet.

En el ICTA se tiene contemplado un proyecto a futuro que incluye la interconectividad a nivel nacional para socializar la información generada por la Institución. Falta equipo adecuado e infraestructura. Se tiene limitación presupuestaria para el desarrollo de sistemas de información. Las necesidades en esta actividad incluyen: ordenadores, internet de banda ancha, sala virtual.

En lo que respecta a los sistemas internacionales de información sobre RFAA que se consultan, ICTA reportó los siguientes: Acceso Global Online Research in Agriculture e IPGRI. El Banco de Germoplasma del ICTA reportó hojas electrónicas en Excel y la implementación a corto plazo del sistema DBGERMO para su base de datos actual.

Otros sistemas de información internacionales consultados y reportados por las instituciones son:

- Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología/Biosafety Clearing House
- Mecanismo de Intercambio de Información de Biodiversidad
- Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad, Red de Especies Invasoras

Perfeccionamiento de los sistemas de vigilancia y alerta para evitar la pérdida de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura

Defensores de la Naturaleza cuenta con guardarrrecursos y bomberos forestales en todas sus Areas protegidas. Ellos se encargan de proteger las Areas de amenazas (incendios, extracciones ilegales, invasiones, etc.), para de esa forma evitar la erosión genética de RFAA y la vulnerabilidad genética.

Ninguna institución reportó actividades y/o proyectos relacionados con la evaluación de la magnitud y tasa de erosión genética actual.

A. Prioridades

- Realizar estudios e inventarios en especies que pueden estar amenazadas.
- Crear incentivos para conservación *ex situ* de especies amenazadas.

B. Necesidades

- difundir en las zonas rurales del país la importancia de la conservación de especies amenazadas como base del desarrollo sustentable.
- Se necesita desarrollar toda una estrategia que permita conocer, priorizar, establecer los mecanismos para coleccionar las especies consideradas bajo amenaza y crear las capacidades para posteriormente realizar actividades de

regeneración.

C. Limitaciones

- No se tienen priorizadas las áreas de las especies amenazadas a conservar
- Falta de apoyo a la conservación de especies amenazadas debido al desconocimiento de sus beneficios.
- Empleo inadecuado de tamaños de muestra para la regeneración de colecciones

D. Oportunidades

- Realizar actividades regionales para desarrollar y establecer una estrategia en torno al tema de especies amenazadas.
- A través de las redes regionales de recursos fitogenéticos deben de apoyarse las intenciones a nivel de los países, por realizar actividades que permitan regenerar colecciones *ex situ* de especies amenazadas
- La comunidad internacional a través de sus correspondientes organismos deberán de apoyar con recursos financieros, la creación de capacidades en el tema de especies amenazadas.

5.2.3. Fomento de la sensibilización de la opinión pública sobre el valor de la conservación y la utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura

A través de la Universidad de San Carlos, Universidad del Valle, CONARFI, UNR/MAGA y FAO se han promovido, a través de los años, actividades como seminarios, foros y charlas para sensibilizar a la opinión pública sobre la importancia de los RFAA. Sin embargo, hace falta mayor difusión de la importancia de los RFAA para seguridad alimentaria y difusión para potenciar su uso.

Pero, a nivel nacional no se han establecido prioridades, no existe apoyo financiero suficiente para desarrollar esta actividad y no está definida la institución responsable de desarrollarla, debido a la falta de coordinación nacional.

5.3 Marco Legal

No existe un marco legal específico que regule el establecimiento de la estrategia, plan y programa nacionales en materia de conservación y utilización sostenible de RFAA. Sin embargo, sí existe un marco legal nacional vinculado a la conservación y uso de la biodiversidad, la agrobiodiversidad y los recursos naturales. Además Guatemala ha firmado y ratificado tratados y convenios internacionales relacionados a los recursos fitogenéticos.

Las principales leyes y acuerdos ministeriales relacionados a los RFAA son:

- Constitución política de la República de Guatemala
- Ley de Protección y Mejoramiento del medio ambiente, Decreto 68-86
- Ley de Areas protegidas, Decreto 4-89 y su reforma 110-96
- Ley de Propiedad Industrial, Decreto 57-2000
- Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional, Decreto 63-91
- Ley Orgánica del ICTA Decreto 68-72
- Ley de Sanidad Vegetal y Animal, Decreto 38-98.

- Normas reglamentarias para la producción, Certificación y comercialización de Semillas Agrícolas y Forestales, Acuerdo Presidencial 12 de mayo de 1961
- Acuerdo Ministerial 722-2001, para la creación de la Comisión Técnica de Manejo y Aprovechamiento de los Recursos Fitogenéticos.
- Acuerdo Ministerial 386-2006. Establece los requisitos para la importación, transporte, manejo dentro del país, establecimiento de experimentos de campo y producción para exportación de organismos vivos modificados, -OVM- para uso agrícola.
- Acuerdo Ministerial 177-95. Normas mínimas para el manejo y preservación de los recursos fitogenéticos del país.

En el 2006 CONAP publicó el documento técnico “Elementos para la elaboración de una propuesta de ley en acceso a los recursos genéticos en Guatemala” (Ayala 2006), que representa un aporte para normar el acceso a los recursos fitogenéticos.

La propuesta de ley de seguridad de la biotecnología moderna para Guatemala, publicada por CONAP (2004), también está relacionada a los recursos fitogenéticos.

Los acuerdos internacionales que Guatemala ha firmado y ratificado son:

- Convenio de Diversidad Biológica
- Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, TIRFAA
- El Convenio 169 de la OIT, Pueblos Indígenas y Tribales.
- Organización Mundial de Comercio, OMC, y los acuerdos relacionado con aspectos de propiedad intelectual, ADPIC, Barreras técnicas al comercio ADTC, y de Medidas sanitarias y Fitosanitarias MSF
Tratado de Libre Comercio, DR-CAFTA
- Convenio Internacional sobre comercio de Especies de Flora y Fauna Silvestres en Peligro, CITES
- Convenio para la conservación de la Biodiversidad y protección de las Areas Silvestres prioritarias en América Central
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología
- Protocolo Centroamericano de Acceso a los recursos genéticos y bioquímicos y al conocimiento tradicional Asociado.

Actualmente se está trabajando también en una propuesta de ley para la protección de obtenciones vegetales por parte de la UNR-MAGA.

En el 2006, la CONARFI y el MAGA con el apoyo económico de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de Guatemala, SENACYT, de FAO, del IICA, y el apoyo técnico del CATIE-Costa Rica, realizaron el Seminario Taller nacional sobre el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, TIRFAA. Durante el taller se socializó con personal técnico los aspectos más relevantes del Tratado y se recogieron las conclusiones y recomendaciones de las mesas de trabajo para la implementación del Tratado en Guatemala.

La “Ley del Sistema de Seguridad Alimentaria y Nutricional”, SAN, está también relacionada a los RFAA, y al concepto de seguridad alimentaria, en cuanto a la importancia de la disponibilidad, acceso y utilización apropiada de los alimentos.

CAPÍTULO 6

EL ESTADO DE LA COLABORACIÓN REGIONAL E INTERNACIONAL

En el cuadro 13 se detallan las instituciones, organismos y redes internacionales relacionadas a los recursos fitogenéticos que colaboran con Guatemala, o han desarrollado actividades conjuntas de colecta, investigación y conservación de recursos fitogenéticos.

Cuadro 13. Instituciones internacionales y sus actividades de cooperación realizadas en Guatemala.

Institución	Actividades de Cooperación	Años
Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, IPGRI, actualmente Bioversity International	Colecta y conservación de recursos fitogenéticos, equipo y suministros para el Banco de Germoplasma de FAUSAC, Impresión de documentos, capacitaciones, donaciones	Principalmente en las décadas de los 80-90, las actividades de cooperación han disminuido en los 2000
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT	Equipo, capacitaciones, financiamiento de colectas y publicaciones, actividades conjuntas de mejoramiento de maíz, especialmente con el ICTA, y con empresas de semillas y productores individuales	Más de 30 años
Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT	Colectas, capacitaciones, actividades de mejoramiento de frijol, con FAUSAC e ICTA	Más de 30 años
Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos, REMERFI	Capacitaciones, financiamiento para asistir a eventos, donaciones, financiamiento para proyectos de investigación gestión de fondos	10 años
FAO	Apoyo técnico, metodológico, financiamiento para eventos, publicaciones, conferencistas, actividades relacionadas a recursos fitogenéticos y seguridad alimentaria, financiamiento de proyectos de producción de semilla artesanal	Más de 40 años
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA	Cooperación técnica, desarrollo de proyectos conjuntos, facilitador	43 años
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza- CATIE- Costa Rica	Capacitaciones, proyectos conjuntos	22 años

A través de la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, CONARFI, y la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos, REMERFI, se han desarrollado actividades de investigación como el proyecto de caracterización de anonáceas ejecutado por FAUSAC e ICTA y se financió la participación de 9 miembros de la Comisión, para presentar trabajos de investigación, en las reuniones del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales, PCCMCA en Guatemala en 1999; y en Puerto Rico en el 2000, donde participó un miembro de CONARFI con dos trabajos.

REMERFI en colaboración con el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, IPGRI, actualmente Bioversity International, donaron dos computadoras con el Programa Pc-Grin (software diseñado para la documentación en Bancos de Germoplasma) a dos Bancos de Germoplasma nacionales por país en Centroamérica. En Guatemala los beneficiarios fueron los Bancos de la FAUSAC e ICTA.

En el 2005 los miembros de REMERFI, con el apoyo financiero de IPGRI, participaron en la reunión de Redes de recursos fitogenéticos de América Latina, donde junto al Global Diversity Trust Fund, se trabajó en la “Estrategia hemisférica para la conservación y uso de los Recursos Fitogenéticos”. Durante esta reunión se identificaron los cultivos más importantes de América Latina para priorizar su conservación. Todos los países estuvieron de acuerdo en priorizar los cultivos principales relacionados con la seguridad alimentaria. Parte del objetivo de la reunión era dar a conocer la iniciativa del Global Crop Diversity Trust Fund para apoyar la conservación de colecciones clave a nivel mundial, con carácter de perpetuidad. Durante esa reunión, REMERFI inició las gestiones para que se apoyaran a los Bancos de Germoplasma de Centroamérica. Como resultado de esa gestión el Global Diversity Trust Fund dará fondos a los Bancos de Germoplasma de Centroamérica para regenerar las colecciones claves que hayan perdido viabilidad. En Guatemala el Banco de Germoplasma del ICTA recibirá esos fondos para regenerar accesiones de maíz y de frijol.

Las Redes de América del Sur (REDARFIT, REGENSUR, TROPIGEN) se han reunido por cerca de 10 años, por lo que en materia de cooperación la participación de REMERFI en estas reuniones es muy importante. De estas reuniones ha resultado un listado de temas y actividades prioritarias en materia de: cultivos a conservar y una propuesta de mecanismos de colaboración entre las redes.

La participación de REMERFI en las reuniones de Redes de América Latina y las iniciativas de cooperación que se han iniciado, constituyen un avance en el fortalecimiento de la Red a nivel de América Latina.

A través de REMERFI y la participación de las CONARFI's se gestionaron fondos ante el Banco Mundial para el proyecto “Conservación y uso sostenible de los cultivos nativos y silvestres de Mesoamérica”. Los fondos para la fase preliminar del proyecto fueron aprobados por el Banco Mundial, agregándose a esta fase el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, en Colombia. En el 2007 se hicieron los estudios de base del proyecto para todos los países Mesoamericanos, incluyendo a México, Panamá y Colombia.

En los últimos años el IICA ha venido prestando colaboración técnica y de instalaciones para las actividades de REMERFI y de CONARFI en Guatemala, apoyando la realización del Seminario Taller sobre el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la

Alimentación y la Agricultura, TIRFAA, conjuntamente con FAO y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

A continuación se detallan las prioridades, necesidades y limitaciones de la colaboración regional e internacional.

A. Prioridades

- Activar la CONARFI y las actividades de REMERFI
- Continuar con las actividades de cooperación con los organismos internacionales en base a prioridades nacionales para mejorar la conservación y aprovechamiento de los recursos fitogenéticos.
- Mayor apoyo del Global Trust Diversity Fund a los Bancos pequeños y no sólo a los del CGIAR
- Fomentar las reuniones de Redes de América Latina y el intercambio técnico y de protocolos de colecta y conservación *ex situ*.

B. Necesidades

- Incluir en las agendas de las Redes los temas de Acuerdo de Transferencia de Materiales, ATM, y los temas del TIRFAA en general
- Coordinación de actividades y proyectos conjuntos.
- Armonización de marcos legales para facilitar el acceso a germoplasma
- Creación, promoción y vinculación con redes existentes a nivel regional por cultivo: aguacate, frutales tropicales y desiduos

C. Limitaciones

La mayoría de instituciones relacionadas a la colecta, conservación, evaluación, caracterización y uso de los recursos fitogenéticos y la biodiversidad *in situ*, pertenecen a las Comisiones Nacionales de Recursos Fitogenéticos, CONARFI's, que conforman la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos, REMERFI. Sin embargo, la coordinación de instituciones dentro de las Comisiones, no ha reportado resultados significativos para coordinar las actividades de conservación en los países, en base a los objetivos planteados cuando se establecieron las Comisiones y la Red.

D. Recomendaciones

Se observa que cuando existen intereses comunes y un proyecto a ejecutar, las actividades de coordinación se facilitan, por lo que la ejecución de proyectos conjuntos entre instituciones a nivel nacional y regional, debe de seguir promoviéndose, como un mecanismo que fortalezca las Comisiones Nacionales y la REMERFI.

CAPÍTULO 7

ACCESO A LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, DISTRIBUCIÓN DE LOS BENEFICIOS Y DERECHOS DEL AGRICULTOR

Los temas que se relacionan con el acceso, la propiedad intelectual y recursos fitogenéticos, conocimientos tradicionales y folclore, son objeto de debate en organizaciones y en los procesos intergubernamentales relativos a otras esferas de la política tales como: la diversidad biológica, incluida la biotecnología; el patrimonio cultural; el medio ambiente; la alimentación y la agricultura; la salud; los derechos humanos, incluidas las cuestiones indígenas; el comercio y el desarrollo. Esta situación reafirma la importancia de la conservación de la agrobiodiversidad y del uso sostenible de los recursos fitogenéticos para la mitigación de la pobreza, uno de los objetivos del milenio y alcanzar medios de vida sostenibles e integridad cultural.

A nivel mundial se ha puesto mucho énfasis en el acceso a los recursos fitogenéticos y en la repartición justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de esos recursos y de los conocimientos tradicionales asociados, principalmente tomando en cuenta la protección de los derechos de los países de origen, además de la forma de repartición de esos beneficios con los pueblos indígenas y con comunidades locales, y otras con conocimientos tradicionales sobre recursos fitogenéticos.

7.1. Acceso a los recursos fitogenéticos

En Guatemala el tema de acceso a los recursos fitogenéticos ha sido abordado en diferentes foros, y de diferentes ángulos, con resultados incipientes. En 1989 se encontraba vigente el Acuerdo Ministerial 276-89, del MAGA, relacionado al acceso; donde se prohibía la recolección y extracción de material genético del país; con el objetivo de salvaguardar los intereses nacionales, hasta que no se contaran con los instrumentos jurídico-legales que permitieran una adecuada administración de estos recursos. Sin embargo, el reglamento correspondiente no fue publicado, ni la disposición se cumplió a cabalidad.

Los Decretos 4-89 y 101-96, Ley de Áreas Protegidas y Forestal respectivamente, constituyen el marco de referencia principal de las políticas reguladoras en materia de bosques y vida silvestre. Este cuerpo legal proporciona directrices sobre las responsabilidades y acciones para las entidades estatales y privadas respecto al manejo, administración y control de las Áreas protegidas.

El marco legal en vigencia relacionado al acceso de los recursos fitogenéticos está regulado en el Acuerdo Ministerial 177-95, del MAGA, donde en el artículo 1, se pretende que el conocimiento y aprovechamiento de los recursos fitogenéticos se realice de manera que se aseguren ventajas y beneficios para el pueblo guatemalteco. En el Acuerdo se especifica la prohibición de extracción de germoplasma vegetal, que no sea objeto de un estudio científico, tanto por personas que tengan o no su sede en el país (Artículo 4). Todas las colectas requieren de permiso del MAGA y el aval científico del ICTA (Arts. 5 y 6), por lo que las instituciones y empresas extranjeras deben de enviar un proyecto de colecta al ICTA, especificando los objetivos del proyecto, las especies a

colectar y los lugares de colecta (Cabrera 2000). En lo relacionado al acceso de recursos fitogenéticos en Areas Protegidas, el CONAP es el encargado de autorizar las colectas.

Con la adopción del “Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica” (CDB), en la Cumbre de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, se reconoció expresamente el derecho soberano de los estados nacionales sobre sus recursos naturales. Este derecho implica, a su vez, el deber de regular la utilización, manejo y aprovechamiento de tales recursos dentro de los territorios nacionales y establecer las bases para su intercambio en el ámbito internacional, a través de acuerdos bilaterales o multilaterales.

En Guatemala el Convenio de la Diversidad Biológica (CDB) entró en vigor en 1995, donde se establecieron tres grandes objetivos: la conservación de la biodiversidad, la utilización sostenible de sus componentes y la repartición justa y equitativa de beneficios. Estos temas se identificaron como necesarios de abordar dentro de la Estrategia Nacional para la Conservación y uso sostenible de la Biodiversidad. Dentro de ellos sobresalen: los derechos de propiedad, el acceso del conocimiento y del material genético, que aún requieren el establecimiento de elementos jurídicos.

En este orden de ideas, los avances que se han alcanzado en el país en el tema de acceso a los recursos genéticos, se incluyen en el documento técnico “Elementos para la elaboración de una propuesta de ley en acceso a los recursos genéticos en Guatemala (Ayala 2006). Algunos de los elementos que se proponen discutir son: el acceso de los recursos genéticos y los pueblos indígenas, mecanismos a considerar para la elaboración de una propuesta de ley de acceso y contenido de los elementos estratégicos de una propuesta de ley.

Existe además el Protocolo Regional de acceso a recursos genéticos y bioquímicos, que fue negociado por los países miembros de la Comisión Centroamericana para el Medio Ambiente y Desarrollo (CCAD), que incluyen Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. El protocolo firmado por esos siete países, requiere que cada uno haga una consulta interna a la sociedad civil y actualmente aguarda la ratificación. Este Protocolo considera el desarrollo de conocimientos sobre los recursos biológicos, genéticos y bioquímicos; la negociación sobre la repartición justa de beneficios derivados del acceso a la biodiversidad y a los conocimientos tradicionales asociados; y la preservación de la biodiversidad y formación de capacidades nacionales para la agregación de valor a los recursos naturales pertenecientes a cada país miembro. El protocolo prevé sanciones que pueden ser impuestas contra la práctica del acceso ilegal y faltas en el cumplimiento de las cláusulas del contrato, además del monitoreo. En esas cuestiones, cuatro puntos son considerados en conexión con el acceso: la propiedad intelectual, el marco regulador de cada país, la valoración de los recursos genéticos y la naturaleza de los reglamentos.

Guatemala firmó y ratificó el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, TIRFAA, en el 2005, por lo que en lo relacionado al acceso a la agrobiodiversidad, Guatemala deberá procurar un marco legal de acuerdo a lo establecido en el TIRFAA. Lo mismo aplica para el Artículo 15 del Convenio de Diversidad Biológica, CDB, relacionado al acceso de los recursos genéticos.

En lo relacionado al TIRFAA, en las memorias del Taller Nacional sobre el Tratado realizado por la CONARFI y el MAGA, con el apoyo económico de la SENACYT, FAO y

del IICA (CONARFI, SENACYT, FAO, MAGA 2006), se identificaron las siguientes necesidades: En el tema del sistema multilateral de acceso y distribución de beneficios:

- Desarrollar una ley de acceso
- Valorizar los recursos fitogenéticos
- Establecer una política en recursos fitogenéticos
- Desarrollar talleres de seguimiento al TIRFAA y para coordinar actividades
- Desarrollar inventarios de especies, incluyendo su distribución geográfica, estudios etnobotánicos y antropológicos, para incurrir en el tema de distribución de beneficios

En el tema de distribución de beneficios entre los agricultores, las necesidades identificadas fueron las siguientes:

- Crear una autoridad competente para dar seguimiento
- Coordinar institucionalmente par la distribución de beneficios
- Socializar el tema y el TIRFAA
- Desarrollar una estrategia de divulgación relacionada al tema y la distribución de beneficios.

7.2 Propiedad Intelectual relacionada a los RFAA

A partir de la aprobación del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual, DPI, Relacionados con el Comercio (ADPIC o TRIPs por sus siglas en inglés), de la Organización Mundial de Comercio (OMC), en vigencia desde 1995, los estados miembros tienen la obligación de establecer mecanismos legales de protección intelectual para todas las tecnologías, siempre que esas invenciones sean nuevas, entrañen una actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial.

En Guatemala las obtenciones vegetales son objeto de protección a través de la Ley de Propiedad Industrial. Bajo esta ley se establece que una variedad vegetal puede ser objeto de patente si cumple con las condiciones requeridas en el artículo 93 de: ser nueva, distinta, homogénea y estable. En esta ley no se contemplan los derechos de los agricultores.

Esta ley al tomar elementos establecidos del convenio de la Unión para la Protección de Obtenciones Vegetales, UPOV, en forma incompleta; determinar el alcance de dicha patente manteniendo la esencia de una patente de invención; tratar de incorporar la excepción del obtentor, privilegio del agricultor referido a plantas y no a variedades vegetales; omitir extender derecho a variedades esencialmente derivadas; no incluir la definición de variedad vegetal, objeto de protección, obtentor, variedad esencialmente derivada; adolecer de disposiciones referentes a la descripción de la variedad al momento de otorgar el derecho de patente y no obligar al titular a mantener la variedad tal como fuera definida hace impráctica y no aplicable dicho instrumento. Se tiene información que a la fecha se han presentado diez expedientes, solicitando la protección de variedades por el sistema de patentes, los cuales no han sido resueltos.

El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación a través de la Unidad de Normas y Regulaciones elaboró un proyecto que actualmente es una propuesta de Ley para la Protección de Obtenciones Vegetales, compatible con el Acta de UPOV de 1991. En

virtud del artículo 34.3 del Convenio de la UPOV, el MAGA solicitó al Consejo del Convenio emitir opinión respecto de la conformidad con el Proyecto de Ley antes mencionado. En octubre del 2006, se recibió notificación del Secretario General de UPOV, en donde se manifiesta que el Consejo adoptó una decisión favorable con respecto al contenido del Proyecto de Ley para su futura aprobación.

Es importante señalar que el país tiene el compromiso de adherirse al Convenio de UPOV según se estableció dentro de las negociaciones del tratado de libre comercio de Centro América y Estados Unidos de América, en el capítulo 15 concerniente a propiedad intelectual.

7.3 Distribución de los beneficios y derechos de los agricultores

De forma general los derechos de los agricultores se refieren al derecho a conservar, desarrollar y utilizar la diversidad genética, así como a reconocer y retribuir a los agricultores la contribución que han hecho al pozo genético mundial (Andersen 2008). Estos derechos son reconocidos en el capítulo 9 del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, TIRFAA, especificando que cada país lo hará de acuerdo a su legislación interna. Lo mismo aplica para el Artículo 8 (j) del Convenio de Diversidad Biológica, CDB, donde se menciona como obligación de los Estados, el reconocer y preservar los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales (prácticas agrícolas tradicionales, uso de razas locales conocimientos sobre uso y manejo de recursos fitogenéticos).

En Guatemala aún no se ha desarrollado la legislación correspondiente, o se han adoptado medidas pertinentes, para proteger y promover los derechos del agricultor, en particular la protección de los conocimientos tradicionales de interés para los recursos fitogenéticos. Tampoco se tienen avances en el tema relacionado a la distribución de los beneficios que se deriven de la utilización de estos recursos.

CAPÍTULO 8

LA CONTRIBUCIÓN DEL MANEJO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y AL DESARROLLO SOSTENIBLE

8.1 Seguridad alimentaria

La Ley del Sistema de Seguridad Alimentaria Nutricional, SAN, establece que la seguridad alimentaria es un **derecho** de todos y cada uno de los ciudadanos de este país y el Estado tiene obligación de velar por el cumplimiento de ese derecho. La SAN no se interpreta, entonces, como una situación o un hecho fortuito que afecta a determinados individuos.

Para que haya Seguridad Alimentaria Nutricional, deben cumplirse cuatro requerimientos o condiciones.

1. Debe haber disponibilidad nacional de alimentos para consumo humano.
2. Debe haber capacidad adquisitiva por parte de la población, para comprar los alimentos, bienes y servicios que se necesitan para llevar una vida aceptable.
3. Hay que generar comportamiento alimentario para que la gente haga una adecuada selección y uso de los alimentos disponibles.
4. Tienen que crear las condiciones ambientales y de salud para la utilización biológica de los alimentos.

La SAN se ha de tener **en todo momento**, lo que significa que no haya escasez de alimentos en una época del año, o que sea irregular el acceso a los alimentos por sequía u otra catástrofe.

Por el contrario, la inseguridad alimentaria puede ser permanente, estacional o transitoria. Hay grupos sociales que permanentemente padecen insuficiente acceso a los alimentos (como las personas que viven en extrema pobreza), otros carecen de alimento o del dinero para comprarlos cíclicamente o en forma estacional cada año (como los campesinos afectados por sequías). Por último, la situación transitoria puede venir como consecuencia de fenómenos climáticos, económicos y sociales.

El estado de la inseguridad alimentaria a nivel nacional se observa en la Figura 9, donde al occidente de la república le corresponde el rango de área altamente insegura.

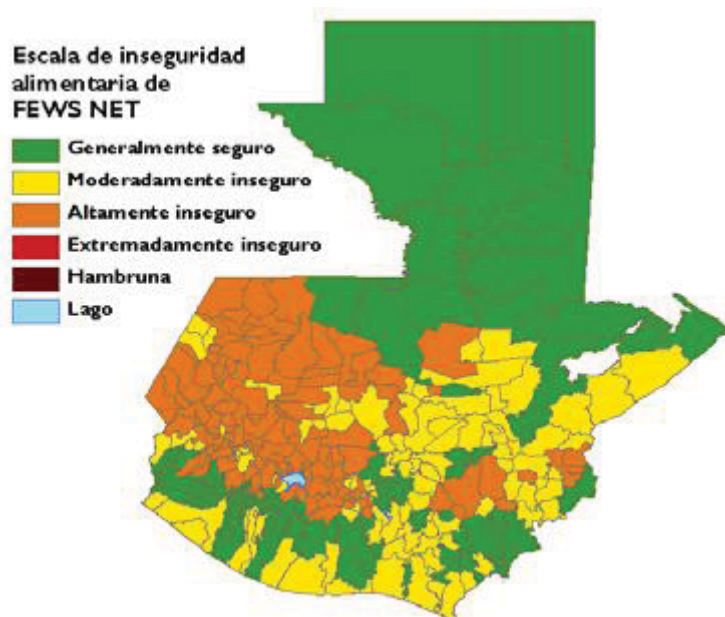


Figura 9. Condiciones actuales de seguridad alimentaria estimadas, primer trimestre 2008 (enero a marzo)

Fuente: FEWS NET Washington. 1717 H St NW. Washington DC 20006
info@fews.net

En el 2000 el déficit per cápita de energía alimentaria era ligeramente mayor a 200 kcal por persona por día, mucho menor al déficit de 400 kcal diarias observada durante los ochenta. Dado que en Guatemala la distribución no es equitativa, existen grupos de población con una disponibilidad apropiada o en exceso y otros, la mayoría, en grave situación de subalimentación. (de Clementi *et al.* 2005).

Respecto al acceso económico a los alimentos, el 60% de los hogares del país (especialmente de las regiones Norte, Sur-Oriente, Sur-Occidente y Nor-Occidente) no tienen la capacidad para adquirir la mitad del costo de una alimentación mínima a pesar de destinar a ello la mayor proporción de sus escasos ingresos (de Clementi *et al.* 2005).

La Oficina de FAO en Guatemala y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA llevan a cabo proyectos conjuntos para atender la seguridad alimentaria, uno de ellos es el proyecto PESA.

A. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, PESA

Este programa abarca proyectos de desarrollo rural sostenible, con el objeto de estimular el crecimiento equitativo de las poblaciones rurales empobrecidas. Con los proyectos de desarrollo rural sostenible la FAO asesora, capacita y tecnifica la productividad de los recursos naturales de las comunidades, para asegurarles alimentación (FAO 2008). Este programa recibe apoyo financiero de la Agencia Española de Cooperación Internacional, AECI.

El Programa PESA funciona desde 1999, como parte de una estrategia regional Centroamericana de Seguridad Alimentaria y Nutricional, SAN, que comenzó con Honduras y Nicaragua.

La primera fase del PESA en Guatemala inició en el Departamento de Sololá, área mayoritariamente indígena con altísimos niveles de pobreza y desnutrición crónica infantil. En el 2001 se expandió al departamento de Chiquimula (área Ch'orti, Jocotán, Camotán, San Juan Ermita y Olopa), un área con alta vulnerabilidad ambiental (sequías recurrentes), poca infraestructura vial y poblaciones indígenas marginadas con repetidos episodios de desnutrición aguda y hambrunas (FAO, 2008).

La segunda fase del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) en Guatemala (2004-2008) fortalecido a través del componente de Coordinación Regional para Centroamérica, tiene como objetivo mejorar la Seguridad Alimentaria de la población rural más vulnerable y combina una estrategia de intervención en dos ámbitos: territorial y nacional (FAO 2008).

En 2005, PESA cubrió 17 departamentos y 88 municipios, para un total de 20,000 familias. La mayoría de las acciones son implementadas por las propias comunidades o por otras organizaciones locales, capacitadas por personal de PESA II, y a través de diferentes procedimientos de servicios tercerizados y alianzas, se financian los proyectos y actividades descentralizadas (FAO 2008).

A partir del año 2006 la representación de FAO en Guatemala, considerando las lecciones aprendidas del avance de las acciones del PESA y la evaluación de los daños a los ecosistemas de la tormenta tropical Stan, focaliza las acciones del programa considerando a la microcuenca como la unidad natural de planificación. Hace la propuesta de intervención a través del aporte de asistencia de cuatro enfoques metodológicos; definidos a partir de la estructura del sistema familiar y sus interacciones propias naturales, como propuesta de atención a sus subsistemas en orden de interés de la familia rural. Se prioriza en su secuencia de atención: los sistemas milpa, patio/hogar, diversificación, y la contribución, para sus relaciones de entorno, con el sistema de organización comunitaria /autogestión.

Dentro de los lineamientos estratégicos definidos por FAO Guatemala para este nuevo modelo de intervención, enmarca la transferencia horizontal de prácticas y/o tecnologías de los enfoques/sistemas antes mencionados, destinándolos para: a) Aprovechar y valorar el conocimiento, experiencias, capacidades y recursos locales, b) Formación de capacidades locales; c) Considerar y valorar el papel protagonista de la mujer; y d) Formación y organización de redes de líderes/lideresas, enlace con efecto multiplicador.

8.2. Contribución de los recursos fitogenéticos

En Guatemala los cultivos nativos que más contribuyen a la seguridad alimentaria, por ser la base de la alimentación nacional son: el maíz, el frijol y las hortalizas nativas.

Como ejemplo de contribución de los recursos fitogenéticos, el trabajo de Ortega *et al.* (2004), en el área de Jocotán, Chiquimula, hace mención del papel de las hortalizas nativas, en esa región, de alta inseguridad alimentaria. El ejemplo que a continuación se cita, podría bien ser representativo de cualquier región del país, ya que ilustra situaciones que son comunes del área rural.

“La dieta habitual estaba constituida por hierbas y otras hortalizas nativas como el quilete, o macuy, el chipilín, el bledo, la yuca, el loroco, el ayote y el güisquil. Tradicionalmente estas especies se recolectan de forma silvestre, principalmente en época de lluvia. Con respecto a las hortalizas no nativas, se consumía eventualmente cebolla, tomate, chile, cilantro y repollo, la mayor parte adquiridas en el mercado local. Su consumo aumentaba principalmente en la época de cosecha del cultivo de café, cuando la disponibilidad de dinero por parte de las familias era mayor.”

En relación con las experiencias previas de huertos familiares, se estimó que menos de la mitad de familias poseía un huerto, donde se producían hierbas locales (cilantro, bledo, quilete y hierba mora) y hortalizas cultivadas (güisquil, ayote, chile, ejote, loroco, pepino y pacaya). También se observaba otro tipo de cultivos, tales como frutas (banano guineo, mango, jocote, aguacate, limón, anona, guayaba, naranja, papaya y morro) y otras especies (muta, izote, caña y café) (Ortega *et al.* 2004).

Los estudios de Azurdia (USDA, *et al.* 2004) en la región de las Verapaces resaltan el papel de los huertos familiares en la seguridad alimentaria. Los huertos de la región cálida presentan 45% de especies alimenticias, 38% en la región fría y 37% en la zona semiárida. En los huertos de las etnias Maya-Quiché en Suroccidente (Chan y Esteban-García 2006) y Cakchiquel en Suchitepéquez (López 2004) la venta de los frutos producidos en sus huertos (café, cacao, sapotes, aguacate, algunas especies forestales) contribuye con ingresos económicos y la subsistencia de las familias.

El aporte nutricional de las hortalizas nativas ha sido registrado en los estudios de Méndez (2004), que resaltan el contenido de vitamina A en la chaya, chipilín, brotes de ayotes, bledo, macuy y loroco y quien recomienda la promoción del consumo de estas hortalizas. El trabajo de Molina *et al.* (1997) reporta los valores nutricionales de las hojas de chaya.

La importancia y el aporte del maíz en la seguridad alimentaria del país se pone de manifiesto en el trabajo de Fuentes *et al.* (2005), que analiza la situación específica del altiplano guatemalteco, donde según el autor, se encuentra la mayor diversidad genética de este cultivo. En general, el maíz provee la mayor parte de la energía diaria para una gran proporción de la población guatemalteca. A este respecto, un sondeo reciente en la región del Altiplano demostró que el 100% de la población consume maíz en forma de tortillas, con un promedio de 14 unidades por día (318 gramos) (Fuentes *et al.* 2005), por lo que la inadecuada producción interna de maíz es un condicionante importante para la seguridad alimentaria.

El consumo per capita de maíz en Guatemala es de 110 kg/año (utilización directa). Esta cantidad puede incrementarse significativamente cuanto menor es el ingreso económico familiar y el acceso a otras fuentes de alimento. El maíz es la principal fuente de energía en la dieta del guatemalteco, ya que aporta el 51,7% de sus necesidades (SNU, 2003), tanto de carbohidratos (65%) como de proteína (71%). Por otro lado, este cereal es deficitario en cantidad y calidad de proteína, especialmente aminoácidos esenciales como la lisina y triptófano (Fuentes *et al.* 2005).

Según FAO Guatemala (2006), una familia promedio de seis miembros consume por año 32 quintales de maíz (1,428.57 Kg) y siete de frijol (312 Kg).

8.3 Marco legal de la seguridad alimentaria

A. Fortalezas

Institucionalidad vigente para abordar la SAN, mediante decreto legislativo 32-2005

B. Limitantes

Falta de sensibilización al tema de seguridad Alimentaria y nutricional, SAN y la articulación del marco institucional.

CAPÍTULO 9.

Conclusiones y tendencias sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en los últimos diez años y Recomendaciones para su conservación y uso sostenible.

En este capítulo se resumen para las cuatro áreas prioritarias del Plan de Acción Mundial los avances principales, los temas y acciones en los que no se han tenido avances desde la presentación del Primer Informe de país, y los temas relacionados a la conservación y uso sostenible de los RFAA de Guatemala, en los que se ha retrocedido.

9.1 Conservación y Ordenamiento *In Situ*

A. Avances principales

- Financiamiento nacional por parte de SENACYT y AGROCYT para la investigación, que han contribuido, desde el 2000, al aumento de los estudios sobre RFAA, resaltando la importancia del apoyo financiero.
- Nuevos estudios que han permitido identificar para algunos géneros las especies prioritarias a conservar, y con el uso de sistemas de información geográfica, elaborar mapas que identifican las Areas donde deben canalizarse los esfuerzos de conservación de estas especies.
- Aumento de los estudios sobre caracterización bioquímica y molecular de los RFAA.
- Aumento del número de Areas Protegidas de 99 en 1998 a 162, incluyendo Areas privadas en el 2008; que deberán incluir el monitoreo y conservación de las poblaciones silvestres de especies cultivadas en sus planes de Manejo.
- El Programa de Fitomejoramiento Participativo a cargo del ICTA, es el único que contempla en Guatemala, un componente de conservación *in situ* en los campos de los agricultores, de la diversidad genética local.

B. Sin avances

- No se ha tenido un avance significativo en la coordinación a nivel nacional, o entre las instituciones para ejecutar acciones prioritarias para mejorar la conservación y uso de los RFAA, porque que no existe un Plan Nacional.
- La implementación del Plan de Acción Mundial (PAM) en el país es incipiente y no existe una institución nombrada que le de seguimiento.
- Entre las actividades de conservación *in situ* y *ex situ* no hay complementariedad, ni coordinación entre las instituciones que llevan a cabo estas actividades.
- No se han hecho monitoreos para constatar el estado de las poblaciones silvestres de especies cultivadas, reportadas dentro de Areas Protegidas.
- Bajo número de estudios y/o inventarios y proyectos realizados en conservación *in situ* en los últimos años.
- En general los trabajos llevados a cabo en Guatemala en apoyo a la ordenación y Mejoramiento en fincas de agricultores de los RFAA han sido escasos y necesitan aumentar, así como incluirse en los planes institucionales y el Programa Nacional
- No se han tenido avances significativos en el aumento de la sensibilización de la opinión pública sobre el valor de los RFAA, especialmente a nivel de políticos y

tomadores de decisiones para lograr avances en la incorporación, como tema transversal, de la importancia de la conservación y uso sostenible de los RFAA.

- No existe un Plan Nacional para restablecer los sistemas agrícolas en caso de desastres, ni fondos para este tipo de emergencias
- Las políticas de estado no contemplan la conservación de los recursos fitogenéticos dentro de un marco que integre los Ministerios relacionados.
- Las limitantes para mejorar el estado de la conservación de los RFAA siguen siendo las mismas que hace diez años: Falta de voluntad política, Falta de alianzas estratégicas entre sector Ambiental y sector Agrícola para establecer estrategias integrales de conservación y uso de la agrobiodiversidad *in situ*, disminución en la asignación del presupuesto destinado a actividades de conservación en instituciones clave.

C. Retrocesos

- Uno de los cambios más relevantes y que ejerce presión sobre el estado de la diversidad de los cultivos principales (maíz y frijol) y sus parientes silvestres, en los últimos años, es el aumento en la importación de granos básicos, condicionando la seguridad alimentaria y la diversidad genética de estos cultivos.

9.2 Conservación Ex Situ

A. Avances principales

- Guatemala cuenta desde el 2000 con un nuevo Banco de Germoplasma con instalaciones para la conservación *ex situ* a mediano plazo.
- Guatemala cuenta con tres instituciones que hacen conservación *in vitro*
- Se obtuvo financiamiento del Global Crop Diversity Trust para regenerar germoplasma de las colecciones nacionales de maíz y frijol.

B. Sin avances

- No existe un Plan Nacional o institucional que coordine las actividades de conservación *ex situ* en base a prioridades nacionales.
- La ampliación de actividades de conservación *ex situ* no ha sido significativa a nivel nacional o institucional.
- Las colectas de germoplasma, no se llevan a cabo en el país en base a una priorización o metodología consensuada dentro de las instituciones, como parte de un Plan Nacional.
- La colecta de especies raras o en peligro de extinción tampoco se reporta haber sido priorizada por las instituciones recientemente, para su conservación, por lo que sigue siendo uno de los temas más importantes a incluir en el Plan Nacional de conservación de los RFAA.
Se requiere mas acciones en el establecimiento de colecciones núcleo.
- Los sistemas de documentación y sistematización de colecciones (datos de pasaporte, datos de caracterizaciones) y actividades de conservación *ex situ* no han tenido avances significativos y necesita mejorarse.
- El Presupuesto Nacional para apoyar las actividades del Banco de Germoplasma Nacional es insuficiente.
- Bajo número de instituciones que realizan actividades en RFAA y de conservación *ex situ* e *in situ*.

C. Retrocesos

- Entre la década de los 90-2000 se perdieron colecciones de cultivos principales y hortalizas nativas por no contar con instalaciones apropiadas, sin embargo existen duplicados de estas colecciones en Bancos del CGIAR y el CATIE en Costa Rica.
- Pérdida de colecciones de campo por desastres naturales

9.3 Utilización de los Recursos Fitogenéticos

A. Avances principales

- Se han aumentado en los últimos años los estudios sobre caracterización bioquímica y molecular de los RFAA.
- Se han hecho nuevas colectas de germoplasma nativo de cultivos principales para ampliar la base genética y emplearlas en el Mejoramiento Genético, para desarrollar nuevas variedades tolerantes a sequía y enfermedades y se han conservado en el Banco de Germoplasma Nacional.
- Se han hecho nuevos estudios sobre el uso de los recursos fitogenéticos para la diversificación agrícola y para conocer su diversidad inter e intraespecífica
- Existen nuevas cadenas agroalimentarias para apoyar una agricultura sostenible
- Existe un Programa de incentivos para la producción y distribución de semillas de especies frutales.
- Existe una institución nacional que se encarga de la distribución de semilla de los cultivos principales, pero por falta de presupuesto, sus actividades han disminuido

B. Sin avances

- No se reportan avances significativos en la potenciación y uso de los recursos fitogenéticos nativos, o de especies infrautilizadas, en los Programas de seguridad alimentaria a nivel nacional, aún cuando se ha documentado su alto contenido nutricional.
- Se han realizado pocos estudios para ampliar la base genética de los cultivos

9.4 Instituciones y Creación de Capacidades

A. Avances principales

- El número de instituciones que están relacionados a actividades, o estudios sobre los RFAA aumentó de 10 a 19, desde 1996, lo que constituye una fortaleza para el país y una demanda para mejorar la capacitación y capacidad instalada en estas instituciones. Todas las instituciones cuentan con conexión continua a Internet.
- Entre 1997-2006 se promovieron y financiaron cursos de capacitación sobre recursos fitogenéticos entre instituciones miembros de la CONARFI y la participación de investigadores y sus trabajos en Seminarios y Congresos.
- La promoción de cursos, charlas, talleres y seminarios sobre recursos fitogenéticos, incluso dentro de Áreas Protegidas ha aumentado en el país, pero aún es insuficiente.
- A través de REMERFI se ha participado en las Reuniones de Redes de Recursos Fitogenéticos de América Latina y se participó en la elaboración de una estrategia hemisférica de conservación.
- Guatemala ha firmado y ratificado los principales convenios y tratados relacionados a la conservación, uso sostenible y distribución de beneficios derivados del uso de los RFAA.

- Se obtuvo financiamiento por parte de FAO para participar en los foros de discusión del TIRFAA y la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de FAO.
- Se han elaborado propuestas para una Ley para la Protección de Obtenciones Vegetales, dentro del contexto del convenio UPOV y se han identificado los elementos para una Ley de Acceso a recursos genéticos.

B. Sin avances

- El Plan Operativo elaborado por CONARFI no se ha podido implementar por falta de reconocimiento legal, financiamiento y apoyo político a la Comisión.
- Ninguna institución reportó actividades y/o proyectos relacionados con la evaluación de la magnitud y tasa de erosión genética actual.
- En Guatemala aún no se ha desarrollado la legislación correspondiente, o se han adoptado medidas pertinentes, para acceso a RFAA, proteger y promover los derechos del agricultor.

C. Retrocesos

- Desaparición de Programas de Recursos Fitogenéticos en instituciones clave como FAUSAC e ICTA

9.5 RECOMENDACIONES

1. Elaborar e implementar un Programa Nacional de conservación y uso de recursos fitogenéticos, que se ajuste a las necesidades priorizadas en los temas relacionados a la conservación (colecta, conservación *ex situ* e *in situ*, caracterización morfológica y molecular, evaluaciones de campo y uso) de los recursos fitogenéticos y sus parientes silvestres, con su respectiva unidad ejecutora y con recursos financieros suficientes. El Programa debe incluir un sistema de alerta sobre la erosión y pérdida de recursos filogenéticos.
2. Fortalecer la coordinación y definición de roles entre los ministerios MAGA y MARN para desarrollar alianzas y planes, conjuntamente con las instituciones involucradas en la conservación de los recursos fitogenéticos.
3. Ampliar las actividades de conservación *ex situ*, bajo un marco y visión de país, con un Plan Nacional elaborado con el consenso de las instituciones relacionadas al tema, con actividades y especies priorizadas, en áreas geográficas identificadas de alta prioridad
4. Activar e institucionalizar la CONARFI dándole reconocimiento legal para el diseño e implementación del programa nacional de recursos filogenéticos y para el seguimiento a las recomendaciones recogidas en el presente informe y el plan de acción mundial de la FAO.
5. Desarrollar e implementar una estrategia de coordinación a nivel Regional entre las Comisiones Nacionales y REMERFI para aumentar la cooperación y las actividades de conservación en Mesoamérica.

6. Desarrollar un Programa de capacitación continúa a nivel nacional e institucional para el personal que labora con recursos fitogenéticos y coordinar con el sector académico y la cooperación internacional, la oferta de actividades de capacitación y especialización y la ayuda financiera necesaria.
7. Asignar presupuesto nacional e institucional y personal específico para las actividades relacionadas con la conservación y utilización sostenible de los RFAA.
8. Sobre la base de los principios de soberanía alimentaria, tuteralidad, sostenibilidad y precaución, establecidos en la Ley 32-2005, el tema de los recursos fitogenéticos debe considerarse como prioritario

BIBLIOGRAFIA

Acevedo, M. 2006. Anfibios y Reptiles de Guatemala: una breve síntesis con bibliografía. En: Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Ed). pp 487-524. Universidad del Valle de Guatemala.

AGEXPORT, Asociación Guatemalteca de Exportadores. 2008. www.export.com.gt

Andersen, R., T. Winge. 2008. The farmer's rights Project. Background Study 7. Success stories from the realization of farmers' rights related to plant genetic resources for food and agriculture. The Fridtjof Nansen Institute. Lysaker, Norway. 70 pp.

Asociación de Gerentes de Guatemala. 2007. Mercadeo septiembre 2007. Portal Gerencial. www.agg.org.gt.

Ayala, H. 2006. Hacia una agenda de investigación participativa sobre prácticas de producción y uso de especies subutilizadas y silvestres. Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP Documento técnico 37(04-2006). Guatemala. 74 pp.

Ayala, H. 2006. Elementos para la elaboración de una propuesta de ley en acceso a los recursos genéticos en Guatemala. Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP. Documento Técnico 40(07-2006). Guatemala. 74 pp.

Ayala, H. 1999. Agrobiodiversidad de Guatemala. Riqueza nativa. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad. Comisión Nacional de Medio Ambiente, CONAMA. Guatemala. 85 pp.

Azurdia, C. 2006. Guatemala un país megadiverso. Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP. Documento técnico 44 (12-2006). Guatemala. 22 pp.

Azurdia, C. 2005. *Phaseolus* en Guatemala: especies silvestres, genética de poblaciones, diversidad molecular y conservación *in situ*. En La agrobiodiversidad y su conservación *in situ*: un reto para el desarrollo sostenible. CONAP (Ed.) pp. 35-78. Consejo Nacional de Areas Protegidas. Guatemala

Azurdia C. 2004. Priorización de la diversidad biológica de Guatemala en riesgo potencial por la introducción y manipulación de organismos vivos modificados. Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP. Documento técnico No. 14 (03-2004). Guatemala. 107 pp.

Azurdia, C., D. Williams, K. , Williams, y H. Ayala, 2001. *Diversidad genética de maní (Arachis hypogaea) en Guatemala*. Presentado en la III reunión Latino-americana de especialistas en *Arachis*. 19-22 noviembre Londrina, Paraná, Brasil.

Azurdia, C., E. Martínez, H. Ayala. 1997. Distribución, variabilidad y riesgo de erosión genética de algunas sapotáceas en Guatemala. Revista de ciencia y Tecnología. Universidad de San Carlos de Guatemala. No. 1(2) 81-101.

Azurdia, C. 1986. Informe final del proyecto: recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. FAUSAC/ICTA/cirf. Guatemala 255 pp.

Banco de Guatemala. 2005. Anuario Estadístico del Sector Agropecuario de Guatemala: Estadísticas de producción, exportación, importación y precios medios de los productos Agrícolas.

Banco de Guatemala. 2008. Departamento de Estadísticas Económicas. Estadísticas de Producción. Sección de Cuentas Nacionales. Estadísticas de producción, exportación e importación de los principales productos agropecuarios años: 2001-2008.

Barrios, M., C. Méndez, S. Hernández y P. Pardo. 2007. Exploración Potencial de cultivos alternativos perennes de alto valor (*Theobroma cacao L.*) aplicados en Areas selectas para la restauración de selvas fragmentadas en Cobán y Cahabón, Alta Verapaz. Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas, Fac. CCQQ y Farmacia, Proyecto FODECYT 15-2006, Guatemala. 100 pp.

Barrios, M., C. A. Méndez, G. T. Austin. 2006. Los Hesperidae (Lepidoptera: Hesperoidea) de Guatemala. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Ed.) pp. 431-439. Universidad del Valle de Guatemala.

Cabrera, J. 2000. Marco legal y políticas sobre la agrobiodiversidad y los recursos genéticos en Mesoamérica. Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos, REMERFI. 112 pp.

Cáceres, A. 1996. Plantas de uso medicinal en Guatemala. Editorial Universitaria, Guatemala, Guatemala. 402 p.

CDC. 2008. Políticas de Uso del Suelo y de Conservación en las regiones semiáridas a nivel Departamental y Municipal en Guatemala. Centro de Datos para la Conservación (CDC), Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala. 77 pag. (en prensa)

CEPAL, Comisión Económica para América Latina, 2007. Estadísticas de recursos naturales y del medio ambiente. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe.

de Clementi, L., B. Villeda, E. Morrás, J. L. Vivero. 2005. Avances en la implementación del derecho a la alimentación en Guatemala. Documento de trabajo N°2. FAO. Guatemala. 24 pp.

CONARFI, SENACYT, FAO, MAGA, 2006. Memoria seminario/taller "Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos relacionados con la Alimentación y la Agricultura". Guatemala. 42 pp.

Dick, C. W. 2006. The Streblid bat flies (Diptera: Streblidae) of Guatemala. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Ed.) pp. 441-452. Universidad del Valle de Guatemala.

CONAP. Consejo Nacional de Areas Protegidas. julio 2008. Unidades de Conservación Com. Pers.

Dix, M. A., M. W. Dix. 2006. Diversity, distribution, ecology and economic importance of Guatemalan orchids. In Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Eds.). pp. 187-198. Universidad del Valle de Guatemala.

Dix, M. W., M. A. Dix. 2006. Diversity, distribution, ecology and economic importance of Bromeliaceae in Guatemala. In Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Ed.) pp.199-210. Universidad del Valle de Guatemala.

Dix, M., J.F. Hernández (ed). 2001. Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala. San José de Costa Rica, UICN-Mesoamerica: CONAP, USAC. 154pp.

Eisermann, K y C. Avendaño. 2006. Diversidad de aves en Guatemala, con una lista bibliográfica. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Eds.). pp. 525-623. Universidad del Valle de Guatemala.

FAO. Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. 2008. "Apoyo a la producción de maíz con sistemas agroforestales en la franja susceptible a sequía de los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa, en el año 2,005", Programa de Granos Básicos PGB/MAGA, Guatemala.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2007. Guía metodológica la milpa del siglo XXI. Colección de Guías metodológicas del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) de Guatemala. FAO, Guatemala.

FAO. Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. 2006. Documento sobre consumo de granos básicos por las familias en Guatemala. Documento interno, FAO/Guatemala.

Fuentes López, M.R., J. van Etten, A. Ortega Aparicio & J.L.Vivero Pol. 2005. Maíz para Guatemala: Propuesta para la Reactivación de la Cadena Agroalimentaria del Maíz Blanco y Amarillo, SERIE "PESA Investigación", nº1, FAO Guatemala, Guatemala, C.A.

Goemans, G. 2006. The fulgoridae (Hemiptera: Fulgoromorpha) of Guatemala. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Eds.). pp. 337-344. Universidad del Valle de Guatemala

González-Callejas, B. 2006. Estado del conocimiento de los Odonata (Insecta) de Guatemala. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Eds.). pp. 319-335. Universidad del Valle de Guatemala.

Guardiola, J., V. González-Cano, J. L. Vivero. 2006. La seguridad alimentaria: estimación de índices de vulnerabilidad en Guatemala. VIII Reunión de Economía Mundial. 20, 21 y 22 de abril. Alicante, España.

Hovore, F. 2006. The Cerambycidae (Coleoptera) of Guatemala. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Ed.) pp. 363-378. Universidad del Valle de Guatemala.

Huber, R. D. W. Brzoska, J. A. Shetterly, J. Stamatov. Tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae) of Guatemala. 2006. In Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Ed.) pp. 345-362. Universidad del Valle de Guatemala.

IARNA, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, 2006. Perfil ambiental de Guatemala, tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental. Instituto de Agricultura,

Recursos Naturales y Ambiente, IARNA. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. 249 pp.

INE. Instituto Nacional de Estadística,. 2007. Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA 2007. Guatemala.

INE. Instituto Nacional de Estadística, 2006. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, ENCOVI-2006. Guatemala.

INE. Instituto Nacional de Estadística, 2002. XI Censo nacional de población y VI de habitación. INE. Guatemala.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. 2001. Centres of plant diversity. Department of Botany, Natural Museum of Natural History. Smithsonian Institution. <http://www.nmnh.si.edu/botany/projects/cpd>.

Hernández-Baz, F. A. C. Bailey. Los Ctenuchinae (Insecta: Lepidoptera: Arctiidae) de la República de Guatemala: Una síntesis preliminar. 2006. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Eds.). pp. 403-413. Universidad del Valle de Guatemala.

IPNI. Internatinal Plant Nutrition Institute. 2008. Estadísticas de producción de granos básicos en Guatemala. Disponible en:

[http://www.inpofos.org/ppiweb/mexnca.nsf/\\$webindex/201B374A9AD8AC3306256AE9005C64BE?opendocument&navigator=estadisticas](http://www.inpofos.org/ppiweb/mexnca.nsf/$webindex/201B374A9AD8AC3306256AE9005C64BE?opendocument&navigator=estadisticas).

Khin-Pineda, P. H., E. Cano, A. Morales los peces de las aguas interiores de Guatemala. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Eds.). pp. 457-486. Universidad del Valle de Guatemala.

McCarthy, T y S. Pérez. 2006. Land and freshwater mammals of Guatemala. Faunal Documentation and diversity. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Eds.). 625-674. Universidad del Valle de Guatemala.

MAGA, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. 2008. Programa de apoyo a los agronegocios. <http://portal.maga.gob.gt>

MAGA, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. 2004. Informe sobre la situación de los Recursos Zoogenéticos de Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

MAGA, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. 2003. Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo, UPGGR, Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica.

MAGA, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. 2001. Base de Datos Digital de la República de Guatemala a escala 1:250,000. Proyecto de Asistencia Técnica y Generación de Información (CATIE-ESPREDÉ), del Programa de Emergencia por Desastres Naturales (MAGA-BID). Unidad de Políticas e Información Estratégica (UPIE-MAGA). 110 pp.

Maldonado, M. 2008. Sistema de colecciones de referencia y de información sobre diversidad biológica y conservación. Universidad del Valle de Guatemala.

Martínez, E.A., V. Martínez, V. 1999. Distribución geográfica de anonas en Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 5 pp.

Melgar, W. 2003. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Guatemala. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. Documento de Trabajo FGR/53S. FAO, Roma, Italia.

Monzón-Sierra, J., 2006. El género *Chrysina Kirby* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Guatemala. E. Cano (Eds.). pp. 393-401. Universidad del Valle de Guatemala.

NFEWS. 2005. Perfiles de Medios de Vida de Guatemala. www.net/livelihood/gt/National.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, 2007. Guía metodológica la milpa del siglo XXI. Colección de Guías metodológicas del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) de Guatemala. FAO, Guatemala.

Ortiz, A., F. Rodríguez, B. D. Cuellar, J. G. Tomás, R. Cajtí. 2000. Caracterización de la cadena productiva del zapote (*Pouteria sapota*) con énfasis en la transformación agroindustrial. Instituto de Investigaciones Agronómicas. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. 84 pp.

Prado, L.M. 2006. Las conchas y caracoles marinos de Guatemala. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Eds.) pp. 187-198. Universidad del Valle de Guatemala.

Rogers, D. J. 1963. Studies on *Manihot esculenta* Crantz and related species. Bulletin of the Torrey Botanical Club. Vol. 90. No. 1. pp 43-54.

Ruiz, C. 2005. Situación actual de la conservación *in situ* de la biodiversidad en Guatemala. Documento Técnico 32(13-2005). Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP. Guatemala. 92 pp.

Servicio de Información Municipal. 2008. www.inforpressca.com/municipal

Spooner, D.M., V. Martínez, R. Hoekstra, R. Berg, R., R.G. Van Den. 1996. Recolección de especies silvestres de papa en Guatemala. 42 Reunión Anual del PCCMCA. San Salvador, El Salvador. 18-22 Marzo.

Schuster, J. 2006. Passalidae (Coleoptera) de Mesoamerica: diversidad y biogeografía. En Biodiversidad de Guatemala. E. Cano (Ed.) pp. 379-392. Universidad del Valle de Guatemala.

USDA, CIAT, IPGRI y FAUSAC. 2004. Atlas de los parientes silvestres de las plantas cultivadas de Guatemala. En edición final.

Vásquez, J. 2008. La importancia del conocimiento y rescate del germoplasma de aguacate nativo (*Persea americana* Mill.) para Guatemala. Revista Tecniagro. No. 16.

Vivero-Pol, J. L., L. E. Monterroso. 2008. Comer es un derecho en América Latina. Avances legales y políticos a favor del derecho a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Iniciativa América Latina y Caribe Sin Hambre. Documento de Trabajo No.3. Santiago, Chile. 28 pp.

Ziegler, J. 2006. Los derechos económicos, sociales y culturales. El derecho a la alimentación. Informe del relator especial sobre el derecho a la alimentación, misión a Guatemala. Naciones Unidas. E/CN.4/2006/44/Add.

Anexos

Anexo 1.

Listado de participantes en el proyecto “Asistencia a los países de América Latina para el establecimiento de un Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA) y la preparación del Informe Nacional sobre RFAA

PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN	CARGO	E-mail	TELÉFONO
1. Ing. Efraín Adrián Mendoza	Facultad de Agronomía Universidad San Carlos de Guatemala, FAUSAC	Docente	efmen@hotmail.com	56079631
2. Ing. Edgar Martínez	Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria PROFRUTA-MAGA	Coordinador introducción de variedades	tambitoedgar@yahoo.com	50348227
3. Hugo Gutiérrez	Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria PROFRUTA-MAGA		hugogutierrez23@gmail.com	24401826
4. Inga. María de los Ángeles Mérida	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA	Técnica Recursos Naturales	angeles1184@hotmail.com	58208648
5. Licda. Aura Suchini	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA	Investigadora	asuchini@icta.gob.gt	66305696
6. William Quemé	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA	Coordinador del Centro de Informática	wqueme@icta.gob.gt	66305696
7. Guillermo García	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA	Banco de Germoplasma	grsch@hotmail.com	66305696
8. Ing. José López	Fundación Manos de Amor	Coordinador Proyectos	jlopez@manosdeamor.org	52088162
9. Ing. Oswaldo Morales	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN	Asesor Ambiental	omorales54@yahoo.com	55359535
10. Ing. Erick Falla	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN	Administrador de la red	efalla@marn.gob.gt	24230500
11. Ing. Hernán Perla	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Universidad Rafael Landívar IARNA-URL	Investigador	hperla@url.edu.gt	52918120
12. Licda. Rebeca Orellana	Jardín Botánico Centro de Estudios Conservacionistas, CECON-USAC	Investigadora del Centro de estudios conservacionistas	rebeca.orellana@gmail.com	23310904
13. Marco Polo Castillo	Jardín Botánico	Programador	castillolam@gmail.com	23310904

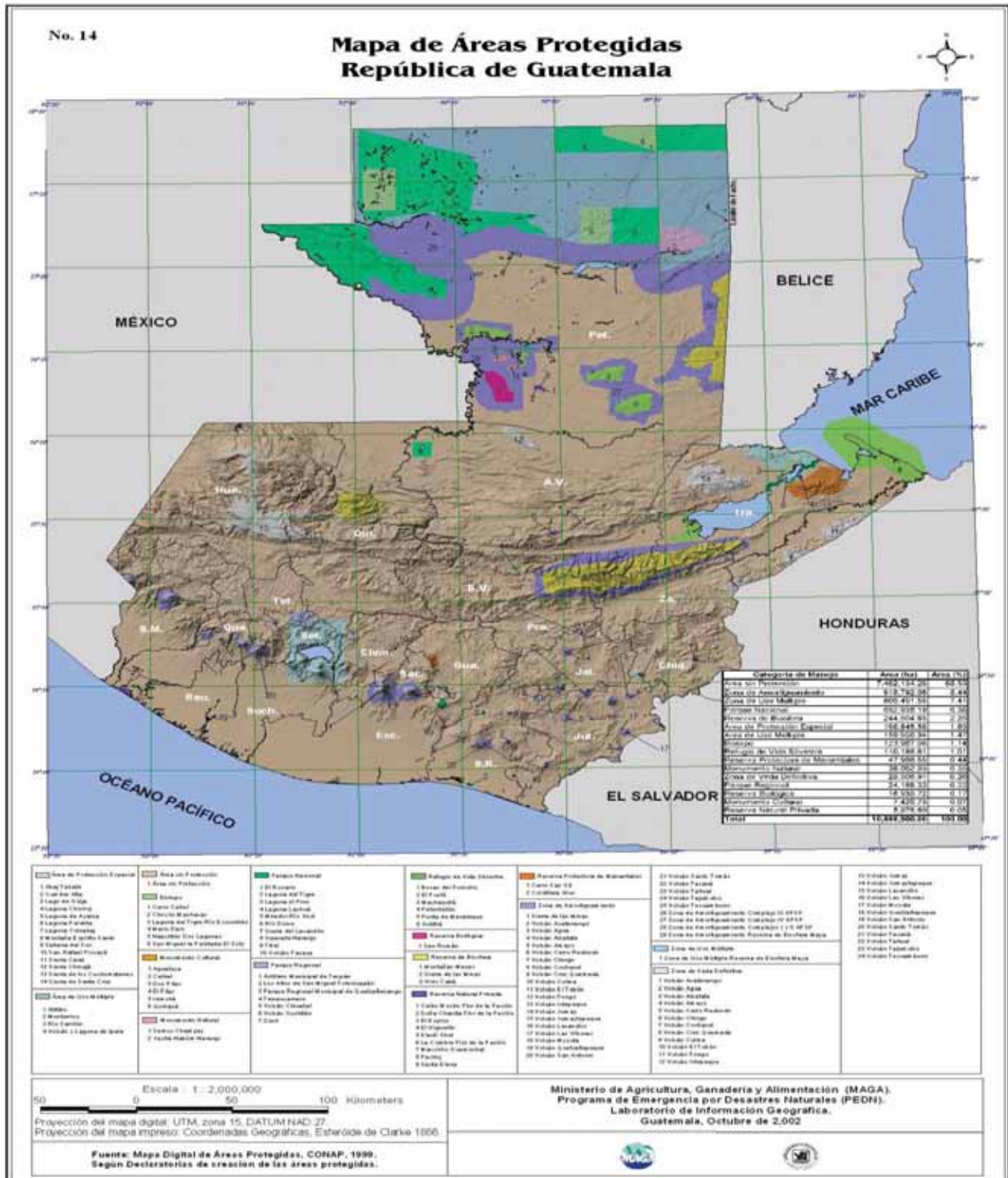
	Centro de Estudios Conservacionistas, CECON-USAC			
14. Mercedes Barrios	Centro de Datos para la Conservación, CDC-CECON	Coordinadora	mercedesbarrios@gmail.com	23310904
15. Edgar Escobar	Secretaría Seguridad Alimentaria, SESAN	Coordinador	Edgar.escobar@sesan.gob.gt	
16. Inga. Carmen Herold	Defensores de la Naturaleza, DFN	Coordinadora Jardín Botánico	cherold@defensores.org.gt	24408138
17. Inga. Martha Ríos Palencia	Oficina Técnica de Biodiversidad, OTECBIO-CONAP	Técnica de Proyectos	mrpalencia@conap.gob.gt	24226700 ext 1001
18. Carlos Montenegro	OTECBIO-CONAP	Técnico proyectos	cmontenegro@conap.gob.gt	54827802
19. Licda. María René Álvarez	Universidad del Valle de Guatemala	Encargada de laboratorio de cultivo de tejidos	marealvarez@gmail.com	23697478
20. Ing. Abelardo Viana	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA	Especialista en Tecnología e Innovación	abelardo.viana@iica.org.gt	23865900
21. Ing. Mynor Otzoy Rosales	Centro Universitario de Sur Occidente, CUNSUROC-USAC	Investigador	motzoy24@hotmail.com	58763087
22. Ing. Erick España	Centro Universitario de Sur Occidente, CUNSUROC-USAC	Investigador	espanaerick@gmail.com	
23. Licda. Dara Sucel Higueros	Dirección General de Investigación DIGI-USAC	Auxiliar Biblioteca	darasucel@gmail.com	
24. Ing. Agr. Roberto Cobaquil	Unidad de Normas y Regulaciones, UNR-MAGA	Jefe Área Fitozoogenética	rcobaquil.@maga.gob.gt	24737000
25. Ing. Agr. Mauricio Hernández	Unidad de Normas y Regulaciones, UNR-MAGA	Auditor Área Fitozoogenética	mauriciohp81@yahoo.com.gt	24137469
26. Ing. Agr. Samuel Ajuquejay	Unidad de Normas y Regulaciones, UNR-MAGA	Auditor Área Fitozoogenética	sajquejay@maga.gob.gt	24137469
27. Andrea Aldana	Unidad de Normas y Regulaciones, UNR-MAGA	Secretaria	aaldana@maga.gob.gt	24137469
28. Dra. Silvana Maselli de Sánchez	FAO Proyecto GCP/GLO/190/SPA/ Universidad del Valle	Consultora Nacional	smdes@uvg.edu.gt	56781279
29. Karin Gutiérrez	Unidad de Normas y Regulaciones, UNR-MAGA	Asistente Sistemas	karinjulissaa@hotmail.com	24137402
30. Alberto Chamorro	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, SENACYT	Jefe de Seguimiento y Evaluación	achamorro@concyt.gob.gt	58077230
31. Ing. Eduardo Say	Centro Agronómico Tropical de	Especialista de Proyectos	eduardosay@gmail.com	236633407

	Investigación y Enseñanza, CATIE-Oficina Guatemala			y 08
32. Israel Cifuentes	FAO	Director proyectos	israel.cifuentes@fao.org.gt	58562125
33. Gustavo García	FAO	Técnico Milpa	gustavo.garcia@fao.org.gt	57094974
34. Mario Chamalé	Programa Especial Seguridad Alimentaria, PESA-MAGA-FAO	Director	mario.chamale@fao.org.gt	57611441

Instituciones y representantes que conformaron el Comité Asesor

Institución	Persona contacto	Teléfono	E-mail
1. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN	Ing. Oswaldo Morales	55359535	omorales4@yahoo.com
2. Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria (PROFRUTA-MAGA)	Ing. Edgar Martínez Tambito	24407690	tambitoedgar@yahoo.com
3. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, IARNA-URL	Ing. Hernán Perla	52918120	hperla@url.edu.gt
4. Centro de Estudios Conservacionistas CECON	Licda. Mercedes Barrios	23310904 23346064	mxbruiz@intelnett.com
5. Secretaría Seguridad Alimentaria, SESAN	Ing. Edgar Escobar	24137016	edgar.escobar@sesan.gob.gt
6. Defensores de la Naturaleza, DFN	Inga. Carmen Herold	24408138	cherold@defensores.org.gt
7. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA	Licda. Aura Elena Suchini	66305702 y 05	asuchini@icta.gob.gt
8. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE-Oficina Guatemala	Ing. Eduardo Say	236633407 y 08	eduardosay@gmail.com

Anexo 2. Mapa de Areas Protegidas



Anexo 3. Especies alimenticias infrautilizadas y empleadas en la elaboración de alimentos en Guatemala

Nombre Común	Nombre científico	Estructura vegetal que se usa	Nombre Común	Nombre científico	Estructura vegetal que se usa
1. Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	Semila	40. Loroco	<i>Fernaldia pandurata</i>	Inflorescencia
2. Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Semilla y fruto	41. Macuy, hierba mora	<i>Solanum americanum</i>	Follaje
3. Anonas	<i>Annona sp.</i>	fruto	42. Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>	Inflorescencias
4. Ayotes	<i>Cucurbita moschata</i>	Frutos, brotes tiernos, flores y semillas	43. Malva	<i>Malva parviflora</i>	Brotes tiernos
5. Bledos	<i>Amaranthus sp.</i>	Follaje y semilla	44. Malvilla	<i>Anoda acerifolia</i>	Brotes tiernos
6. Caiba	<i>Cyclanthera pedata</i>	Fruto	45. Mamey	<i>Mammea americana</i>	Fruto
7. Cala	<i>Carludovica palmate</i>	Brotes tiernos	46. Matasano	<i>Casimiroa edulis</i>	Fruto
8. Canistel	<i>Pouteria campechiana</i>	Fruto	47. Melocotón de costa	<i>Sicana odorifera</i>	Fruto
9. Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	Fruto y semilla.	48. Miltomate	<i>Physallis philadelphica</i>	Frutos
10. Chaya	<i>Cnidocolus acoutifolius</i>	Hojas	49. Morro	<i>Crescentia alata</i>	Fruto y semilla
11. Chico	<i>Manikara zapota</i>	Fruto	50. Nogal	<i>Juglans regia</i>	Semilla
12. Chilacayote	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Frutos	51. Name	<i>Dioscorea alata</i>	Raíces engrosadas
13. Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata</i>	Follaje	52. Olla nueva	<i>Galinsoga parviflora</i>	Brotes tiernos
14. Choreque	<i>Lathyrus latifolius</i>	Fruto	53. Pacaya	<i>Chamaedorea tepejilote</i>	Inflorescencias
15. Chufle	<i>Calathea allouia</i>	Inflorescencias	54. Pataxte	<i>Theobroma bicolor</i>	Mucilago de la semilla
16. Chupe	<i>Sauraria kegeliana</i>	Inflorescencias	55. Paternas (ingas)	Inga paterna	Mucilago y semillas
17. Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Semilla	56. Pepino dulce	<i>Solanum muricatum</i>	Frutos
18. Corozo	<i>Scheelea sp</i>	Semilla	57. Pepitoria	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Semilla, flores, brotes tiernos
19. Coyol	<i>Acrocomia Mexicana</i>	Frutos	58. Pichojol	<i>Tinantia erecta</i>	Brotes tiernos
20. Cuajilote	<i>Parmentiera edulis</i>	Hojas y raíces	59. Piloy	<i>Phaseolus dumosus</i>	Semilla
21. Cuchampera	<i>Gonolobus salvinii</i>	Fruto	60. Piloy	<i>Phaseolus coccineus</i>	Semilla
22. Culantro Silvestre	<i>Eryngium foetidum</i>	Hojas	61. Frijol lima	<i>Phaseolus lunatus</i>	Semilla
23. Diente de León	<i>Taraxacum officinale</i>	Hojas	62. Pimienta gorda	<i>Pimenta dioica</i>	Frutos
24. Guapinol	<i>Hymenacea courbaril</i>	Fruto	63. Piñuela, Muta	<i>Bromelia pinguin</i>	Inflorescencia
25. Guisquil	<i>Sechium edule</i>	Fruto, raíz, brotes tiernos	64. Pito	<i>Erythrina berteroana</i>	Inflorescencia
26. Gusnay	<i>Spathiphyllum phrynifolium</i>	Brotes tiernos	65. Quequexque	<i>Xanthosoma sp</i>	Cormo
27. Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Fruto	66. Quixtán	<i>Solanum wendlandii</i>	Follaje
28. Injerto	<i>Pourteria viridis</i>	Fruto	67. Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	Fruto

29. Izote	<i>Yucca elephantipes</i>	Inflorescencia	68. Santa María	<i>Piper auritum</i>	Frutos
30. Jaboncillo	<i>Phytolacca rivinoides</i>	Inflorescencia	69. Shucte o Coyou	<i>Persea schiedeana</i>	Pulpa del fruto
31. Jícama	<i>Pachyrrhizus erosus</i>	Raíces	70. Sta. Catarina o Tunay	<i>Dahlia imperialis</i>	Brotes tiernos
32. Jocote	<i>Spondias spp</i>	Fruto	71. Tepejilote	<i>Carludovica costaricensis</i>	Inflorescencias
33. Jurgay	<i>Talisia olivifomis</i>	Fruto	72. Tunas	<i>Opuntia spp</i>	Hojas
34. Lágrimas de Sn. Pedro	<i>Coix lacryma-jobi</i>	Fruto (harina)	73. Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Brotes
35. Lantén	<i>Plantago major</i>	Hojas	74. Yaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Semillas, follaje para animales
36. Laurel	<i>Listea guatemalensis</i>	Hojas secas	75. Yuquilla	<i>Maranta arundinaca</i>	Raíz engrosada
37. Laurel	<i>Cordia dentata</i>	hojas	76. Zapote negro	<i>Diospyros digyna</i>	Fruto
38. Lechugilla de conejo	<i>Sonchus oleraceus</i>	Hojas	77. Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Fruto
39. Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	Hojas	78. Zunsa	<i>Licania platypus</i>	Fruto

Fuente: Ayala, 2006

Anexo 4. Principales especies cultivadas nativas y sus parientes silvestres, presentes en Guatemala.

Especies cultivada	Parientes silvestres y especies silvestres ligadas	Distribución geográfica (Departamentos)
1. <i>Zea mays</i>	<i>Zea mays</i> spp. <i>parviglumis</i> var <i>Huehuetenanguensis</i> <i>Zea luxurians</i> .	Huehuetenango, en los municipios de Santa Ana Huista, San Antonio Huista, Jacaltenango y Nentón Jutiapa, Jalapa y Chiquimula
2. <i>Phaseolus vulgaris</i> <i>Phaseolus coccineus</i> <i>Phaseolus polyanthus</i> <i>Phaseolus lunatus</i>	<i>Phaseolus anisotrichus</i> <i>P. macrolepis</i> <i>P. xantotrichus</i> <i>P. oligospermus</i> <i>P. tuerckheimii</i> <i>P. persistentus</i> <i>P. leptostachyus</i> <i>P. microcarpus</i> <i>P. dumosus</i>	Occidente: Huehuetenango, Chimaltenango, Sololá, Quetzaltenango Cordillera volcánica occidental Costa Sur Escuintla Meseta Central Guatemala, Sacatepéquez Oriente: Sierra de las Minas, El Progreso
3. <i>Capsicum annuum</i> var <i>annuum</i>	<i>Capsicum annuum</i> var <i>aviculare</i> <i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>	<i>C. annuum</i> : Altiplano Central y Occidental, Sacatepéquez, Costa sur y Atlántica, Alta y Baja Verapaz, Petén, Huehuetenango, zonas cálidas del país
4. <i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>L. esculentum</i> var <i>ceraciforme</i>	Santa Rosa, Zacapa, El Progreso, Chiquimula, Petén, Jalapa, Jutiapa, Baja y Alta Verapaz, Sololá y Huehuetenango
5. <i>Cucurbita argyrosperma</i> <i>Cucurbita moschata</i> <i>Cucurbita pepo</i> <i>Cucurbita ficifolia</i>	<i>Cucurbita lundelliana</i> <i>Cucurbita sororia</i>	C. pepo Altiplano Central y Occidental del país, Petén C. ficifolia Altiplano central, oriental y occidental C. argyrosperma Petén, Baja Verapaz, Quiché, Chimaltenango y Escuintla.
6. <i>Amaranthus cruentus</i> <i>Amaranthus dubius</i> <i>A. caudatus</i>	<i>Amaranthus hibrydus</i> <i>Amaranthus spinosus</i> <i>A. scariousus</i> <i>A. polygonoides</i>	A. caudatus y A. cruentus : altiplano central y occidental de Guatemala

		A. scariosus y A. polygonoides: zonas costeras del país y en el altiplano central.
7. <i>Solanum tuberosum</i>	<i>Solanum demissum</i> <i>S. bulbocastanum</i> <i>S. andigenum</i> <i>S. guatemalensis</i>	Huehuetenango, Totonicapán Sololá San Marcos, Quetzaltenango Chimaltenango
8. <i>Crotalaria longirostrata</i>	<i>Crotalaria incana</i> <i>C. maypurensis</i>	Escuintla, Sn. Marcos, Suchitepéquez, Retalhulehu
9. <i>Manihot esculenta</i>	<i>Manihot aesculifolia</i> <i>M. rhomboidea (Mueeller von Argau)</i> <i>M. rhomboidea ssp. rhomboidea</i> <i>M. rhom-boidea ssp. microcarpa</i>	El Progreso Huehuetenango (Nentón, Los huistas)
10. <i>Ipomoea batata</i>	<i>Ipomoea trifida</i> <i>I. tiliácea</i> <i>I. triloba</i> <i>I. carnea</i>	San Marcos, Retalhulehu Guatemala, Izabal
11. <i>Xantosoma violaceium</i>	<i>Xantosoma hoffmanii</i> <i>X. mecicanum</i> <i>X. pedatum</i>	Costa Pacífica Costa Atlántica
12. <i>Dioscorea alata</i> <i>Dioscorea bulbifera</i> <i>Dioscorea convolvulacea</i>	<i>Dioscorea</i> spp.	Petén, Izabal, Costa Sur
13. <i>Pouteria zapota</i>	<i>Pouteria amigdalina</i>	
14. <i>Persea americana</i> <i>P. americana</i> var <i>drymifolia</i>	<i>Persea nubigena</i> , <i>P. sheidiana</i>	Huehuetenango, Quiché, Alta y Baja Verapaz, San Marcos, Sololá,
15. <i>Annona cherimola</i> <i>A. muricata</i> <i>A. squamosa</i> <i>A. diversifolia</i>	<i>Annona scleroderma</i> <i>A. primigenia</i>	Petén, Alta Verapaz, Guatemala
16. <i>Carica papaya</i>	<i>Carica mexicana</i> <i>C. pennata</i>	Costa Pacífica Costa Atlántica
17. <i>Theobroma cacao</i>	<i>Theobroma bicolor</i> <i>T. angustifolium</i>	Alta y Baja Verapaz Suchitepequez
18. Bixa Orellana	<i>Bixa Orellana</i> var <i>leiocarpa</i>	Suroccidente de Suchitepéquez, Alta Verapaz, Izabal
19. <i>Pachyrhizus erosus</i>	<i>Pachyrhizus ferrugineus</i>	Petén, Jutiapa, Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Sta. Rosa, Suchitepéquez, Retalhuleu y Quiché

Fuente: Ayala 1999
USDA, CIAT, IPGRI y FAUSAC. 2004

Anexo 5. Otras Raíces y Tubérculos.

ÁREA COSECHADA Y PRODUCCIÓN

AÑOS: 2001 - 2007

Cifras en miles

PRODUCTO	2001		2002		2003		2004		2005		2006 p/		2007 e/	
	Manzanas ¹	Quintales ²	Manzanas	Quintales	Manzanas	Quintales	Manzanas	Quintales	Manzanas	Quintales	Manzanas	Quintales	Manzanas	Quintales
Camote	0.2	22.0	0.2	27.1	0.3	32.1	0.3	41.2	0.5	50.5	1.2	129.8	1.2	132.0
Yuca	0.9	157.5	0.9	141.0	0.9	141.0	1.0	135.0	0.8	95.0	0.8	90.0	0.9	103.5
Papa malanga	0.1	5.3	0.1	4.5	0.1	5.0	0.1	10.0	0.1	10.0	0.1	10.0	0.1	10.0
Hichintal	1.0	80.0	0.9	73.1	0.9	66.9	0.9	65.6	0.9	65.6	0.9	65.6	0.9	65.6
Otros tubérculos	0.0	0.5	0.0	0.4	0.0	0.5	0.0	2.2	0.0	2.2	0.0	2.2	0.0	2.2

p/ Cifras preliminares

Fuente: Banco de Guatemala

¹: 1 Ha= 1.43 manzanas

²: 1 TM= 22 quintales

Anexo 6. Especies silvestres prioritarias que necesitan atención de conservación

Nombre de la especie	Uso de la tierra % Protegido	Uso de la tierra % No protegido
<i>Solanum demissum</i>	0%	89%
<i>Zea mays</i>	8%	83%
<i>Solanum agrimonifolium</i>	1%	95%
<i>Carica cauliflora</i>	1%	93%
<i>Capsicum lanceolatum</i>	7%	92%
<i>Phaseolus xanthotrichus</i>	2%	83%
<i>Phaseolus vulgaris</i>	2%	87%
<i>Phaseolus leptostachyus</i>	3%	86%
<i>Phaseolus macrolepis</i>	9%	87%
<i>Phaseolus coccineus</i>	3%	83%
<i>Passiflora platyloba</i>	2%	90%
<i>Persea americana</i>	6%	80%
<i>Theobroma cacao</i>	4%	93%
<i>Phaseolus dumosus</i>	6%	83%
<i>Persea schiedeana</i>	17%	80%
<i>Annona glabra</i>	23%	75%
<i>Ipomoea tiliacea</i>	17%	77%
<i>Fernaldia pandurata</i>	23%	73%
<i>Spondias radlkoferi</i>	33%	65%
<i>Pachyrhizus erosus</i>	36%	60%
<i>Amaranthus powelli</i>	37%	58%
<i>Carica papaya</i>	39%	59%

Tomado de Azurdia (USDA et al. 2008)

Anexo 7. Instituciones, número de colectas caracterizadas por especie, lugar de su procedencia y tipo de caracterización realizada por colecta.

Institucion	No. de colectas caracterizadas y especie	Lugar de Procedencia	Tipo de caracterización
ICTA	<i>Zea mays</i> , 90 muestras de colección nacional 63	20 Deptos. De Guatemala	Molecular (SSR) ¹ morfológica
ICTA	<i>Zea mays</i> 113 cultivares nativos	Zonas secas de los deptos. Huehuetenango, Jalapa, Jutiapa, Chiquimula, El Progreso, Baja Verapaz, Zacapa	21 colectas molecular 113 morfológica
ICTA	<i>Hibiscus sabdariffa</i> 13 genotipos	Huehuetenango, Baja Verapaz, Guatemala	agromorfológica
ICTA	<i>Arachis hypogaea</i> 18 cultivares	Huehuetenango, Baja Verapaz	agromorfológica
ICTA	<i>Zea mays</i> 70 cultivares	Suroccidente de Huehuetenango	agromorfológica
ICTA	<i>Phaseolus vulgaris</i> 600 accesiones de frijol voluble 559 muestras	nacional	Agromorfológica Molecular AFLP ²
ICTA	<i>Phaseolus vulgaris</i> 559	nacional	Molecular Microsatélites
ICTA	<i>Phaseolus vulgaris</i> 12 variedades	Colección nacional	Molecular AFLP
ICTA	<i>Persea americana</i>		Molecular AFLP
ICTA	<i>Capsicum chinense</i> 17	Petén	bioquímica
ICTA	<i>Phaseolus vulgaris</i> 20 líneas mutantes	Colección nacional	Molecular AFLP
ICTA	<i>Allium sativum</i> 350 muestras	Huehuetenango, Quiché y Sololá	
FAUSAC	<i>Capsicum frutescens</i> 2 <i>Capsicum annuum</i> 29	Alta Verapaz	Morfológica
FAUSAC	16 <i>Capsicum annuum</i> , <i>C. annuum</i> var. <i>aviculare</i> <i>C. chinense</i>	Flores, Petén	Agromorfológica, estudio bromatológico
FAUSAC	<i>Phaseolus vulgaris</i> 42 cultivaes nativos		Agromorfológico Estudio bromatológico
FAUSAC	<i>Sacharum</i> spp 306 variedades		Caracterización de la floración
FAUSAC	<i>Arachis hypogaea</i> L. 36 cultivares criollos	Oriente de Guatemala	Agromorfológica
FAUSAC	<i>Coffea arabica</i> Variedad catuai Var. Caturra Var. Bourbon		morfológica
FAUSAC	120 <i>Sechium edule</i>	Alta Verapaz	bioquímica
FAUSAC	<i>Manihot esculenta</i>	Quiché, Alta. Verapaz,	Agromorfológico y

	25 cultivares nativos	Escuintla, Jutiapa, Retalhulehu, Sn. Marcos, Izabal, Petén	bromatológico
FAUSAC	<i>Persea americana</i> Mill. 50 arboles criollos	Sololá	<i>In situ</i> agromorfológica
FAUSAC	<i>Persea americana</i>	Altiplano	Agronómica y fisicoquímica
FAUSAC	<i>Ipomoea batata</i> 18 cultivares	San Jerónimo Baja Verapaz	Agronómica, morfológica y bromatológica
FAUSAC	20 <i>Cucurbita pepo</i>	Palencia, Guatemala San Antonio Aguas Calientes, Sacatepequez Patzizia, Chimaltenango	Agromorfológica
FAUSAC	<i>Pachirrhizus erosus</i> L. 14 cultivares	De Guatemala, México, Tailandia,	agromorfológica
FAUSAC	<i>Pouteria sapota</i> 50 arboles	Olopa y San Juan Ermita Chiquimula	Morfológica <i>in situ</i>
FAUSAC	<i>Pouteria sapota</i> 60 cultivares	Suchitepequez	Morfológico y fenológico
FAUSAC	<i>Brosimum alicastrum</i>	Petén	Dendrológica
FAUSAC	<i>Manilkara zapota</i> L. 52 cultivares	Sn. Jacinto, Camotán, San Juan Ermita, Jocotán del Depto. De Chiquimula, Chiquimula	Morfológica y fenológica <i>in situ</i>
FAUSAC	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. frijol blanco 36 cultivares	Chiquimula y Jutiapa, Jalapa y Zacapa	Morfológico, fenológico, bromatológico
CUNSUROC	<i>Capsicum annum</i>	Suroccidente	agromorfológica
CUNSUROC	<i>Passiflora quiadrangularis</i> 22 muestras	Suroccidente	agromorfológica
CUNSUROC	<i>Sechium edule</i> 53 muestras	Suroccidente	agromorfológica
CUNSUROC	<i>Fernaldia pandurata</i> 143 muestras	Suchitepequez, Retalhuleu, Costa de Quetzaltenango y San Marcos	Agromorfológico <i>in situ</i>
CUNSUROC	<i>Phaseolus vulgaris nativo</i> 47 muestras	Suroccidente	agromorfológica
CUNSUROC	<i>Byrsonima crassifolia</i> 74 muestras	Suroccidente	agromorfológica
CUNSUROC	<i>Heliconia latispatha</i> 43 muestras	Suroccidente	Agromorfológica
UVG	<i>Carica papaya</i> L. criolla y silvestre		Molecular AFLP
UVG	<i>Carica</i> spp, hawaina y maradol		Molecular AFLP ISSR
UVG	<i>Cocos nucifera</i> L.	Costa Sur	molecular
UVG	<i>Theobroma bicolor</i>		Química y nutricional
UVG	<i>Amarantus cruentus</i> 6 cultivares	Patulúl, Suchitepequez	Química y nutricional

UVG	<i>Mammea americana</i> L.		Morfológica y molecular
UVG	<i>Cnidocolus acotinifolius</i> ssp.		Botánica, química y molecular
PROFRUTA	<i>Pouteria, Anona, Persea</i> spp.	Norte y Suroccidente	Agromorfológica
FAO	<i>Zea mays</i> , 73 cultivares <i>Phaseolus</i> 36	Cuenca lago Atitlán y Rio Naranjo, Sololá	agromorfológica
CECON	<i>Theobroma cacao</i> nativo	Verapaces	
CATIE	<i>Theobroma cacao</i> nativo	Cobán y Caabón, Alta Verapaz	Morfológica Bioquímica Molecular Evaluaciones para estres abióticos y bióticos

¹: SSR: Marcadores moleculares microsatélites

²: AFLP: Por sus siglas en inglés Amplified Fragment Length Polymorphism

Anexo 8. Variedades liberadas en los años 80, 90 y 2000

Nombre del cultivo	Nombre del cultivar	Tipo	Origen
1. Arroz	ICTA/MASAGUA	Variedad mejorada	Nacional
2. Arroz	ICTA/OASIS	Variedad mejorada	Nacional
3. Arroz	ICTA IG-2540	Variedad mejorada	Nacional
4. Arroz	ICTA-ARROZGUA	Variedad mejorada	Introducido del extranjero
5. Arroz	ICTA-NORTEÑA	Variedad mejorada	Introducido del extranjero
6. Arroz	ICTA-PRECOZ-05	Variedad mejorada	Introducido del extranjero
7. Manzano	ICTA-Red Delicious	Variedad tradicional	Nacional
8. Manzano	ICTA-Red Jonathan	Variedad tradicional	Nacional
9. Manzano	ICTA-Double Red Delicious	Variedad tradicional	Nacional
10. Manzano	ICTA-Monte Flor	Variedad tradicional	Nacional
11. Melocoton	Salcaja	Variedad tradicional	Nacional
12. Frijol	ICTA ALTENSE	Variedad mejorada	Nacional
13. Frijol	ICTA HUNAPU	Variedad mejorada	Nacional
14. Frijol	ICTA LIGERO	Variedad mejorada	Nacional
15. Frijol	ICTA CHAPINA	Variedad mejorada	Nacional
16. Frijol	ICTA Texel	Variedad mejorada	Nacional
17. Frijol	Koala	Variedad mejorada	Nacional
18. Trigo	ICTA SIBILIA	Variedad mejorada	Nacional
19. Yuca	YUCA CHAPATULTECA	Variedad mejorada	Nacional
20. Haba	BLANQUITA	Variedad mejorada	Nacional
21. Haba	HABICTA	Variedad mejorada	Nacional
22. Ajo	ICTA CHAPIN	Variedad mejorada	Introducido del extranjero
23. Ajo	ICTA-Chapin	Variedad mejorada	Nacional
24. Ajo	ICTA SELEGUA	Variedad mejorada	Introducido del extranjero
25. Ajo	ICTA-Rio blanco	Variedad mejorada	Nacional
26. Rosa de Jamaica	Rosicta	Variedad mejorada	Nacional
27. Maíz	HA 48	Variedad mejorada	Nacional
28. Maíz	HA 50	Variedad mejorada	Nacional
29. Maíz	ICTA B-7 TS	Variedad mejorada	Nacional
30. Maíz	ICTA B-1	Variedad mejorada	Nacional
31. Maíz	ICTA La Maquina 7422	Variedad mejorada	Nacional
32. Maíz	ICTA B-5	Variedad mejorada	Nacional
33. Maíz	ICTA HB-83	Variedad mejorada	Nacional
34. Maíz	HB-83 Mejorado	Variedad mejorada	Nacional
35. Maíz	PROTICTA	Variedad mejorada	Nacional
36. Maíz	ICTA San Marceño Mejorado	Variedad mejorada	Nacional
37. Maíz	ICTA San Marceño	Variedad mejorada	Nacional
38. Maíz	ICTA Compuesto Blanco	Variedad mejorada	Nacional
	ICTA Chivarreto	Variedad mejorada	Nacional

39. Maíz			
40. Maíz	ICTA Toto Amarillo	Variedad mejorada	Nacional
41. Maíz	ICTA Guateian Xela	Variedad mejorada	Nacional
42. Maíz	ICTA V-301	Variedad mejorada	Nacional
43. Maíz	ICTA Don Marshall Amarillo	Variedad mejorada	Nacional
44. Maíz	ICTA V-304	Variedad mejorada	Nacional
45. Maíz	ICTA V-305	Variedad mejorada	Nacional
46. Maíz	ICTA A-6	Variedad mejorada	Nacional
47. Papa	ATZIMBA	Variedad mejorada	Nacional
48. Papa	ICTA Atlantic	Variedad mejorada	Nacional
49. Papa	TOLLOCAN	Variedad mejorada	Nacional
50. Papa	Loman	Variedad mejorada	Nacional
51. Papa	FLORESTA	Variedad mejorada	Nacional
52. Papa	ICTA CHIQUIRICHAPA	Variedad mejorada	Nacional
53. Papa	ICTAFRIT	Variedad mejorada	Nacional
54. Papa	ICTA MERCEDES	Variedad mejorada	Nacional
55. Sorgo	Sorgo ICTA-MICTLAN	Variedad mejorada	Nacional
56. Ajonjolí	ICTA R-198	Variedad mejorada	Nacional

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 de 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 y las copias de esta publicación, se pueden solicitar en la siguiente dirección:

Area Fitozoogenética,
Unidad de Normas y Regulaciones, MAGA.
7ª. Avenida, 12-90, Zona 13.
Anexo Edificio Monja Blanca. Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A., 01013.
Tlf.: (502) 24137000/ 24137469 / 24137389.
Fax: (502) 24137387.
Sitio Web <http://www.maga.org.gt>

© FAO /MAGA 2008

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, alientan la difusión del material contenido en esta publicación, siempre y cuando se haga referencia a la fuente.

Nota de la FAO

Las opiniones expresadas en esta publicación corresponden a sus autores y no reflejan necesariamente las opiniones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 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.

Con el apoyo financiero del Gobierno de España, la representación de FAO en Guatemala y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA, se ha realizado el proyecto "Asistencia a los países de América Latina para el establecimiento de un Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA) y la preparación del Informe Nacional sobre RFAA".

El proyecto se realizó bajo la Coordinación Nacional del MAGA y el apoyo de consultores nacionales e internacionales de FAO, a través de tres talleres participativos de consulta y uno de ellos de capacitación. Un total de 25 representantes de 14 instituciones relacionadas a los recursos fitogenéticos, participaron y fueron capacitados en el uso de la aplicación informática, para el intercambio de información relacionada a las cuatro áreas principales del Plan de Acción Mundial para la conservación y la utilización sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.

El establecimiento del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información, la Base de Datos Nacional sobre los RFAA y el Segundo Informe de País son los productos principales del proyecto y constituyen instrumentos base para apoyar el desarrollo de las actividades futuras de los recursos fitogenéticos en Guatemala.

Este informe fue realizado gracias al apoyo de :

