

2008

El Salvador

EL ESTADO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS



Segundo Informe Nacional

*Conservación y utilización sostenible para la
Agricultura y Alimentación*



EL SALVADOR:

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

San salvador, Noviembre 2008

Autoridades Nacionales

- **Lic. Carmen Elena Díaz Bazán de Sol**

Comisionada Presidencial para la Agricultura (MAG)

- **Lic. Mario Ernesto Salaverría Nolasco**

Ministro de Agricultura y Ganadería (MAG)

- **Dr. José Emilio Suadi**

Viceministro de Agricultura y Ganadería (MAG)

- **Ing. Ever Adalberto Hernández**

Presidente de la Junta Directiva del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)

- **Ing. Abraham López Deleón**

Director Ejecutivo del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)

- **Ing. José Aguilar Baidés**

Gerente de Investigación del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. (CENTA)

- **Lic. Sonia Edith Solórzano Pacheco**

Coordinadora Nacional del Proyecto de RFAA - Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)

- **Ing. Manuel de Jesús Osorio Torres**

Consultor Nacional Especialista en Recursos Fitogenéticos para el Proyecto de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación

- **Ing. Juan Francisco Rivas Figueroa**

Consultor Nacional Especialista en Gestión de Información para el Proyecto de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación

Responsables

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Las denominaciones empleadas en estos mapas y la forma en que aparecen presentados los datos no implican, de parte de la FAO, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios o zonas marítimas, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente.

Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), km 33 ½, Carretera hacia Santa Ana, La Libertad, El Salvador.

© MAG; CENTA y FAO 2008

Agradecimientos

El Gobierno de El Salvador, a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), agradece el apoyo brindado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para la elaboración del “Segundo Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación”.

Un agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones sin cuyos aportes no hubiera sido posible la elaboración de este documento ni del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (RFAA).

Un particular reconocimiento a aquellas comunidades agrícolas y agricultores, por su valiosa contribución al desarrollo y seguridad alimentaria del país a través de la conservación y uso sostenible de la agrobiodiversidad.

Contenido

Instituciones Participantes	8
Comité Editor	10
Siglas	12
Resumen Ejecutivo	14
Introducción	21
Capítulo 1 El Estado de la Diversidad	27
Capítulo 2 El Estado del Manejo <i>IN SITU</i>	35
Capítulo 3 El Estado del Manejo <i>EX SITU</i>	44
Capítulo 4 Utilización de los Recursos Fitogenéticos	53
Capítulo 5 El Estado de los Programas Nacionales, la Capacitación y la Legislación.	61
Capítulo 6 El Estado de la Colaboración Regional e Internacional.....	69
Capítulo 7 Acceso a los Recursos Fitogenéticos, Distribución de los Beneficios de su Utilización y Derechos del Agricultor.....	80
Capítulo 8 La Contribución del Manejo de los Recursos Fitogenéticos a la Seguridad Alimentaria y al Desarrollo Sostenible.....	87
Capítulo General Consideraciones de Elementos Prioritarios para el Plan de Acción Mundial	93
Participantes en la Recopilación de la Información del Segundo Informe de País	99
Listado de Cultivares	102

Instituciones Participantes



Ministerio de Agricultura y Ganadería

MAG



Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal

CENTA



Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FAO



Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal

DGSVA - MAG



Fundación Salvadoreña para la Investigaciones del Café

PROCAFE



Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñonez"

ENA



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MARN



Asociación de Viveristas de El Salvador

AVIVERSAL



Viveros Certificados S.A. de C.V.

VICERTI

MISERIOR

Secretariado Social del
Arzobispado

MISERIOR



CARITAS de El Salvador

CARITAS

COIDESAM

Coordinadora Inter-parroquial
de San Miguel

COIDESAM



Universidad de El Salvador

UES

Escuela de Biología

*Facultad de Ciencias
Agronómicas*



Universidad Dr. José Matías
Delgado

UDJMD



Jardín Botánico La Laguna

**JARDIN
BOTANICO**

Comité Editor

Capítulo	Título	Coordinador	Integrantes
	Resumen ejecutivo	Lic. Sonia Solórzano	Ing. Manuel Osorio
	Introducción	Lic. Sonia Solórzano	Ing. Manuel Osorio
1	El Estado de la Diversidad	Lic. Nohemy Ventura	Ing. Fidel Parada Berrios Ing. Juan Rosa Quintanilla
2	El Estado del Manejo <i>In Situ</i>	Lic. Néstor Herrera	Lic. Blanca Wendy Toledo Lic. Jeremías Yanes
3	El Estado del Manejo <i>Ex Situ</i>	Ing. José María García	Ing. Eduardo Cruz Pineda Ing. Mauricio Guerrero. Ing. Aura de Borja
4	El Estado de la Utilización	Ing. Eleazar Torres	Ing. Héctor Déras Ing. Juana Pérez Lic. Karla Quintanilla
5	El Estado de los Programas Nacionales, Capacitación y Legislación	Ing. Carlos Manuel Murga Sutter	Ing. Mario García Ing. Silvia Margoth Mejía
6	El Estado de la Colaboración Regional e Internacional	Ing. René Núñez	Ing. Manuel Meza Lic. Martha Lidia de Amaya
7	Acceso a los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, Distribución de los Beneficios y Derechos del Agricultor	Ing. Ricardo Quintanilla	Ing. Mauricio Otmar Vásquez. Ing. Marvín García

8	La Contribución del Manejo de los Recursos Fitogenéticos a la Seguridad Alimentaria y al Desarrollo Sostenible	Ing. Faustino Portillo	Ing. Carlos García Ing. Adónis Moreira
Capítulo General	Consideraciones de Elementos Prioritarios para el Plan	Lic. Sonia Solórzano	Ing. Manuel Osorio
	Gestión de Información de la Base de Datos, Diseño, Edición y Publicación de Portal RFAA de El Salvador	Consultor Nacional en Informática.	Ing. Juan Francisco Rivas Figueroa
Fotografías	Toma de Fotografías para la Presentación del Documento	División de Comunicaciones CENTA/MAG	Guillermo Eduardo Funes

Siglas

AECI:	Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CENTA:	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal
CIAT:	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIMMYT:	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIP:	Centro Internacional de la Papa
CIRAD:	Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agrícola para el Desarrollo
CONACYT:	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAREFI:	Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, Costa Rica
DGFCR:	Dirección General Forestal, Cuenca y Riego
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GEF:	Fondo Global del Ambiente.
ICRAF:	Instituto Internacional de Investigación en Agroforestería
INTSORMIL:	Programa de Cooperación para la Investigación en Sorgo y Mijo
IICA:	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IPGRI:	Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos
IRRI:	Instituto Internacional de Investigación en Arroz
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería
ONG's:	Organizaciones No Gubernamentales
PROCAFE:	Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café

PROMECAFE:	Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico de la Caficultura en Centro América, Panamá, República Dominicana y Jamaica
PROFRIJOL:	Programa Cooperativo Regional de Frijol para Centro América, México y El Caribe
PRM:	Programa Regional del Maíz
PRECODEPA:	Programa Regional Cooperativo de Papa
REMERFI:	Red Mesoamericana de Recursos Filogenéticos
TLC:	Tratado de Libre Comercio
BM:	Banco Mundial

Resumen Ejecutivo

Bajo la asistencia técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la asistencia financiera del Gobierno de España, ha sido posible la ejecución de este proyecto que permitió, realizar los preparativos para el Establecimiento del Mecanismo Nacional de Intercambio de información sobre la Aplicación del Plan de Acción Mundial, la cual incluyó los contactos previos a la organización del Primer Taller de dos días con la participación de diecisiete instituciones nacionales, con un proceso participativo de intercambio de información que incluyó, instituciones gubernamentales, el sector privado, ONG, asociaciones de viveristas, universidades y otras organizaciones del sector público.

En el primer taller se contó con la participación de 65 representantes y se inició el establecimiento del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre los RFAA para la preparación del segundo Informe Nacional sobre el Estado de los RFAA en el Mundo, así como el Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, incluyéndose los objetivos del proyecto

En el segundo taller participaron 45 representantes de distintas instituciones públicas y privadas, recibiendo una capacitación exhaustiva para el uso y manejo de la aplicación informática para el Mecanismo Nacional de Intercambio de Información y uso de las tablas de instituciones, personas, proyectos, cultivares y de referencias debidamente actualizadas, así como el llenado del cuestionario sobre las áreas prioritarias para la presentación del Segundo Informe de país en seguimiento al Plan de Acción Mundial. Para ello se visitaron aquellos interesados que necesitaron apoyo en sus instituciones de trabajo, luego se realizó la recopilación y revisión de la información registrada de los datos recibidos de los interesados, permitiendo realizar un análisis preliminar y proceder a la entrega de lo recopilado, al Comité Editor conformado por profesionales de las diversas instituciones participantes; para llevar a cabo la edición de cada uno de los capítulos, éstos plasman los aspectos claves citados a continuación: la diversidad de los recursos fitogenéticos en el país, el manejo *In Situ* y *Ex Situ* de los recursos, así como su utilización, el estado de los programas nacionales y la colaboración regional e internacional, el acceso a los recursos fitogenéticos y derechos del agricultor para la seguridad alimentaria sostenible.

En los últimos cinco años el gobierno ha aumentado la provisión de bienes y servicios al sector agropecuario, como es el programa de entrega de semilla mejorada y paquetes agrícolas.

La deforestación y el cultivo de granos básicos en laderas sin medidas de conservación han generado áreas de erosión severa en el país. Igualmente, la zona sur de los Departamentos de La Unión, Morazán, Usulután y San Miguel, la cual ha sido clasificada como de sequía severa y en proceso de desertificación, lo cual limita grandemente la producción de cultivos, a menos que se disponga de obras de captación de agua y micro-riego. La reducción de las áreas boscosas en un 2% del territorio nacional es dramática; el Banco Mundial reporta una disminución de 260 kilómetros cuadrados en el último quinquenio.

Las siembras de materiales híbridos o variedades nuevas desarrollados por CENTA, dentro de las cuales están los cultivares de frijol rojo, maíz blanco, sorgo y arroz que de acuerdo a los productores incrementan los rendimientos.

Dentro de los desafíos importantes en el país para la innovación tecnológica en la agricultura podemos mencionar: enfocar más recursos hacia los productos no tradicionales, por su mayor potencial para el futuro del sector, continuar ampliando y agilizando la ejecución de los fondos disponibles para investigaciones y actividades de innovación tecnológica. En el tema de fortalecimiento institucional para la innovación, se requiere de apoyo en los temas de innovación que permitan hacer eficiente la generación de tecnología en apoyo a las cadenas más competitivas y los procesos de transferencia tecnológica.

La diversidad de las variedades modernas que se utilizan en el país para una evaluación y seguimiento de la diversidad intra-específica de los cultivos; de la diversidad en las explotaciones agrícolas, y del rescate y conservación de germoplasma de frutales nativos, granos básicos y hortalizas con potencial alimenticio y económico todavía es insuficiente. Se ha caracterizado, “maíz criollo Santa Rosa” confirmado a través de un diagnóstico participativo de su adaptación en las principales zonas para ser un cultivo comercial; y así mismo la caracterización de “tomate criollo cubanita”, los cuales han permitido identificar la importancia estratégica de la agricultura sostenible. En frijol, las variedades mejoradas, se observa uniformidad en color de grano (rojo), tipo arbusto, semi-guía, altamente rendidor y adaptado a diferentes condiciones agro-ecológicas. En sorgo, las variedades mejoradas, con un alto rendimiento, altura de planta, tamaño de panoja y arquitectura de planta, así como color de grano blanco, muestra sus características de adaptación; en el cultivo de maíz (variedad

mejorada), se observa alto potencial de rendimiento, amplio rango de adaptabilidad, uniformidad en cultivar, fuerte desarrollo radicular y estabilidad.

En general, se puede establecer que los cambios observados en algunas variedades de frijol, maíz y sorgo, se deben al trabajo realizado por las instituciones involucradas, con la participación de agricultores.

La diversidad de las variedades locales que se utilizan en el país está disminuyendo; a pesar de que existen varias especies que tradicionalmente se utilizaron como alimenticias, y en el presente casi no se observan. Hay cambios sustanciales, porque hay varias especies que no se observan en los campos, lo cual se debe probablemente a las mismas actividades antropogénicas, que han llevado a la sobre explotación o subutilización de muchas especies vegetales

A nivel nacional se considera de importancia, los diagnósticos e inventarios de la conservación en áreas protegidas de los recursos genéticos de plantas silvestres para la agricultura y la alimentación, el manejo de los ecosistemas para la conservación de los recursos fitogenéticos y la biodiversidad asociada a los cultivos fuera de las áreas protegidas, el manejo en fincas y mejoramiento de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, así como el diagnóstico de las principales necesidades para el manejo *In Situ* .

En el marco del establecimiento de medidas para potenciar el buen uso y acceso a los recursos fitogenéticos, diversas instituciones de El Salvador han establecido sitios pilotos en áreas de alta diversidad lo cual ha permitido llevar a cabo una evaluación de conocimientos tradicionales integrados que engloban el mejoramiento en las fincas de agricultores enfocando el buen manejo y mejoramiento de los recursos fitogenéticos.

Durante los últimos diez años, se han llevado a cabo esfuerzos enfocados en el valor de una **colección conservada** orientada en el grado de conocimiento, así como la calidad y disponibilidad de los datos que identifican y caracterizan a dicho material. Entre los principales obstáculos que impiden la elaboración de estudios e inventarios sobre acceso a los recursos fitogenéticos en relación a la biodiversidad asociada a los cultivos y planta silvestres para la producción de alimentos se encuentran la falta de acceso a un inventario de identificación en cuanto a recursos así como también de un registro de multiplicación y distribución de semillas de variedades mejoradas que permitan unificar esfuerzos con los programas de mejoramiento.

En cuanto al manejo y mejoramiento de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación en fincas de agricultores aunque no son una prioridad

nacional, se han desarrollado incentivos gubernamentales, mismos que por momentos resultan inadecuados dado por insuficiencia de semillas o material vegetativo, personal poco habilidoso y capacitado así como un apoyo financiero insuficiente.

Nuestro país visualiza como los principales obstáculos que impiden la expansión de las colecciones ex situ de recursos fitogenéticos en los próximos años, en las áreas de banco de semillas, colecciones de campo, cultivo *In Vitro* y biología molecular, el apoyo financiero y capacitaciones en colecta de germoplasma, caracterización, conservación, regeneración y utilización. En infraestructura se requiere de la modernización en las instalaciones, equipo, materiales y personal capacitado en las diferentes áreas citadas.

Los vacíos identificados en las colecciones *Ex Situ* de los cultivos principales, secundarios, especies infrautilizadas, forrajes, silvestres afines de las cultivadas y plantas silvestres para la producción de alimentos, son la carencia en cobertura geográfica, limitaciones en espacio para la conservación de germoplasma, condiciones para su adaptabilidad, para ello se deben desarrollar planes de incremento de colectas para su conservación, por lo cual se encomienda tomar acciones de racionalizar las colecciones a través de la colaboración regional e internacional, así como la utilización compartida de las instalaciones de conservación en lo que respecta a compartir los costos de la conservación, optimizar las prácticas de mantenimiento de germoplasma, mejorar colecciones existentes, desarrollar tecnologías de conservación de bajo costo, promover esfuerzos mundiales para la regeneración del germoplasma y establecer sistemas de duplicados de seguridad.

Desde el “Primer Informe Sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación” que presentó El Salvador en 1996 a la fecha, se han dado algunos avances significativos, gracias a que las autoridades han comenzado a ver el tema de la agricultura con la importancia que siempre debería tener, entendiendo que la alimentación de la población depende en gran medida de ésta.

Existen proyectos de selección, caracterización y conservación de materiales nativos, se está investigando en mejoramiento genético por resistencia a plagas y enfermedades, algunas instituciones involucradas han invertido en equipar sus laboratorios, y se están estableciendo y renovando bancos de germoplasma para mantener las colecciones.

Las limitantes de la utilización de los recursos fitogenéticos son:

- Falta de registros, caracterización y evaluación de germoplasma, falta de colecciones núcleo o de acceso a germoplasma de estas colecciones, falta de documentación y de información sobre el germoplasma conservado, insuficiente capacidad para el fitomejoramiento, falta de financiamiento y personal calificado, falta de capacitaciones, no existen políticas enfocadas en este tema.
- Es necesario que los programas de conservación y utilización se integren y que se coordinen los investigadores, mejoradores, curadores y agricultores.
- La política está más orientada a la seguridad alimentaria dando prioridad al fitomejoramiento de los granos básicos, haciendo uso del 75% de los casos de germoplasma introducido; dejando sin suficiente apoyo a otras especies que tienen potencial alimenticio como algunos frutales y hortalizas nativos.

Debido a lo anteriormente citado se llevan a cabo actividades para incrementar la utilización de los recursos fitogenéticos, dentro de las cuales están:

- Fortalecimiento de la capacidad institucional y la promoción de la capacitación en fitomejoramiento, ya que algunas instituciones cuentan con la capacidad instalada para realizar fitomejoramiento, pero carecen de apoyo financiero, personal capacitado y estrategias enfocadas a este tema. Se ha promovido la utilización y mejoramiento de especies infrautilizadas, como algunas frutas y hortalizas nativas, también se ha trabajado en la identificación de oportunidades de mercado para estos materiales. En el caso de granos básicos los agricultores practican un fitomejoramiento empírico el cual se supone incrementa sus rendimientos, pero no está documentado. Con el objetivo de asegurar la producción de granos básicos, el gobierno hace entrega de semilla mejorada a los agricultores, siendo ésta última la prioridad para la seguridad alimentaria.

Entre las colecciones de recursos fitogenéticos que están debidamente caracterizadas y evaluados se cuenta:

- Instituciones como CENTA a través del Programa Frutales, Granos Básicos, Banco de Germoplasma y Laboratorio de Biotecnología tienen

caracterizada morfológicamente la mayoría de muestras en sus colecciones, así también la Universidad de El Salvador en el mismo rubro. El país no cuenta con un sistema de información sobre caracterización de germoplasma.

- El Programa de Granos Básicos del CENTA, en el pasado se realizaron caracterizaciones de los materiales a ser liberados, actualmente se está reiniciando dicha actividad en materiales criollos de frijol y maíz.

En cuanto a las leyes que el país ha firmado y ratificado que regulan el desarrollo de estrategias, planes y programas de recursos fitogenéticos dentro de los cuales están el Convenio de Diversidad Biológica, el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para Agricultura y la Alimentación y el Protocolo de Cartagena.

En relación a las leyes de los recursos fitogenéticos aprobados durante los últimos 10 años se incluyen las áreas de sanidad vegetal, producción de semillas y derechos de los mejoradores, no obstante se visualizan obstáculos que impiden avanzar en el tema de la legislación y regulación de los recursos fitogenéticos dentro de las cuales está la voluntad política, la cual establece la necesidad de la creación de una normativa.

El nivel de sensibilización de la opinión pública en el país con relación al papel que juegan los recursos fitogenéticos y al valor que éstos representan, es escaso debido al poco personal, no está establecido en las prioridades nacionales, el personal no tiene la suficiente capacitación y conocimiento, no está definida la institución responsable de esta actividad, no hay apoyo financiero por lo que se necesita desarrollar programas de sensibilización a nivel educativo básico, medio y superior, instituciones relacionadas a los RFAA, ONG's y empresa privada en coordinación con organismos internacionales para el apoyo de un plan estratégico que incluya talleres de formación de recursos humanos especializados para el desarrollo de guías escolares que sean incluidos en los programas educativos y para el público en general.

Las redes que apoyaron los RFAA en años anteriores, han brindado beneficios en transferencia de tecnología, incremento de la participación de los interesados, acceso a recursos financieros a través de la participación, incremento de facilidades para investigación, intercambio de conocimientos técnicos, capacitación al personal científico del programa nacional, intercambio de información, acceso a resultados de investigación avanzada, caracterización y evaluación conjunta de germoplasma e incremento de la sensibilización de la

opinión pública sobre los RFAA. Las redes en las que se participa como país son escasas, siendo la principal limitante el recurso financiero.

Entre los beneficios derivados de la utilización de los recursos fitogenéticos en el país se detallan:

- Semillas y material vegetal adaptado a las diferentes condiciones agroecológicas de nuestro país.
- Bajo costo económico de material para siembra, dado que nuestros productores pueden producir buena parte de este material fitogenético.
- Disminución del uso de agroquímicos de síntesis, ya que nuestro material fitogenético por estar bien adaptado, demanda menos fertilizantes y pesticidas en general.
- Ahorro de divisas del país referido a la disminución de importación de semillas y otros materiales de tipo vegetal.
- Culturalmente los frutos del material fitogenético nuestro, responde mejor a nuestros gustos y necesidades de la población.
- Disponibilidad de productos más frescos “en muchos de los casos no es necesario procesarlos para consumirlos”.

La degradación de los recursos naturales y especialmente de la cobertura boscosa, durante los últimos años ha impactado con mayor drasticidad la vulnerabilidad de los sistemas de producción de granos básicos, hortalizas y frutales afectando así la economía nacional, debido a que el sector agrícola contribuye con un tercio de los empleos totales del país y representa el 50% de las exportaciones totales y como estrategia ante la ejecución del Tratado de Libre Comercio (TLC) con E.E.U.U es importante fortalecer al sub sector forestal a través de la conservación y el manejo sostenible de los recursos forestales en el país.

Desde el punto de vista económico y financiero la creciente importancia que los recursos fitogenéticos tienen a nivel nacional, regional y mundial, ya sea por la necesidad de revertir el creciente deterioro, que estos recursos están sufriendo, por la necesidad de proteger los factores bióticos y abióticos, de los cuales dependen diversas e importantes actividades económicas (como los sistemas de producción de cultivos alimenticios y con potencial de utilización), por efecto de las consecuencias de los cambios climáticos, como por la necesidad de incorporar al desarrollo económico y social, los valiosos bienes y servicios provenientes de los recursos fitogenéticos. El Sector Agrícola y Forestal, ofrece valiosas oportunidades que necesitan ser reforzadas con innovadores instrumentos y mecanismos económicos y financieros, para incrementar el interés social en este sector.

Introducción

El Salvador es un país de clima tropical localizado en América Central, limitando con el Océano Pacífico Norte, entre Guatemala y Honduras, con coordenadas geográficas: 13° 50' N, 88° 55', su área total es de 21,040 km² de los cuales son de tierra 20,720 km² y de agua 320 km². Sus fronteras terrestres en total son 545 km, siendo con Guatemala 203 km y Honduras 342 km. Su línea costera tiene 307 km, con aguas territoriales de 200 millas náuticas. Es el país más pequeño de América Central y el único sin salida al mar Caribe. El clima es tropical, presenta una estación lluviosa (mayo a octubre) y una estación seca (noviembre a abril); tropical en zonas costeras; templado en tierras altas. El terreno es en su mayor parte montañas con un angosto cinturón costero y meseta central. El nivel más bajo esta a 0 m y corresponde al Océano Pacífico y el nivel más alto esta en el cerro El Pital y es de 2,730 m.

El territorio de El Salvador, adquirió su independencia de España en 1821 y se celebra el día de la independencia nacional cada 15 de septiembre en conmemoración a esa fecha. Anteriormente, en la época precolombina, buena parte de la zona comprendida al oeste del río Lempa era conocida con el nombre de Cuscatlán, que significa "Lugar de cosas preciosas", en lengua Náhuatl.

El informe final sobre el censo poblacional en El Salvador, indica que hay 5,744,113 habitantes, de los cuales el 52.7% son mujeres, y el restante 47.3% son hombres, es decir, por cada 100 mujeres hay 90 hombres. En cuanto al origen étnico, el censo reveló que el 86,3 por ciento de los habitantes es 'mestizo', el 12,7 por ciento es 'blanco', el 0,2 por ciento es 'indígena' los cuales muy pocos han retenido sus costumbres y tradiciones, y el 0,1 por ciento es 'negro'. El informe final también estableció que 62,7 por ciento de los salvadoreños habitan en áreas urbanas y el 37,3 en zonas rurales y ubicó en 273 personas por cada kilómetro cuadrado la densidad poblacional. Debido a su extensión territorial (21.041 km²) tiene la densidad poblacional más alta de América continental.

Es un estado republicano de América Central, situado en el litoral del Istmo Centroamericano correspondiente al Pacífico, que lo baña por el sur y en parte por el Este, y limita al Oeste con Guatemala y al Norte y al este con Honduras. El Salvador es país montañoso y volcánico, cruzado de Este a Oeste por una gran cadena en que sobresalen varios volcanes. Los ríos más notables son el Paz, el Goascorán y el Lempa.



El Salvador se divide en 14 departamentos y éstos a su vez en 39 distritos, los cuales se dividen en 262 municipios dentro de los cuales se mencionan los más importantes. Así mismo, los departamentos están agrupados en tres zonas, las cuales son: Occidental, Oriental y Central. Los municipios son gobernados por los concejos municipales, elegidos cada tres años en elección directa por los ciudadanos inscritos en la circunscripción municipal respectiva.

Organización territorial

<p>La Zona Occidental Ahuachapán (Ahuachapán y Atiquizaya) Santa Ana (Santa Ana, Chalchuapa y Metapán) Sonsonate (Sonsonate, Juayúa e Izalco)</p>	<p>La Zona Oriental Usulután (Usulután, Berlín, Santiago de María y Jucuapa) San Miguel (San Miguel, Nueva Guadalupe, Sesori y Chinameca) Morazán (San Francisco Gotera, San Carlos,</p>	<p>La Zona Central La Libertad (Santa Tecla, Quezaltepeque y San Juan Opico) Chalatenango (Chalatenango, Tejutla y Dulce Nombre de María) Cuscatlán (Cojutepeque y Suchitoto)</p>

	Osicala y Jocoaitique) La Unión (La Unión y Santa Rosa de Lima)	San Salvador (San Salvador, Tonacatepeque y Santo Tomás) La Paz (Zacatecoluca, Olocuilta, San Pedro Nonualco y San Pedro Masahuat) Cabañas (Sensuntepeque e Ilobasco) San Vicente (San Vicente y San Sebastián)
--	---	--

El Salvador se encuentra en la zona climática tropical y ofrece condiciones térmicas similares durante todo el año. Sin embargo, debido a su franja costera a lo largo del Océano Pacífico, ocurren oscilaciones anuales importantes relacionadas con la brisa marina que transporta humedad y calor. La temperatura media anual es de 24,8°C, presentándose la temperatura media más baja en los meses de diciembre (23,8°C) y enero (23,9°C), mientras que el mes más cálido es abril (32,0°C). La precipitación media anual es de 1823 mm.

El país se ve afectado por la estación de huracanes del Caribe (junio-octubre). Las frecuentes tormentas tropicales y huracanes aumentan el caudal de los ríos locales, afectando algunas de las áreas con inundaciones.

El suelo es muy fértil. Entre las plantas de cultivo figura en primer término el maíz, café y a éste siguen el frijol, la caña de azúcar, el añil y gran variedad de plantas textiles, cereales, legumbres y maderas. Particularmente numeroso es el ganado bovino. La industria se basa principalmente en la transformación de productos agrícolas. Por su forma de gobierno es una república unitaria presidencialista.

Referente a sus Recursos Naturales: sus tierras cultivables: 27%, plantaciones permanentes: 8%, herbaje permanente: 29%, bosques y arbolados: 5, otras representan el 31%, con Tierra Irrigada: 1,200 km².

El Salvador es conocido por sus volcanes, entre los que se destacan el Ilimatepec (Santa Ana), el Chinchontepec (San Vicente), el Quetzaltepec (San Salvador), el Chaparrastique (San Miguel) y el Izalco, llamado hasta hace muy poco tiempo "el faro del Pacífico".



Volcán de Izalco.

La Religión Católica es la confesión religiosa mayoritaria desde la época colonial, tiene una feligresía cercana al 74% de la población. Las iglesias reformadas como los anglicanos, luteranos, pentecostales, bautistas, adventistas del séptimo día, mormones y testigos de Jehová, han experimentado un importante crecimiento desde la década de 1970. Hoy cerca del 20% de la población pertenece a una de estas iglesias. Existen también pequeñas comunidades judías e islámicas, originadas por la inmigración.

La cultura de El Salvador es una mezcla de las culturas Maya, Lenca, Nahua, Ulúa y otros grupos étnicos minoritarios mas los forasteros o Ibéricos. Menos del 1% de la población habla náhuatl. Al ser un país rico en folclore y tradiciones, la producción artesanal se encuentra muy difundida en todo el estado y contribuye en gran medida al desarrollo de la economía nacional. Se trabajan materiales como: el mimbre, la jarcia, el barro, la palma, la madera, el tule, las jícaras, el cuero y los metales, entre ellos el oro y la plata. Está muy difundida la artesanía del tejido, la alfarería, la orfebrería (filigranas) y el trabajo del metal (aperos para la labranza, machetes).

La comida más notable de El Salvador son las pupusas. La Pupusa es una tortilla gruesa hecha a mano usando masa de maíz o de arroz rellena con uno o más de los siguientes ingredientes: queso (generalmente un queso suave llamado quesillo con/sin loroco), chicharrón, frijoles refritos, y/o loroco con queso, las cuales son elaboradas a partir de la Flor de Loroco (*Fernaldia pandurata*) que es muy popular aún fuera de nuestras fronteras, esta es muy codiciada por salvadoreños en el exterior y es utilizada para la elaboración de diferentes comidas típicas del país, ha sido llevado como una tradición por sus emigrantes a diversos países, así como su consumo está siendo extendido a otras culturas.



Las pupusas, platillo popular



Loroco (*Fernaldia pandurata woodson*)

La economía salvadoreña ha experimentado una mezcla de resultados en las iniciativas del libre mercado y el modelo de gerencia fiscal que incluyen la privatización del sistema de actividades bancarias, las telecomunicaciones, las pensiones públicas, la distribución eléctrica, y una parte de la generación eléctrica, reducción de los aranceles, eliminación de los controles de precios y subsidios, y una aplicación mejorada de los derechos de propiedad intelectual. El PIB ha crecido a paso constante pero modesto después de la firma de los Acuerdos de Paz en 1992, en un ambiente de la estabilidad macroeconómica. La economía salvadoreña está más orientada hacia la manufactura y los servicios. Sus principales industrias son la de alimentos y bebidas, productos químicos, textiles y muebles. Hay quince zonas de libre comercio en El Salvador. El beneficiario más grande ha sido la industria de la maquila textil, que proporciona 88.700 trabajos directos, y consiste sobre todo en el corte de la ropa que montan para la exportación a los Estados Unidos.

El Salvador fue el primer país en firmar e implementar el Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana (CAFTA), así como acuerdos de libre comercio con México, Chile, la República Dominicana, y Panamá, con los cuales ha aumentado sus exportaciones a dichos países. Así mismo, se ha concluido la negociación de un Tratado de Libre Comercio con Colombia y Taiwán.

CAPITULO 1

El Estado de la Diversidad

Capítulo 1 El Estado de la Diversidad

Situación de los inventarios de Recursos Genéticos

A pesar de ser un territorio pequeño, en El Salvador, aún no cuenta con un inventario completo y fiable, sobre los recursos genéticos florísticos y todo lo que estos comprenden (alimenticios, forrajeros, abonos, medicinales, tóxicas, entre otras); y están referidos principalmente a las especies presentes en áreas naturales, no se ha desarrollado un inventario institucional, pero existen más esfuerzos, aunque sean dispersos por caracterizar ecosistemas terrestres y muy poco para caracterizar ecosistemas acuáticos. Es de suma importancia conocer su distribución, estado de conservación, biología y fenología, para desarrollar procesos de manejo y conservación; también se deben conocer usos y manejo que la población hace de las especies.

LOS PRINCIPALES VALORES DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

A continuación se detallan los principales cultivos y sus productos derivados en el país:

Granos básicos: “maíz” (*Zea mays*) (harina, masa, aceite, forrajes; alimentos diversos, tortillas, tamales, pupusas, postres, atoles, entre otros); “frijol” (*Phaseolus vulgaris*) (vaina o ejote maduro, molido y entero es producto enlatado); “sorgo” (*Sorghum vulgare*) (tallo y grano para forraje, “alboroto” grano tostado con dulce de panela, la fibra de la inflorescencia para escobas); “arroz” (*Oryza sativa*) (grano, harina para usos diversos), “café” (*Coffea arabica*) (grano tostado y molido, instantáneo; bebidas fermentadas, caramelo, pastel, helado y sorbete; lociones), “caña de azúcar” (*Saccharum officinarum*) (azúcar con o sin refinar, mieles para usos diversos, alcohol, bajazo como forraje y como combustible a manera de leña), “ajonjolí” (*Sesamun indicum*) (la semilla para diversas aplicaciones (bebida popular llamada horchata, panes, repostería, confitería), aceite, jabones, entre otros).

Dentro de la importancia relativa económica, social, seguridad alimentaria de los principales cultivos y sus productos se afirma que es grande, ya que además de que al menos cuatro de ellos forman parte de la dieta básica alimentaria, generan recursos económicos para las comunidades rurales, urbanas y para la industria, ya

sea a través del producto bruto o de los recursos obtenidos a través de las cadenas productivas de los mismos.

Existe diferencia significativa entre las diferentes regiones del país en cuanto a la importancia de los productos por ejemplo en la zona costera es abundante la producción de granos básicos y ajonjolí; en la zona central y occidental se cultiva más café, y son más frecuentes los cítricos y frutales diversos; y en la zona norte abundan las hortalizas.

El estado de la diversidad de los principales cultivos del país se puede establecer que los cambios observados en algunas variedades de “fríjol”, “maíz” y “sorgo”, es por el trabajo de instituciones involucradas, con la participación de agricultores. En “maíz”, se ha caracterizado “maíz criollo Santa Rosa” adaptado, a través de un diagnóstico participativo de ubicación de principales zonas de cultivo comercial. En maíz (variedad mejorada), se observa alto potencial de rendimiento, amplio rango de adaptabilidad, uniformidad en cultivar, fuerte desarrollo radicular y estabilidad. En “fríjol”, se ha colectado germoplasma de frijol criollo, en las variedades mejoradas, el color del grano es rojo uniforme, de tipo arbusto, o semi-guía, es altamente rendidora y adaptado a diferentes condiciones agro-ecológicas. Se ha identificado la importancia estratégica de la agricultura sostenible, por la respuesta del cultivo de “fríjol criollo” a la aplicación de fertilizante de frutas. En “sorgo”, la variedad mejorada, es de alto rendimiento, altura de planta, tamaño de panoja y arquitectura de planta, color de grano blanco. En “café”, se ha realizado mejoramiento genético en la variedad Cuzcatleco.

El estado de la diversidad de los cultivos secundarios y de las especies infrautilizadas en el país no se conoce con certeza los grados de diversidad, pero existe un buen número de especies que son cultivos secundarios pero que son importantes por su contenido en proteínas, vitaminas y minerales, ejemplo “izote” (*Yucca elephantipes*), “pito” (*Erythrina berteroana*), “madrecacao” (*Gliricidia sepium*), “chufle” (*Calathea macrosepala*), “piña de cerco” (*Bromelia pinguin*), “ujusthe” (*Brosimum terrabanum*), “arrayán” (*Psidium friedrichsthalianum*), “nance” (*Byrsonima crassifolia*), “jocote” (*Spondia purpurea*), “mamey” (*Mammea americana*), “ayote” (*Cucurbita moschata*), “camote” (*Ipomoea batatas*), “chipilín” (*Crotalaria longirostrata*), “hierba mora” (*Solanum nigrum*), entre otros. Además existen especies, que en la actualidad se observan poco o muy poco “tomate criollo” (*Physalis nicandroide*), “morro” (*Crescentia alata*), “níspero” (*Manikara zapota*). No se conoce para la mayoría de las especies mencionadas su manejo agronómico ya que se encuentran en hábitat natural y/o en huertos de productores aislados por lo que es necesario realizar estudios orientados a conocer sus prácticas de cultivo en parcelas comerciales, tales como: especies resistentes a enfermedades; mejoras en sabor, tamaño, color y forma.

El estado de la diversidad de las plantas silvestres para la producción de alimentos en el país realmente es bajo; a pesar de que existen varias especies que tradicionalmente se utilizaron como alimenticias, y en el presente casi no se observan. Al no contar con inventarios, es difícil estimar cual es el grado de aumento o disminución en la diversidad de los mismos. Por supuesto que existen cambios, ya que hay varias especies que no se observan, lo cual se debe probablemente a las mismas actividades antropogénicas, que han llevado a la sobre explotación o subutilización de muchas especies vegetales.

En el país se han realizado estudios e inventarios sobre plantas silvestres para producción de alimentos y sobre la biodiversidad asociada a los cultivos, realmente los inventarios como tal, sobre plantas silvestres para la producción de alimentos, son pocos, por ejemplo la colecta de germoplasma de frijol criollo (*Phaseolus* spp.) en El Salvador; pero se han realizado colectas de campo, con la respectiva identificación y conservación de muestras, las cuales se encuentran depositadas en los Herbarios del país, y estas, pueden considerarse como parte de los inventarios de la biodiversidad asociada a los cultivos; que incluso en documentos se reportan como “malezas” o “malas hierbas”.

Existen amenazas en el país de vulnerabilidad genética identificables ya que con certeza se puede establecer que son varias las amenazas que existen para volver vulnerable varias especies de la diversidad cultivada por los agricultores, entre los que puedo mencionar: la sub-utilización o sobre-explotación de algunas especies; la contaminación de los suelos y el agua, que a su vez han contaminado algunos recursos fitogenéticos con importancia alimenticia; por otro lado, se observa la ausencia de varias especies que hace algunas décadas formaron parte de la dieta alimentaria tradicional.

La diversidad de las variedades modernas que se utiliza en el país para una evaluación y seguimiento de la diversidad intra-específica de los cultivos; del incremento de la diversidad intra-específica en los cultivos; de la diversidad en las explotaciones agrícolas, y del rescate y conservación de germoplasma de frutales nativos con potencial alimenticio y económico en El Salvador. Por ejemplo, se ha caracterizado, “maíz criollo Santa Rosa” adaptado, a través de un diagnóstico participativo de ubicación de principales zonas de cultivo comercial; y la caracterización de “tomate criollo cubanita”; se ha identificado la importancia estratégica de la agricultura sostenible, por la respuesta del cultivo de “frijol criollo” a la aplicación de fertilizante. En frijol, variedad mejorada, se observa uniformidad en color de grano (rojo), tipo arbusto, semi-guía, altamente rendidor y adaptado a diferentes condiciones agro-ecológicas. En sorgo, variedad mejorada, de alto rendimiento, altura de planta, tamaño de panoja y arquitectura de planta, color de

grano blanco. En maíz (variedad mejorada), se observa alto potencial de rendimiento, amplio rango de adaptabilidad, uniformidad en cultivar, fuerte desarrollo radicular y estabilidad. En general, se puede establecer que los cambios observados en algunas variedades de frijón, maíz y sorgo, se deben al trabajo realizado por las instituciones involucradas, con la participación de agricultores.

La diversidad de las variedades locales que se utilizan en el país está disminuyendo; a pesar de que existen varias especies que tradicionalmente se utilizaron como alimenticias, y en el presente casi no se observan. Hay cambios sustanciales, lo cual se debe probablemente a las mismas actividades antropogénicas, que han llevado a la sobre explotación o subutilización de muchas especies vegetales

Factores que Afectan al Estado de los Recursos Fitogenéticos en el País:

Han habido cambios significativos debido en principio a las políticas nacionales de convertir un país netamente agro exportador en maquilero de textiles, además, se puede establecer entre otros: la sustitución de especies (maíz criollo por maíz mejorado); cambios en la legislación por presiones económicas (demanda de combustible); sobre explotación en general (monocultivos, además de los tradicionales para obtener otros productos), sobre pastoreo, deforestación; urbanización y crecimiento de la población; efectos ambientales, como sequías recurrentes, proliferación de especies invasoras (plagas y enfermedades), etc.

En el país son pocos los estudios sobre erosión de los recursos genéticos, falta establecer tecnologías de última generación para tal fin, por ejemplo marcadores moleculares, entre otros.

Las principales causas de la erosión genética se deben a la desatención de las estructuras gubernamentales, hacia los recursos fitogenéticos alimentarios y a las actividades antropogénicas, que han llevado a la sobre explotación o subutilización de muchas especies vegetales, la tala indiscriminada, cambios de uso de los suelos.

Necesidades y Prioridades Futuras:

Las prioridades del país para lograr un mayor y mejor conocimiento del estado de la diversidad de los recursos fitogenéticos, se requiere:

1. Rescate y conservación de germoplasma de frutales nativos con potencial alimenticio y económico en El Salvador como: *Spondias purpurea*, *Byrsonima crassifolia*, *Annona cherimola*, *Annona diversifolia*, *Annona glabra*, *Annona holosericea*, *Annona muricata*, *Annona purpurea*, *Annona reticulata*, *Annona squamosa*, *Pouteria sapota*, *Manilkara zapota*, *Chrysophyllum cainito*, *Pouteria*

campechiana, Anacardium occidentale, Mangifera indica, Inga paterna, Mammea americana.

2. Contar con germoplasma de óptima calidad para estudios de fitomejoramiento e intercambio con otras instituciones, para disponer de germoplasma en caso de una posible catástrofe, ocasionada por el cambio climático y todas las consecuencias que este acarrea.

3. Es indispensable tener información sobre las especies existentes en El Salvador que están siendo amenazadas.

4. Apoyar a investigadores nacionales, y que den a conocer aquellas especies que son autóctonas y que están siendo explotadas y no regeneradas.

Las necesidades de fortalecimiento de la capacidad nacional para mejorar los diagnósticos del estado de la diversidad de los recursos fitogenéticos, necesita de:

- La contratación de recursos humano capacitado en el área;
- Capacitaciones al personal contratado en actividades prioritarias como colecta de materiales, caracterización, conservación, regeneración, utilización
- Infraestructura (modernización de instalaciones) y equipamiento

Las prioridades del país para lograr un mejor conocimiento de las funciones y los valores de la diversidad de los recursos fitogenéticos de todo el germoplasma almacenado para hacer un plan de regeneración, por lo tanto es prioritario realizar un diagnóstico fidedigno, sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación (RFAA), tomando en consideración que en ningún lugar de El Salvador, tiene un inventario real de los mismos. Desarrollar a nivel nacional, programas de manejo sistemático de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, ya que solo existen esfuerzos aislados de técnicos de instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Desarrollar estrategias, prioridades y crear un equipo multidisciplinario para tener buenas colectas de germoplasma para caracterizarlo y conservarlo a través de un uso sustentable. Capacitación a profesionales, técnicos y productores en técnicas de conservación *In Situ* y *Ex Situ*.

Para mejorar el seguimiento de la erosión se deben desarrollar investigaciones de corte etnobotánico, para conocer de primera mano cómo está la diversidad de las especies que tradicionalmente fueron utilizadas por los agricultores y que en el presente, ya no es posible encontrarlas. Investigar con los mismos agricultores (as), cuales son las causas probables, por las cuales dichas especies vegetales ya

no se observan y por lo tanto ya no se utilizan. Posteriormente, capacitar a investigadores y técnicos, en aspectos de conservación, documentando la misma; destinar áreas de siembra para colecciones de campo; cuartos fríos distribuidos en el territorio nacional para conservar semillas ortodoxas.

Estado de los Conocimientos

Los métodos que se utilizan en el país para analizar y evaluar la diversidad de los recursos fitogenéticos, la erosión y vulnerabilidad genéticas, no se han identificado exactamente, ya que cada institución desarrolla sus propias investigaciones, y generalmente no son validadas a toda la comunidad interesada en el tema. Es frecuente usar los datos que proporcionan los agricultores y amas de casa, al manifestar la disminución de la presencia o frecuencia con que se encuentran recursos fitogenéticos alimenticios, lo cual se toma como una medida de erosión genética.

Los obstáculos existentes para que el país pueda tener acceso a las metodologías de análisis de la diversidad, erosión y vulnerabilidad genéticas se explica que se hace necesario contar con una caracterización morfológica completa (datos cualitativos y cuantitativos) de cada material liberado para conocimiento y beneficio de los usuarios de ésta semilla. Se recomienda la divulgación del material mejorado tanto antes como después de su liberación a los potenciales usuarios. Procurar en lo posible que el precio del nuevo material sea accesible al pequeño agricultor; de lo contrario seguirá usando semilla de mala calidad por los altos precios de la semilla certificada.

La deforestación de las especies en El Salvador ha sido constante y va en aumento debido a la alta densidad poblacional (273 habitantes/km²), así como el cambio del uso de la tierra por cultivos de granos básicos, construcción de viviendas y el alto consumo de madera especialmente de pino. Las especies más abundantes en estos bosques son: "Pino" (*Pinus oocarpa*), "Pino" (*Pinus pseudostrabus*) y el *Cupressus lusitanica*, "Cedro" (*Cedrela sp*), "Caoba" (*Swietenia sp*), "Conacaste negro" (*Enterolobium cyclocarpum*), "Maquilishuat" (*Fabebuia rose*), "Almendro de río" (*Indira inermis*), "Volador" (*Terminalia obovata*) y "Bálsamo" (*Myroxilom balsamum*) entre otros.

La población reportada en el Primer Informe por Km² era de 261 habitantes, con el censo poblacional reportado en el 2007 es de 273 habitantes, lo cual aumenta los procesos de deforestación en 4.5 %, indicando un aumento en la urbanización en suelos agrícolas y con especies forestales introducidas y nativas, obteniéndose como resultado pérdidas en la diversidad biológica.

Entre las especies de bosques salados como Mangles (*Rhizophora mangle*), Istaten (*Avicennia nitida*), Sincahite (*Laguncularia recemosa*) y Botoncillo (*Conacarpus erecta*), son las más amenazadas.

Las especies de plantas cultivadas y silvestres afines, como el caso del cultivo del sorgo se conservan materiales criollos en porcentajes muy bajos. Las variedades naturales de maíz que utiliza el agricultor y que todavía conserva, se encuentran: maíz negrito y el capulín que se utilizan por su sabor de grano y resistencia a factores bióticos y abióticos. En cultivo del frijol entre las variedades naturales se pueden mencionar el rojo de seda, utilizadas por su alta aceptación en el mercado, aunque su potencial de producción sea bajo, ya que los obtenidos por selección, tienen mayor potencial de producción y tolerancia relativa a plagas y enfermedades, ejemplo CENTA-PIPIL.

En los cultivos de granos básicos, especialmente maíz, durante 1996 se reportaron 11 materiales mejorados, en el 2008 se presentan 20 materiales mejorados, teniéndose un incremento del 81 %.

CAPITULO 2

El Estado del Manejo *IN SITU*

Capítulo 2 El Estado del Manejo *IN SITU*

A nivel nacional se considera de importancia, los diagnósticos e inventarios de los recursos fitogenéticos, la conservación en áreas protegidas de los recursos fitogenéticos de plantas silvestres para la agricultura y la alimentación, el manejo de los ecosistemas para la conservación de los recursos fitogenéticos y la biodiversidad asociada a los cultivos fuera de las áreas protegidas, el manejo en fincas y mejoramiento de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, el diagnóstico de las principales necesidades para el manejo *In Situ*.

En el marco del establecimiento de medidas para potenciar el buen uso y acceso a los recursos fitogenéticos, diversas instituciones de El Salvador han establecido sitios pilotos en áreas de alta diversidad lo cual ha permitido llevar a cabo una evaluación de conocimientos tradicionales integrados que engloban el mejoramiento en las fincas de agricultores enfocando el buen manejo y mejoramiento de los recursos fitogenéticos.

La riqueza biológica de los países tropicales como los ubicados en la región centroamericana y las posibilidades de utilización de los recursos genéticos, bioquímicos así como del conocimiento tradicional asociado; constituyen actualmente una realidad inapreciable. Los avances en las técnicas de identificación y caracterización de organismos así como las posibilidades que las nuevas biotecnologías han generado un ambiente de puertas abiertas para una nueva consideración del valor oculto de nuestros recursos fitogenéticos y conocimientos tradicionales.

Durante los últimos diez años se han llevado a cabo esfuerzos enfocados en el valor de una ***colección conservada*** orientada en el grado de conocimiento, así como la calidad y disponibilidad de los datos que identifican y caracterizan a dicho material.

En los Bancos de Germoplasma *In Situ* se maneja información sobre las entradas que resulta de interés para los potenciales usuarios, así como las características morfológicas vegetativas y reproductivas, datos fenológicos, componentes de calidad, resistencia a factores bióticos y abióticos, entre otros aspectos.

Entre los principales obstáculos que impiden la elaboración de estudios e inventarios sobre acceso a los recursos fitogenéticos en relación a la biodiversidad

asociada a los cultivos y a planta silvestres para la producción de alimentos se encuentran la falta de acceso a un inventario de identificación en cuanto a recursos así como de un registro de multiplicación y distribución de semillas de variedades mejoradas que permitan unificar esfuerzos con los programas de mejoramiento.

Pese a la importancia económica de esta diversidad y sus conocimientos asociados, tales como, servicios de extensión para el apoyo a los agricultores; producción de semillas y servicios de distribución e investigación de apoyo; se ha expresado la preocupación por las expectativas poco realistas del valor de retorno para la conservación que puede producir la bioprospección, ya sea mediante la venta de muestras o la integración interinstitucional.

Entre las necesidades y prioridades de capacitación del país para apoyar los estudios e inventarios, se encuentran los grandes marcos internacionales que actúan como referentes en cuanto a las disposiciones sobre diversidad biológica en donde, se regulan los conceptos de soberanía, dejando el acceso a la legislación nacional donde la idea es regular, facilitar y asegurar el desarrollo futuro. Por otro lado el Tratado Negociado en el ámbito de FAO que entró en vigencia en junio de 2004 en consonancia con el Convenio de Diversidad Biológica y se refiere a Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación.

En cuanto al manejo y mejoramiento de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación en fincas de agricultores aunque no son una prioridad nacional, se han desarrollado incentivos, mismo que por momentos resultan inadecuados dado que se adolecen de insuficiencia de semillas o material vegetativo, personal no especializado y actualizado así como un apoyo financiero insuficiente.

Entre los incentivos implementados se encuentran la formulación de “Políticas Gubernamentales” relacionadas con la promoción del manejo y mejoramiento de recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación; sobre todo de aquellas especies consideradas como hortalizas nativas ya que pueden convertirse en complemento de la dieta alimenticia del salvadoreño además de una fuente de ingreso.

Sin embargo, es conveniente incluir a los agricultores en la conservación de los Recursos Fitogenéticos para la agricultura y la alimentación, ya que ellos aprenderán sobre la importancia de los mismos y ayudarán a su conservación.

Las actividades de *colecta y caracterización de germoplasma* se iniciaron paralelamente a los proyectos de mejoramiento genético de los cultivos de

importancia agrícola. Más recientemente, se ha intensificado el rescate de materiales nativos o autóctonos de uso actual y potencial, que con el auge de la agricultura moderna, la explosión demográfica y otras causas, han venido sufriendo riesgos de erosión genética. Las actividades de colecta programadas y organizadas se iniciaron hace alrededor de 10 años.

En los últimos años, en nuestro país como en el resto del mundo, se viene dando gran importancia al rescate de los recursos fitogenéticos a consecuencia de la estrecha base genética existente para el desarrollo de nuevos cultivares, en este sentido el CENTA como institución oficial responsable de la custodia de los recursos fitogenéticos de las especies de interés agrícola en El Salvador, viene realizando diferentes actividades en cada uno de los programas nacionales establecidos, cuyo principal objetivo es centralizar las actividades propias del manejo de las colecciones de germoplasma mantenidas en la institución, mediante la introducción, colección, caracterización, evaluación, conservación y documentación de germoplasma con miras a incrementar el uso actual y potencial de los recursos fitogenéticos de interés agrícola.

Los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación están amenazados a nivel local como a escala mundial. La falta de capacidad y coordinación para conservar racionalmente y usar de forma óptima estos recursos debilita todo esfuerzo hacia la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible en América Latina. En vista de estas limitaciones, se crearon programas nacionales y redes de germoplasma en la mayoría de países, apuntando hacia la conservación y utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación para generar variedades mejoradas de cultivos y garantizar la seguridad alimentaria.

A nivel nacional se ha establecido una serie de foros nacionales cuyo objetivo es apoyar un marco para la eficiente y efectiva conservación *In Situ* de las colecciones de Recursos Fitogenéticos más importantes, así como promover la disponibilidad de dichos recursos para la alimentación y la agricultura.

Para contribuir al logro de este objetivo, el Fondo Mundial está apoyando el desarrollo de programas basados en estrategias de conservación que regirán la asignación de recursos hacia las colecciones de diversidad de cultivos más importantes y aquéllas que más los necesitan, asistiéndoles para que cumplan los criterios requeridos, a fin de obtener financiamiento para conservación a largo plazo. Dichas estrategias de conservación identifican las colecciones y los proveedores de servicios de conservación que serán de alta prioridad para obtener apoyo por parte del Fondo Mundial. Las estrategias identifican los roles

apropiados para los depositarios de estas colecciones, así como también para otros individuos e instituciones a quienes les concierne la conservación, regeneración, documentación y distribución de la diversidad de los cultivos.

En el mismo marco, se organizaron diversas reuniones para discutir y desarrollar una serie de iniciativas para propiciar oportunidades factibles para la diversidad de cultivos. El aspecto de la formación de capacidades en el contexto de la colaboración y cooperación de los bancos de germoplasma es crítico. La seguridad de las colecciones en el continente varía considerablemente entre las ultramodernas hasta aquéllas que apenas pueden sobrevivir. El hecho de que se viene observando una limitada duplicación de seguridad de las colecciones fue destacado en varias de las listas de Las colecciones *Ex Situ* deben habilitar a los usuarios para responder a nuevos desafíos y oportunidades. Generalmente, la mayoría de las accesiones no han sido bien caracterizadas y evaluadas, lo cual consecuentemente ha conducido a la subutilización de las colecciones y ocasiona fallas en la identificación de su valor total.

En reuniones regionales, se identificó la falta de caracterización y evaluación como una limitación mayor para usar los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en los programas de mejoramiento. La falta de acceso a los materiales y las variables alianzas de investigación pueden aislar a los científicos e instituciones.

En este contexto, el acceso facilitado a una amplia gama de materiales de plantación apunta a facilitar la investigación innovadora en el tema de fitomejoramiento a través de la identificación de accesiones para su introducción en programas de mejoramiento.

Asimismo se podría promover la coordinación y las alianzas que son una tarea crucial entre las actividades de conservación y mejora, con enfoque en las expediciones de colecta, la optimización de las estrategias de muestreo y las metodologías de regeneración, la identificación de vacíos en las colecciones, la formación de colecciones núcleo, y la accesibilidad de estos materiales al mayor rango de usuarios posible.

Éstos son algunos ejemplos de cooperación mejorada en las áreas científicas y técnicas al igual que con otros grupos interesados a nivel mundial. Por tanto, los miembros e instituciones vinculadas a este esfuerzo de trabajo reconocieron que puede haber coincidencias en las colecciones de un país a otro y de una región a otra, lo cual representa un desafío para los curadores de los Bancos de Germoplasma.

En cuanto a cambios en las políticas nacionales e internacionales sobresale la importancia de contar con personal capacitado adecuadamente para lograr mejoras en la conservación y uso de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación como un elemento de trascendencia indiscutible en momentos en que se ve amenazado el apoyo financiero hacia varios programas nacionales.

La falta de personal capacitado en aspectos científicos y técnicos en países como el nuestro sigue siendo un verdadero desafío. Los programas que combinan capacitación técnica con orientación hacia diversas disciplinas, incluyendo las áreas administrativa, legal y de políticas, parecen ser limitados.

La participación de países como el nuestro (con limitada capacidad nacional) en dichos programas de capacitación en Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación es particularmente importante, ya que les provee acceso a información, tecnología y materiales. Por lo mismo, el desarrollo de una "*Estrategia Hemisférica*" requiere no sólo elementos técnicos y científicos, sino también apoyo sustancial para el área de recursos humanos.

Al hablar de obstáculos que impidan el establecimiento de mecanismos de respuesta efectiva en casos de una catástrofe sobresale el factor conocimiento debido a que conocer y utilizar de manera sostenible los recursos genéticos requiere fundamentalmente de una comprensión científica y tecnológica, a la que se suman aspectos políticos y económicos basados en la prevención los cuales demandan esfuerzos colaterales constantes en el marco de la vida nacional.

Entre las necesidades y prioridades del país para mejorar los mecanismos de respuesta en casos de catástrofe destacan la prioridad de computarizar los registros claves y lograr que la información quede disponible, así como identificar duplicados en las colecciones y al mismo tiempo examinar el potencial para hacer respaldos de seguridad de las colecciones claves. De la misma forma se hace necesario conducir actualizaciones periódicas de la información sobre las colecciones, el progreso alcanzado en la caracterización y rejuvenecimiento y consecuentemente a estas acciones, **la importancia de la colección**: valor, singularidad, rango de diversidad dentro de la colección y en el acervo genético más amplio.

Dentro de las necesidades para mejorar mecanismos de respuesta efectiva en casos de una catástrofe sobresale principalmente el implementar un sistema de documentación que permita el intercambio rápido y eficiente de información y el

desarrollo de formas y medios para reportar sobre el estatus de colecciones importantes críticas.

Entre las medidas que se han tomado en el país para fomentar y apoyar la conservación *In Situ* de los recursos fitogenéticos se pueden mencionar:

1. La documentación de las instalaciones nacionales establecidas ya reconocidas,
2. Determinación de cuales instalaciones son las más adecuadas para garantizar la conservación a largo plazo y son acordes con los criterios científicos y técnico acordados de manejo (estándares aceptados),
3. Desarrollar planes para mejorar aquellas instalaciones nacionales que poseen colecciones únicas que cumplen estos criterios y
4. Monitorear la viabilidad de las colecciones conservadas a largo plazo.

De la misma forma, los factores más importantes que limitan la conservación *In Situ* de los Recursos Fitogenéticos se pueden mencionar:

1. Consolidar el desarrollo e implementación de indicadores a largo plazo o mediciones de desempeño que puedan ser aplicados a nivel local, nacional, subregional y hemisférico
2. Generar un marco de evaluación en cuanto al potencial de las opciones alternativas a la crioconservación en un rango de -18°C
3. Rejuvenecimiento y regeneración tanto de las semillas como de las colecciones de plantas de una manera periódica conforme a principios científicos (por ejemplo, pruebas de germinación) y finalmente
4. La obtención de duplicados y respaldos de seguridad

De acuerdo a la capacidad nacional constatada, para mejorar la conservación *In Situ* se ha identificado como una prioridad y necesidad de país el desarrollo de herramientas efectivas para lograr un mayor uso de los recursos fitogenéticos y mejorar la comunicación hacia comunidades expandidas de usuarios, incluyendo el desarrollo de estrategias para acción colectiva que enlacen la conservación y el uso.

Así también, destacan como prioridades para mejorar la conservación *In Situ* de los recursos fitogenéticos:

1. La Caracterización y evaluación efectivas de las colecciones de germoplasma para mejorar la utilidad en programas de seguridad alimentaria, y
2. Revisar y modificar los descriptores existentes o ya establecidos para definir de mejor manera un conjunto básico de descriptores.

Consecuentemente, las prioridades de país en cuanto al desarrollo de políticas que favorezcan la conservación *In Situ* de los recursos fitogenéticos se enmarcan en la necesidad de desarrollar elementos científicos y técnicos que permitan habilitar a los usuarios para responder a nuevos desafíos y oportunidades debido a que generalmente, la mayoría de las accesiones no han sido bien caracterizadas y evaluadas, lo cual normalmente conduce a la subutilización de las colecciones y ocasiona fallas en la identificación de su valor total. A través de una serie de discusiones se ha identificado la falta de caracterización y evaluación como una limitación mayor para usar los recursos fitogenéticos así como la falta de acceso a los materiales y las posibles alianzas de investigación; de la misma forma es importante la promoción de una coordinación conjunta como una tarea crucial entre las actividades de conservación y mejora, con enfoque en las expediciones de colecta, la optimización de las estrategias de muestreo y las metodologías de regeneración, la identificación de vacíos en las colecciones, la formación de colecciones núcleo, y la accesibilidad de estos materiales al mayor rango de usuarios posible.

Entre las pautas estratégicas orientadas a un mejor manejo del estado del mantenimiento *In Situ* se pueden citar:

- La necesidad de implementar un sistema de documentación que permita el intercambio rápido y eficiente de información, y
- Desarrollar formas y medios para reportar sobre el estatus de colecciones importantes críticas.

De acuerdo a la información vertida por todas las partes involucradas, entre los métodos de manejo *In Situ* de los recursos fitogenéticos que se utilizan en el país, se pueden encontrar:

1. Desarrollo de componentes comunes tales como los descriptores, estándares de datos, protocolos de conservación (almacenamiento, distribución, sistemas de manejo de bancos de germoplasma, monitoreo, manejo de calidad y buenas prácticas),

2. Manejo de bases de datos e ingreso de los mismos y
3. Fortalecimiento de los vínculos con usuarios incrementando la disponibilidad de información relacionada con las colecciones *In Situ*

Finalmente, entre los obstáculos inmediatos que dificultan el desarrollo de metodologías para el manejo *In Situ* se pueden acotar:

1. La necesidad de ayudar para identificar metas de desarrollo regional en el área de recursos genéticos. Con enfoque en los cultivos incluidos en el Tratado Internacional, aunque también consideraría otras necesidades más amplias (cultivos no incluidos en el Tratado Internacional) en el área de conservación de los recursos genéticos
2. Las prioridades a nivel de las bases
3. La interacción con el Fondo Mundial para la Diversidad de Cultivos para gestionar la financiación potencial de proyectos,
4. Interacción con Biodiversity International (antes IPGRI) y otras organizaciones/iniciativas regionales en el desarrollo de proyectos colaborativos
5. Intercambio de experiencias y experticia

Desde 1996 a la fecha El Salvador, posterior a los acuerdos de paz por medio de las instituciones responsables de velar por la conservación del medio ambiente ha realizado exhaustivos esfuerzos para evitar su deterioro acelerado de nuestros recursos naturales, causados por la indiscriminada explotación y contaminación de los mismos, afectando las fuentes que proveen de energía eléctrica, alimentos, maderas, materias primas, etc. Agregando a ello el acelerado crecimiento poblacional, el débil planeamiento en el crecimiento urbano que cada vez quita más tierras agrícolas y forestales para la construcción de viviendas y carreteras, terminando con la vegetación *In Situ*. Es así como uno de los problemas que cada año reduce las zonas boscosas, es el acoso de la población y el desarrollo urbanístico. En cuanto a la conservación, de cultivares y/o variedades alimenticias tradicionales *In Situ* es más difícil de conservar porque se desarrollan en agro ecosistemas artificiales y/o huertos caseros.

Al revisar el informe presentado durante 1996, sobre el manejo de las colecciones *In Situ*, se puede afirmar que las áreas protegidas han sido conservadas al igual que los parques naturales, sin embargo, ha aumentado el número de especies

caracterizadas, se informó que en el caso de especies nativas son las que han tenido un incremento en las caracterizaciones.

Se estima que en nuestro país existen alrededor de 3,403 especies de las cuales el mayor número de especies registradas corresponden a las Angiospermas y dentro de ellas las más conocidas son las Dicotiledóneas que representan más del 60% de los registros, con 413 especies de árboles nativos y especies cultivadas.

CAPITULO 3

El Estado del Manejo

EX SITU

Capítulo 3 El Estado del Manejo *EX SITU*

El CENTA como unidad gestora de la investigación y de la transferencia de tecnología del Ministerio de Agricultura y Ganadería, es el responsable de participar como punto focal para la implementación del plan de acción mundial y el fortalecimiento del manejo e intercambio de la información sobre recursos fitogenéticos en América Latina y el Caribe.

En referencia con el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura adoptado por el 31o. periodo de sesiones de la conferencia de la FAO reconoce que los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación son la materia prima indispensable para el mejoramiento genético de los cultivos, por medio de la selección de los agricultores, el fitomejoramiento clásico o las biotecnologías modernas y son esenciales para la adaptación a los cambios imprevisibles del medio ambiente y las necesidades humanas futuras.

Reconociendo que la prospección, recolección, conservación, caracterización, evaluación y documentación de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación son esenciales para alcanzar los objetivos de la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación y para el Desarrollo Agrícola Sostenible para las generaciones presentes y futuras, y que es necesario fortalecer con urgencia la capacidad de los países en desarrollo y los países con economía en transición a fin de llevar acabo tales tareas.

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), consiente que los recursos fitogenéticos son la base de la agricultura de subsistencia de la humanidad, suplen las necesidades básicas y ayudan a resolver problemas como el hambre y la pobreza; aún cuando se han ido perdiendo principalmente por el uso inadecuado que hacemos de ellos, así como por la destrucción de su hábitat, cuenta con tres áreas de conservación *Ex Situ* dada su vital importancia, ya que

es necesario conservarlos para beneficio de las generaciones presentes y futuras, estas son:

1. El Laboratorio de Biotecnología que comprende las áreas de cultivo de tejidos y de biología molecular
2. El banco de germoplasma de semilla ortodoxa
3. Las colecciones de campo de semillas recalcitrante, dentro de estas mismas colecciones se cuenta con jardines de plantas medicinales.

Las tres áreas comprenden actividades como:

- Colectas de germoplasma
- Manejo y conservación
- Caracterización y evaluación de materiales
- Regeneración y multiplicación
- Documentación y utilización

Actualmente en el Banco de Germoplasma funciona con dos cámaras de conservación a corto plazo a 5 °C de temperatura y una tercera cámara para largo plazo a -20 °C.

Además de lo anteriormente descrito se realizaron trabajos de investigación de semilla ortodoxa en las áreas de mejoramiento financiado por redes regionales de investigación en maíz, frijol, sorgo, arroz y papa, entre otros.

El CENTA en su misión de generación y transferencia de tecnología a realizado exhaustivas investigaciones sobre trabajos de caracterización cualitativa y cuantitativa, así como su respectiva evaluación en especies nativas de las familias de las sapotáceas (zapote, níspero, caimito entre otros), anonáceas (anona común y silvestre) y cucurbitáceas (pipián y ayote), debido a que dichas familias forman parte de la franja de la diversidad mesoamericana.

Es así como el país cuenta con un amplio potencial genético que se encuentra en un proceso de domesticación.

La Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMRFI) ha financiado como contraparte los trabajos de investigación en sapotáceas y anonáceas, también, ha organizado talleres a nivel regional sobre estas mismas especies y ha financiado eventos de participación de técnicos para la presentación de dichos trabajos. Al mismo tiempo a financiado talleres de capacitación sobre

conservación y utilización de los recursos fitogenéticos a nivel centroamericano y además la elaboración de publicaciones. Estas actividades están enmarcadas en las tres áreas de cultivo de tejidos, Banco de Germoplasma de semillas y colecciones de campo.

Los recursos fitogenéticos siendo la suma de todas las combinaciones de genes resultantes de la evolución de una especie comprenden desde especies silvestres con potencial agrícola hasta genes clonados por lo cual su valor económico o utilitario, actual o futuro es importante ya que contribuye a la seguridad alimentaria, debido a ello el hombre debe aprovechar dichos recursos conociéndolos, manejándolos, manteniéndolos y utilizándolos racionalmente.

Paradójicamente tanto el aprovechamiento como la pérdida de los recursos dependen de la intervención humana. El aumento de la población, la industrialización y la extensión de la frontera agrícola contribuyen a la erosión agrícola, a ello se suman la adopción de germoplasma elite y la modificación y/o destrucción de los centros de variabilidad genética. Esta pérdida de recursos fitogenéticos pone en evidencia la urgente necesidad de conservarlos y usarlos de manera sostenible.

Las medidas que se han tomado el país en los últimos 10 años para mantener las colecciones de germoplasma son:

- Colectas
- caracterizaciones
- Georeferenciación
- Manejo agronómico
- Renovación de germoplasma
- Introducciones

Siendo los principales obstáculos para el mantenimiento de las colecciones *Ex Situ* en los próximos 10 años:

- Falta de apoyo financiero
- Personal insuficiente
- Falta de capacitación
- Equipamiento insuficiente

Los jardines botánicos están involucrados en la conservación de los recursos fitogenéticos en el país, realizando la conservación de germoplasma de especies cultivadas, especies silvestres afines a las cultivadas.

Los obstáculos que impedirían la expansión de las colecciones *Ex Situ* de recursos fitogenéticos en los próximos 10 años, en colecta de germoplasma, caracterización, conservación, regeneración y utilización; corresponden a la carencia en infraestructura, personal capacitado y presupuestos adecuados para realizar las actividades descritas.

Las prioridades para los próximos 10 años en cuanto mantenimiento y expansión de las colecciones *Ex Situ* de recursos fitogenéticos en el país, deben pasar por mejorar las políticas institucionales, aumentar el número de especialistas capacitados en el tema y mejorar el presupuesto para realizar las actividades de colecta, conservación, regeneración y utilización de los recursos fitogenéticos.

El país ha establecido duplicados de seguridad para las muestras que presentan características únicas y especiales, recomendando superar las políticas institucionales, de infraestructura y económicas.

No existen sistemas efectivos de documentación de las colecciones *Ex Situ* de recursos fitogenéticos por lo cual se requiere de apoyo financiero, capacitaciones y sistematización de la información de los materiales del Banco de Germoplasma.

Las medidas de gestión que se han aplicado para evitar la erosión genética de las colecciones durante el proceso de regeneración son aislamiento, colecta, conservación y manejo apropiado del material regenerado.

Las prioridades institucionales durante los próximos 10 años para mantener la viabilidad, y prevenir la erosión genética en las colecciones *Ex Situ* y los obstáculos que son necesarios superar son: Renovación de germoplasma en campo, conservación y manejo, y finalmente que las instituciones las incluya dentro de sus prioridades.

Las prioridades del país en los próximos 10 años en cuanto a la cooperación y asistencia regional e internacional para mantener adecuadamente la viabilidad y evitar la erosión genética en las colecciones *Ex Situ* de recursos fitogenéticos, deberán de ser orientadas a la renovación de germoplasma, intercambio con otros países, regeneración de germoplasma y su conservación en bancos de semilla y bancos de yema.

Recolección Planificada y Selectiva de los Recursos Fitogenéticos.

Las actividades de recolección de germoplasma que se han realizado en el país en los últimos 10 años para ampliar la cobertura de las colecciones *Ex Situ* se basan en la recolección, caracterización y conservación y manejo del germoplasma para la agricultura y la alimentación.

Los vacíos identificados en las colecciones *Ex Situ* de los cultivos principales, cultivos secundarios, especies infrautilizadas, forrajes, especies silvestres afines de las cultivadas y plantas silvestres para la producción de alimentos, son la carencia en cobertura geográfica incompleta, limitaciones en espacio para la conservación de germoplasma según las condiciones para su adaptabilidad, desarrollando planes de incremento de colectas para su conservación.

Los obstáculos más importantes en los 10 próximos años en cuanto a la realización de misiones de recolección para llenar los vacíos existentes en las colecciones y para atender adecuadamente las necesidades prioritarias serán la asignación de apoyo financiero, humano, equipo e infraestructura.

Las necesidades y prioridades de recolección de germoplasma de los cultivos principales y secundarios de especies infrautilizadas, de especies forrajeras y especies silvestres se basan en la *Implementación de un Plan de Acción* que de forma sistemática permita la recolección de cultivares locales no incluidos en la colección y cultivares históricos, en la búsqueda de recursos financieros, capacitación de personal técnico y equipo así como incrementar las colecciones con nuevas variedades e intercambiar germoplasma.

Las necesidades y prioridades de investigación del país para el fortalecimiento de las actividades de recolección de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación son la investigación del valor nutritivo de especies nativas que no se han considerado en la dieta alimenticia de la población y la caracterización molecular de germoplasma con características deseables para el mercado local e internacional.

Las siguientes acciones son prioritarias para el país:

- Racionalizar las colecciones a través de la colaboración regional e internacional y la utilización compartida de instalaciones de conservación
- Compartir los costos de la conservación
- Optimizar las prácticas de mantenimiento de germoplasma
- Llenar los vacíos existentes en las colecciones

- Desarrollar tecnologías de conservación de bajo costo
- Promover esfuerzos mundiales para la regeneración del germoplasma
- Establecer sistemas de duplicados de seguridad

Entre una de las medidas de importancia orientada al mejoramiento del estado del manejo *Ex Situ* de los recursos fitogenéticos en el ámbito nacional, regional y mundial se considera de vital importancia la conservación de germoplasma por medio de nitrógeno líquido.

Los métodos que se utilizan en el país para la conservación *Ex Situ* de los recursos fitogenéticos son:

- Banco de semillas
- Colecciones de campo.
- Cultivo *In Vitro*
- Biología molecular

Entre los obstáculos existentes para que el país tenga acceso y aplique los métodos de conservación *Ex Situ* disponibles está la falta de recursos económicos, capacitación, infraestructura incompleta, falta de política en la conservación de los recursos fitogenéticos, convenios de cooperación, lo cuales se pueden superar mediante la aplicación efectiva de los convenios internacionales.

Desde 1996 el Jardín Botánico “*La Laguna*”, a cargo del Centro de Recursos Naturales, dependencia del Ministerio de Educación, con una extensa variabilidad de especies silvestres nativas e introducidas de plantas forestales, medicinales, frutales y otras, a crecido en extensión aumentando el número de especies conservadas. Sus instalaciones son más que todo para fines didácticos y recreativos.

En cuanto al Centro de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), las actividades de conservación, caracterización que conlleva la elaboración de los descriptores de las especies nativas de importancia para nuestro país se han aumentado, así como su utilización actual o futura en las áreas que a pesar de estar en unidades separadas se realizan actividades de interacción multidisciplinarias. La institución cuenta con las colecciones de campo, banco de germoplasma de semillas, cultivo de tejidos y biología molecular

Las colecciones ya existentes de frutales entre ellas las de aguacate (*Persea americana*), mango (*Manguifera indica*), cítricos (*Citrus sinensis*), zapote (*Calocarpun sapota*), níspero (*Manilkara zapota*), caimito, guanaba (*Anonamurikata*), guayabas (*Psidium guajaba*), jocote (*Spodias purpúrea*), marañón (*Anacardium occidentale*), anonas (*Annona squamos*), nance y otros. Cada año se han incrementado con la colecta y caracterización de nuevas variedades de germoplasma.

El Laboratorio de Biotecnología del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), en el área de cultivo de tejidos, ha desarrollado trabajos con materiales de papa, loroco (*Fernaldia pandurata*), plátano (*Musa sp.*), yuca, piña y en investigaciones de protocolos de achiote y jocote entre otros; por lo cual ha aumentado los materiales genéticos manejados en cultivo *In Vitro* y se ha fortalecido cada año por medio de proyectos de cooperación externa así como el apoyo nacional, en el área de biología molecular para estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías emergentes de los mercados internacionales.

Durante el año 2007 se ha dotado de equipo, materiales y reactivos, a dicho Laboratorio. Los trabajos de mejoramiento genético para crear las variedades mejoradas y/o híbridos en cultivos de maíz, frijol y sorgo, han aumentado y se han liberado materiales para uso de los productores, con la visualización de la importancia estratégica del germoplasma nativo en especies de maíz y sorgo, continuando con el apoyo de los centros especializados en la investigación de maíz, frijol y sorgo (CIMMYT, CIAT e INSORMIL), se inician actividades de colecta, caracterización, evaluación y utilización en germoplasma de frijol contando con la cooperación del personal técnico de CENTA.

El Banco de Germoplasma, en su forma de conservación *Ex Situ*, se ha fortalecido, pero aún falta mucho por equipar para llevar a cabo todas sus actividades como tal, en la recolección de material vegetal para la formación de una colección base de materiales introducidos y/o mejorados, así como de especies silvestres con la finalidad de contar con una amplia colección base que involucre la preservación de genes, que en un futuro no muy lejano sean de vital importancia para la investigación y/o utilización.

Con los datos obtenidos por parte de las instituciones participantes en el proyecto, se determina que existen diferentes especies conservadas *Ex Situ*, dentro de las cuales destacan:

- 56 accesiones de mango (*Manguifera indica*);
- 66 accesiones de aguacate (*Persea americana*);
- 9 accesiones de marañón (*Anacardium occidentale*);

- 6 accesiones de nance (*Byrsonima crassifolia*),
- 6 accesiones de arrayan (*Psidium friedrichsthalianum*),
- 6 accesiones de mamey (*Mammea americana*),
- 3 accesiones de café (*Coffea arabiga*),
- 10 accesiones de jocote (*Spondias sp.*),
- 5 accesiones de zapote (*Pouteria sapota*) y nispero (*Manilkara zapota*)
- 4 accesiones de coco (*Cocos nuscifera*),
- 3 accesiones de pinos (*Pinus sp*),
- 3 accesiones de Cedro (*Cedrela sp*),
- 3 accesiones de Caoba (*Swietenia sp*),
- 3 accesiones de Conacaste negro (*Enterolobium cyclocarpum*),
- 3 accesiones de Maquilishuat (*Fabebuia rose*),
- 3 accesiones de Almendro de río (*Indira inermis*),
- 3 accesiones de Volador (*Terminalia obovata*),
- 3 accesiones de Bálsamo (*Myroxilom balsamum*)
- 3 accesiones de Mangles (*Rhizophora mangle*),
- 3 accesiones de Istaten (*Avicennia nitida*),
- 3 accesiones de Sincahite (*Laguncularia recemosa*) y
- 3 accesiones de Botoncillo (*Conacarpus erecta*).

El banco de germoplasma cuenta con:

- 122 accesiones de frijol (*Phaseolus vulgaris*),
- 50 de maíz (*Zea mays*),
- 22 de sorgo (*Sorghum vulgare*) y
- 10 de arroz (*Oryza sativa*).

CAPITULO 4

Utilización de los Recursos Fitogenéticos

Capítulo 4 Utilización de los Recursos Fitogenéticos

Desde el Primer Informe Sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, que presentó El Salvador en 1996 a la fecha, se han dado algunos avances significativos, gracias a que las autoridades han comenzado a ver el tema de la agricultura con la importancia que siempre debería tener, entendiendo que la alimentación de la población depende en gran medida de ésta.

Actualmente existen proyectos de selección, caracterización y conservación de materiales nativos, se está investigando en mejoramiento genético por resistencia a plagas y enfermedades, algunas instituciones involucradas han invertido en equipar sus laboratorios, y se están estableciendo y renovando Bancos de Germoplasma para mantener las colecciones.

Utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación conservados en Bancos de Germoplasma.

En el país las instituciones identificadas como las más interesadas en el establecimiento y mantenimiento de Bancos de Germoplasma son: La Universidad de El Salvador, a través de la Facultad de Ciencias Agronómicas; y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).

La Universidad de El Salvador se encuentra ejecutando un *Programa de Rescate y Conservación de Frutales Nativos con Potencial Alimenticio y Económico*. El CENTA a través del Programa Frutales lleva a cabo proyectos de caracterización, selección y conservación de materiales élites de frutas nativas; y mantiene una colección en Bancos de Germoplasma de más de 200 muestras; así también el Programa de Granos Básicos y la Unidad del Banco de Germoplasma están

realizando la caracterización morfológica y agronómica de 20 materiales criollos de sorgo y 123 materiales criollos de frijol. Así mismo El Laboratorio de Biotecnología en sus áreas de Cultivo *In Vitro* y Biología Molecular se encuentra ejecutando actividades de conservación, caracterización y utilización de germoplasma de frutas nativas y especies de hortalizas como es el caso del loroco (*Fernaldia pandurata Woodson*). Los obstáculos que limitan la conservación y caracterización del germoplasma existente y por incorporar son: los limitados recursos económicos para la adquisición de equipo para mantener los bancos de germoplasma y de laboratorio, y la falta de personal suficiente y debidamente capacitado en temas de caracterización morfológica y molecular.

Distribución de los Recursos Fitogenéticos.

El país no ha establecido un mecanismo de registro de distribución de las muestras enviadas a los programas de mejoramiento, dichos registros son llevados manualmente en documentos de formato digital (Word y Excel).

Incremento de la Utilización de los Recursos Fitogenéticos.

La producción de cultivos ha mejorado debido a la utilización de variedades particulares, y que demuestren el aporte de los recursos fitogenéticos a la producción agrícola, como es el caso de Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) están trabajando con materiales criollos, mejorándolos e incrementando la producción de su cultivo, en el caso de maíz, sorgo y frijol.

Las limitantes de la utilización de los recursos fitogenéticos en el país son:

- En el país la utilización de los recursos fitogenéticos está limitada por la falta de registros, caracterización y evaluación de germoplasma, falta de colecciones núcleo o de acceso a germoplasma de estas colecciones, falta de documentación y de información sobre el germoplasma conservado, insuficiente capacidad para el fitomejoramiento, falta de financiamiento y personal cualificado, falta de capacitaciones, no existen políticas enfocadas en este tema. Es necesario que los programas de conservación y utilización se integren y que se coordinen los investigadores, mejoradores, curadores y agricultores.
- La política está más orientada a la seguridad alimentaria dando prioridad al fitomejoramiento de los granos básicos, haciendo uso en el 75% de los

casos de germoplasma introducido; dejando sin suficiente apoyo a otras especies que tienen potencial alimenticio como algunos frutales y hortalizas nativos.

Las actividades que se han realizado para incrementar la utilización de los recursos fitogenéticos son:

- En cuanto al fortalecimiento de la capacidad institucional y la promoción de la capacitación en fitomejoramiento, algunas instituciones cuentan con la capacidad instalada para realizar fitomejoramiento, pero carecen de apoyo financiero, personal capacitado y estrategias enfocadas a este tema. Se está tratando de promover la utilización y mejoramiento de especies infrautilizadas, como algunas frutas y hortalizas nativas, también se está trabajando en la identificación de oportunidades de mercado para materiales nativos. En el caso de granos básicos los agricultores practican un fitomejoramiento empírico el cual se supone incrementa sus rendimientos, pero no está documentado.

Anualmente con el objetivo de asegurar la producción de granos básicos, el gobierno hace la entrega de semilla mejorada a los agricultores, siendo ésta última de entrega de semilla prioritaria para la seguridad alimentaria, y entre sus necesidades están: recursos económicos y personal técnico.

Las colecciones de recursos fitogenéticos debidamente caracterizadas y evaluados:

- Algunas instituciones como CENTA a través del Programa Frutales, Granos Básicos, Banco de Germoplasma y Laboratorio de Biotecnología tienen caracterizada morfológicamente la mayoría de muestras en sus colecciones, así también la Universidad de El Salvador en el mismo rubro. El país no cuenta con un sistema de información sobre caracterización de germoplasma.
- El Programa de Granos Básicos del CENTA, en el pasado se realizaban caracterizaciones de los materiales a ser liberados, actualmente se está reiniciando la caracterización de materiales criollos en el caso de fríjol.

La falta de caracterización y evaluación del germoplasma para su utilización de los recursos fitogenéticos en el país, los obstáculos que habría que superar, y las prioridades para superarlos tenemos la falta de políticas de apoyo y fortalecimiento institucional, para destinar recursos financieros que ayuden a mejorar las

capacidades instaladas, e incluir personal calificado y capacitado para mantener los Bancos de Germoplasma y colecciones núcleo. En el caso de granos básicos no ha existido limitante.

Con respecto a las colecciones núcleo en el país, los obstáculos que impiden el establecimiento de este tipo de colecciones, y sus prioridades para superarlos tenemos la falta de políticas de apoyo y fortalecimiento institucional, falta de apoyo financiero, de personal capacitado específico para esta área, espacio físico para establecer otras colecciones.

En lo referente a la capacidad del país para realizar actividades de fitomejoramiento, existen actividades de fitomejoramiento, el CENTA y PROCAFE tiene programas en éste sentido y están haciendo liberación de variedades nuevas para uso de los agricultores.

Los mayores obstáculos para la diversificación de la producción agrícola y una mayor diversidad de los cultivos son de tipo político y legal, comerciales y de mercadeo.

En el país no se cuenta con estrategias para enfrentar el problema de la vulnerabilidad genética en los sistemas de cultivo.

Sistemas de Distribución de Semillas y la Función de los Mercados.

En lo que respecta a la producción y la distribución de semillas en el país el sector privado y público, están involucrados, lo cual no es una limitante para la disponibilidad de semillas de buena calidad y de una amplia gama de variedades.

Las prioridades para mejorar la producción y distribución de semillas en los próximos 10 años son:

- Creación e introducción de nuevos híbridos y variedades
- Identificación y selección de nuevas variedades nativas

Los principales obstáculos en el país que impiden que los mercados ofrezcan semillas de nuevas variedades de especies nativas son: insuficiente producción de semilla básica, poca pureza de la semilla, así mismo no se ve afectada la localización geográfica del mercado agrícola (local/internacional) en la utilización de los recursos fitogenéticos en el país.

Las medidas que ha tomado el país para favorecer el desarrollo de nuevos mercados agrícolas para variedades locales y productos ricos en diversidad tenemos tratados de libre comercio con varios países, lo que ha abierto nuevas oportunidades de mercado para muchas variedades locales

Las limitantes que enfrenta el país para incrementar los mercados de variedades locales y de productos ricos en diversidad es la falta de apoyo financiero para implementar de parte de los productores las buenas prácticas agrícolas, de inocuidad y buenas prácticas de manufactura y trazabilidad de productos, por lo cual se requiere de apoyo financiero y técnico para el desarrollo de éstos.

En el país se han desarrollado y aplicado estrategias para vincular a los pequeños productores con los mercados locales y de exportación entre los cuales podemos mencionar:

1. Asociación de productores de loroco de El Salvador (LOROCOSAL)
2. Asociación de productores de limón pérsico
3. Asociación de productores de jocote de Ahuachapán
4. Asociación de viveristas de El Salvador
5. Asociación de productores de nance, entre otros

Las descripciones que mejor se adaptan al estado de los programas de mejoramiento del país son:

- Programa básico de mejoramiento de cultivos establecido, y programas de identificación y evaluación de germoplasma.
- Programa de mejoramiento de cultivos bien establecido, que utiliza metodologías y tecnologías avanzadas.

Los cultivos más beneficiados por los programas de mejoramiento en el país por orden de importancia tenemos granos básicos, café, caña de azúcar, cítricos, aguacate, mango, plátano, majoncho, loroco, algunas frutas nativas, cocotero y algunas hortalizas nativas.

Los beneficios que se han obtenido con el mejoramiento de cultivos y a la seguridad alimentaria del país podemos mencionar el incrementado de la producción nacional, se ha limitado el uso de pesticidas en algunos casos, ampliación de zonas agroecológicas para el cultivo de algunas especies como es el caso del cultivo de frijol y papaya entre otros.

El país ha establecido programas de mejoramiento para aumentar la resistencia de los cultivos a plagas y enfermedades en los cultivos como maíz, arroz, frijol, sorgo, café, y caña.

No se esperan cambios importantes en el país durante los próximos 10 años en materia de utilización de los recursos fitogenéticos, mientras no existan políticas dirigidas a este tema.

Estado de los Conocimientos.

Los métodos de fitomejoramiento que se utilizan en el país:

- Selección masal
- Hibridaciones
- Introducción de nuevas variedades
- Reproducción *In Vitro*

Desde 1996, se han dado algunos avances significativos, gracias a que las autoridades han comenzado a ver el tema de los recursos fitogenéticos con la importancia que siempre debería tener, entendiendo que la alimentación de la población depende en gran medida de ésta. Actualmente existen proyectos de selección, caracterización y conservación de materiales nativos en frutales, granos básicos y hortalizas, se está investigando en mejoramiento genético para resistencia a plagas y enfermedades, algunas instituciones involucradas han invertido en equipar sus laboratorios (pero aún no es suficiente), y se están estableciendo y renovando Bancos de Germoplasma para mantener las colecciones. Por su parte los programas de mejoramiento continúan, principalmente los granos básicos que en su mayoría su mejora va dirigida hacia la adaptación de germoplasma introducido; con El objetivo final es el de incrementar la producción; diversificación de los sistemas productivos y en alguna medida ampliar la base genética existente; así como continuar principalmente en satisfacer las necesidades alimenticias de la población y en menor escala incrementar las oportunidades de exportación y la agroindustria. La utilización de

semilla de materiales de maíz en el país durante 1996 se estimaba en 909 toneladas métricas y actualmente se estima en 2,363 toneladas métricas. Se continua con algunos programas apoyados por el gobierno y por proyectos de cooperación internacional y los productos que se obtienen se transfieren a través de técnicos especialistas en transferencia de tecnología a asociaciones de productores o grupos consolidados de productores en sus campos, y básicamente son dirigidos a los agricultores de todo tipo: subsistencia, comercial y semi comercial. Los agricultores que se encuentran involucrados directamente en las actividades de mejoramiento en sus fases finales a nivel de ensayos regionales en forma parcial, e involucrados totalmente a nivel de parcelas de validación y demostrativas en sus fincas.

En cuanto a las especies forestal se cuenta con actividades de colecta germoplasma de especies que son demandadas en su mayoría por proyectos de reforestación, entre las más utilizadas se encuentran: teca (*Tectona grandis*), la cual está siendo utilizada para la producción sostenible de carbón, eucalyptus (*E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. de glugta*, *E. tereticornis*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), madrecaao (*Gliricidia sepium*), flor amarilla (*Cassia siamea*), Cortez blanco (*Tabebuia Donell Smith*), maquilishuat (*Tabebuia roses*) entre otras, las cuales desde 1996 ha crecido en la industria de la ebanistería en aproximadamente un 10 %. Cabe mencionar que dentro de nuestros recursos fitogenéticos con alto potencial de utilización, se encuentra una especie de la familia Aponicyaceae, la cual es de uso habitual y muy popular aun fuera de nuestras fronteras denominada flor de loroco (*Fernaldia pandurata*), siendo muy codiciada por salvadoreños en el exterior, por su consumo para la elaboración de diferentes comidas típicas del país, ha sido llamado como una tradición por sus emigrantes a diversos países.

CAPITULO 5

**El Estado de los Programas
Nacionales, la Capacitación
y la Legislación.**

Capítulo 5 El Estado de los Programas Nacionales, la Capacitación y la Legislación.

Redes internacionales de Recursos Fitogenéticos

En el país *no existe* un Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos, pero el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) como estructura de gobierno, ha delegado la conservación, uso sostenible y la distribución justa y equitativa de los recursos fitogenéticos, al Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), la cual ha conformado una **comisión nacional** en donde están involucradas instituciones públicas, privadas, universidades y organizaciones no gubernamentales, que realizan actividades afines al manejo y conservación de los recursos fitogenéticos. El CENTA siendo una de las instituciones fundadoras de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI), se estableció en el año de 1942 como Centro Nacional de Agronomía y su última reestructuración realizada en el año 1993 por decreto numero 462 de fecha 11 de febrero de 1993 como una institución autónoma de derecho público y al que se le incorporó el componente forestal. Actualmente se encuentra estructurada de la siguiente manera:

1. Gerencia de Transferencia de Tecnología compuesta de:

- 32 agencias de extensión distribuidas en todo el país.
- 1 centro de capacitación
- 1 centro de divulgación

2. Gerencia de Innovación Tecnológica compuesta de:

- a) Programas
 - i. Programa de granos básicos
 - ii. Programa de hortalizas
 - iii. Programa de frutales
 - iv. Programa de Agroindustriales
 - v. Programa de Forestales

- b) Laboratorios
 - i. Parasitología Vegetal
 - ii. Biotecnología
 - iii. Química Agrícola
 - iv. Suelos
 - v. Tecnologías de Alimentos
- c) Banco de Germoplasma
- d) Centros de desarrollo agropecuario
 - i. Ceda San Andrés
 - ii. Ceda Semilla Básica
 - iii. Ceda Izalco
 - iv. Ceda Santa Cruz Porrillo
 - v. Ceda Morazán

Dentro sus funciones tenemos la conservación de recursos fitogenéticos en Bancos de Germoplasma de colecciones vivas así como también de semillas de especies frutales, forestales, medicinales, agroindustriales, hortalizas y granos básicos. Además de desarrollar labores de investigación, validación y transferencia de tecnología y finalmente la promoción de políticas para la

conservación de la agro-biodiversidad. Las instituciones y organismo nacionales participan en la colecta, caracterización, conservación y distribución de los recursos fitogenéticos.

El país ha firmado y ratificado los siguientes marcos jurídicos que regulan el desarrollo de estrategias, planes y programas de recursos fitogenéticos:

1. Protocolo de Cartagena – Convenio de Diversidad Biológica. Fue firmado el 24 de mayo del 2000 y ratificado por la Asamblea Nacional Legislativa el 26 de Septiembre de 2003 y entro en vigencia el 25 de diciembre del mismo año.
2. Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación. Fue adoptado en la conferencia de la FAO el 03 de noviembre de 2001, y entró en vigor el 29 de junio de 2006, con la ratificación de 40 países.

El laboratorio de Recursos Fitogenéticos conjuntamente trabaja con otros programas nacionales en áreas de mutuo interés y las actividades de recursos fitogenéticos se operan en conjunto. En cuanto a la planificación de actividades están integradas y armonizadas con los programas existentes.

El apoyo recibido por el Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos, la tendencia durante los últimos 10 años, ha cambiado y su comportamiento es en disminución. Así mismo se han identificado necesidades de financiamiento para cumplir con las metas en materia de recursos fitogenéticos, considerando que las necesidades del país están en relación con reactivos, equipo y capacitación.

Las principales necesidades, prioridades y desafíos que deberá enfrentar en los próximos 10 años en cuanto al mantenimiento y fortalecimiento del Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos es crear un Programa Nacional y dotarlo con los recursos para el buen funcionamiento.

Redes de Recursos Fitogenéticos

En temas de redes nacionales, éstas no han sido fortalecidas ni han surgido nuevas en los últimos 10 años. El país ha participado en la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI), la cual actualmente no funciona activamente por falta de financiamiento.

Funciones

- Diversidad
- Conservación
- Sostenibilidad de especies prioritarias

Beneficios

- Transferencia de tecnología
- Incremento de la participación de los interesados
- Acceso a recursos financieros a través de la participación
- Incremento de facilidades para investigación
- Intercambio de conocimientos técnicos
- Capacitación al personal científico del programa nacional
- Intercambio de información
- Acceso a resultados de investigación avanzada
- Caracterización y evaluación conjunta de germoplasma
- Incremento de la sensibilización de la opinión pública sobre los RFAA
- Evitar la duplicación de esfuerzos

Enseñanza y Capacitación

Las necesidades y prioridades del país en cuanto a la enseñanza y la capacitación, y que contribuyan a la conservación, mejoramiento y uso sostenible de los recursos fitogenéticos son:

- Capacitación en Biotecnología
- Agregar en el currículo de educación a nivel medio y superior el curso de biotecnología
- Enfoque de recursos genéticos para prospección industrial de productos farmacéuticos
- Exploración de la biodiversidad en busca de recursos genéticos y bioquímicos comercialmente valiosos.

- Caracterización molecular y estadística para caracterizaciones
- Identificación de materiales transgénicos

Los principales obstáculos que dificultan la enseñanza y la capacitación, y la manera de cómo pueden superarse podemos mencionar:

- Falta de recursos financieros
- Insuficientes recursos materiales para mejorar los programas de capacitación existentes
- Renovación frecuente del personal

Apoyo para superar los obstáculos:

- Incluir en las políticas nacionales de gobierno, los temas de los convenios internacionales ratificados y contar con el apoyo de los organismos internacionales.

En cuanto al desarrollo y una estrategia para la educación y enseñanza en materia de recursos Fitogenéticos, no hay una estrategia nacional, pero existe personal capacitado y capacidad instalada, la cual cuenta con una amplia experiencia en el tema de manejo y conservación de los recursos. Así mismo en el país existen oportunidades para la enseñanza y la capacitación en el exterior, dentro o fuera de la región, pero no hay apoyo financiero por falta de fondos financieros.

Legislación Nacional:

En el país existen leyes relacionados con los recursos fitogenéticos aprobados durante los últimos 10 años donde incluyen las áreas de sanidad vegetal, producción de semillas, derechos de los mejoradores:

- *Reglamento especial para el manejo seguro de los organismos modificados genéticamente. Decreto Legislativo No. 78, tomo No. 380 publicado en el diario oficial No. 122 del día 01 de julio de 2008*
- *Reforma a la Ley de semilla, Decreto Legislativo No. 530, de fecha 30 de agosto de 2001, publicado en el diario oficial No.177, tomo No. 352 del día 20 de septiembre del mismo año, se emitió la ley de semilla*

Los obstáculos y necesidades que impiden avanzar en el tema de la legislación y regulación de los Recursos Fitogenéticos son:

Obstáculos: Voluntad política desfavorable

Necesidades: Creación de normativas

Sistemas de información

No se han desarrollado sistemas para el manejo de información en el país para apoyar los esfuerzos nacionales en materia de conservación, uso sostenible y mejoramiento de los recursos fitogenéticos; en la mayoría de interesados no cuentan con recursos tecnológicos e informáticos para el manejo y utilización eficiente de los recursos fitogenéticos. Es necesario solicitar el apoyo de los organismos internacionales para concientizar a las autoridades nacionales de la importancia de contar con dicha tecnología. En cuanto a los sistemas de documentación de germoplasma no están sistematizados, por lo cual es necesario adquirir tecnología, para desarrollar e implementar una aplicación que permita realizar el intercambio de información entre los involucrados, así como adquirir infraestructura tecnológica que permita el acceso a la información.

Sensibilización de la opinión pública

El nivel de sensibilización de la opinión pública en el país con relación al papel que juegan los recursos fitogenéticos y al valor que éstos representan, es escaso frente al papel y el valor que representan los recursos fitogenéticos, por lo que actualmente no se han desarrollado programas de sensibilización debido a las siguientes limitaciones:

- Personal insuficiente
- No se han establecido prioridades nacionales
- El personal no tiene la suficiente capacitación y conocimiento
- No está definida la institución responsable de esta actividad

- Apoyo financiero insuficiente
- Se necesita desarrollar programas de sensibilización a nivel educativo básico, medio y superior, instituciones relacionadas a los recursos fitogenéticos, Organismos No Gubernamentales (ONG) y empresa privada en coordinación con organismos internacionales para el apoyo de un plan estratégico que incluya talleres de formación de recursos humanos especializados para el desarrollo de guías escolares que sean incluidos en los programas educativos y para el público en general.

Estado de los Conocimientos

Entre los métodos que se utilizan actualmente en el país para determinar el valor de los recursos fitogenéticos podemos mencionar:

- Encuestas
- Entrevistas
- Talleres
- Sondeos
- Estudios

En el país se han establecido incentivos económicos y redistribuciones financieras en materia de conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos de especies forestales, así como se ha otorgado un subsidio del 25% del proyecto MAG Frutales con fondos FANTEL (Fondo de la Administración Nacional de Telecomunicaciones).

A partir de 1996 cuando se redactó el Primer Informe Nacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, el CENTA no contaba con un área de recursos fitogenéticos, a partir de 1999 se da inicio con el laboratorio de biotecnología, sin embargo aún no está constituido como un programa nacional; pero existen en el país políticas nacionales a ese fin, es así como a la fecha el país a firmado y ratificado los Convenio de Diversidad Biológica y el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos, también se ha aumentado las actividades capacitación de dos a 15 cursos cortos en las diferentes actividades de recursos fitogenéticos. Después de analizar la información obtenida por las instituciones que han apoyado el segundo informe, se tiene la urgencia de implementar un programa de recursos fitogenéticos a nivel de país para impulsar las diferentes actividades contempladas en el Plan de Acción Mundial (PAM).

CAPITULO 6

El Estado de la Colaboración Regional e Internacional

Capítulo 6 El Estado de la Colaboración Regional e Internacional

Redes internacionales de Recursos Fitogenéticos

El país ha participado activamente en las siguientes redes afines recursos fitogenéticos:

- a) Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI)
- b) Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico de la Caficultora en Centro América, Panamá, República Dominicana y Jamaica. (PROMECAFE)
- c) Red Agro-forestal de El Salvador

Habiéndose obtenido los siguientes beneficios:

- Transferencia de tecnología
- Incremento de la participación de los interesados

- Acceso a recursos financieros a través de la participación
- Incremento de facilidades para investigación
- Intercambio de conocimientos técnicos
- Capacitación al personal científico del programa nacional
- Intercambio de información
- Acceso a resultados de investigación avanzada
- Caracterización y evaluación conjunta de germoplasma
- Incremento de la sensibilización de la opinión pública sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación
- Evitar la duplicación de esfuerzos

Las redes en recursos fitogenéticos en las que se participa son mínimas, siendo la principal limitante el recurso financiero y el desconocimiento de la existencia de las redes, además la falta de equipo para poder acceder a la red y su información en internet.

Programas Internacionales de recursos Fitogenéticos

Los programas internacionales de recursos fitogenéticos que más han beneficiado al país, son:

Programas:

1. PROFRIJOL: Programa Cooperativo Regional de Frijol para Centro América, México y El Caribe
2. PRM: Programa Regional del Maíz
3. PROMECAFE: Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico de la Caficultora en Centro América, Panamá, República Dominicana y Jamaica
4. PRECODEPA: Programa Regional Cooperativo de Papa
5. INTSORMIL: Programa de Colaboración para la Investigación en Sorgo y Mijo

Beneficios obtenidos:

Desarrollo de tecnologías en mejoramiento genético, validación, intercambio de germoplasma, utilización, capacitación y documentación, fortalecimiento institucional y apoyo financiero.

Agencias:

- AECl: Agencia Española de Cooperación Internacional
- CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical
- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
- BID: Banco Interamericano de Desarrollo
- CIMMYT: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

Beneficios obtenidos:

Financiamiento de estudios sobre conservación y utilización de los recursos filogenéticos, capacitación de personal en el exterior, adquisición de equipo y adecuación de infraestructura, material y reactivo, asesoría técnica, financiamiento de proyectos.

Entre las necesidades y las prioridades del país en materia de la futura colaboración internacional relacionada con:

1. El conocimiento del estado de la diversidad.

Prioridades

- Identificación, georeferenciación, caracterización e inventarios de especies de hortalizas y frutales nativos y especies silvestres afines, que son subutilizadas y que tienen potencial genético y de producción a escala comercial para el mercado local y/o exportación. Así también estudios e inventarios en granos básicos con énfasis en maíz y frijol que constituyen la dieta básica de la familia salvadoreña.
- Perfeccionamiento de los sistemas de vigilancia y alerta, para evitar la pérdida de recursos fitogenéticos.

- Las políticas de gobierno deben de incluir la conservación en la parte de ordenamiento de recursos fitogenéticos más utilizados en la agricultura y la alimentación.

Necesidades de apoyo

- Fortalecimiento de las capacidades, como la: capacitación al personal técnico, adecuación de infraestructura y adquisición de equipo especializado de laboratorio para el desarrollo de estudios.
- Financiamiento para la ejecución de estudios e inventarios.
- Diseño de un sistema de vigilancia y alerta para evitar la pérdida de Recursos Fitogenéticos.
- Capacitación en los diferentes niveles jerárquicos: Jefaturas, agentes de extensión, estudiantes, policías, entre otros.

2. El Mejoramiento de manejo *In Situ*

Manejo en Fincas y Mejoramiento de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación.

Prioridades

- Algunos agricultores de avanzada seleccionan variedades y realizan un mejoramiento de las mismas durante ciclos consecutivos, depurando materiales con características indeseables, sin embargo esta es una mínima población. La promoción, manejo y mejoramiento en fincas se ha realizado de forma aislada y selectiva; necesitándose una sistematización para la divulgación de programas de mejoramiento.

Necesidades de apoyo

- Apoyo financiero y técnico para la ejecución de programas con énfasis en el manejo y mejoramiento de especies para la alimentación, que incluyan capacitación y especialización del personal técnico para la transferencia de tecnología en fincas de los

productores, así también proporcionar incentivos a los productores como semillas y material vegetativo, establecimiento de Bancos de Germoplasma comunitarios, inversión en educación ambiental en comunidades aledañas en áreas naturales protegidas.

Restablecimiento de los Sistemas Agrícolas tras Situaciones de Catástrofe.

Prioridades

- Contar con un plan para reintroducción de germoplasma para la asistencia a los agricultores en el restablecimiento de las explotaciones agrícolas en casos de catástrofe.

Necesidades de apoyo

- Establecimiento de convenios con organismos internacionales que permitan la rápida adquisición de Recursos Fitogenéticos.
- Financiamiento para la creación de Bancos de Germoplasma para responder ante situaciones de catástrofe.
- Realización de inventarios de semillas en los almacenes de la empresa privada y gubernamental.

Conservación *In Situ* de las especies silvestres afines de las cultivadas y de las plantas silvestres para la producción de alimentos.

Prioridades

- Impulsar la promoción de conservación y utilización de especies afines a las cultivadas con fines alimenticios.

Necesidades de apoyo

- Financiamiento de proyectos que incluyan el rescate de especies silvestres para fines alimenticios y a futuro para su utilización en mejoramiento genético.

3. El mejoramiento del manejo *Ex Situ*.

Mantenimiento y expansión de las colecciones *Ex Situ*

Prioridades

- Contar con germoplasma documentado de buena calidad para ofrecer a los fitomejoradores e instituciones interesadas, así como a los productores para la producción en sus fincas.
- Mantenimiento de especies *Ex Situ* de hortalizas y frutales.
- Coordinación con bancos de colecciones a nivel nacional e internacional para intercambio de material genético y de información.
- Un diagnóstico a nivel nacional para determinar las especies frutales en peligro de extinción y otras especies de importancia amenazadas.
- Realizar una evaluación de todo el germoplasma almacenado para hacer un plan de regeneración.
- Selección de especies frutales nativas con potencial genético y comercial, así también como especies amenazadas para su conservación *Ex Situ*, no solo en campo y bancos de yemas, sino también utilizando métodos avanzados como crioconservación, bancos de genes.
- Selección de especies de interés alimenticio y amenazado por la erosión genética que no se encuentran conservadas en ninguna colección *Ex Situ*.

Necesidades de apoyo

- Capacitaciones y asesoría al personal técnico en áreas prioritarias como: colecta de materiales, caracterización, conservación, regeneración de materiales y utilización.
- Establecimiento de convenios con organismos internacionales para el intercambio de material genético y de información.
- Modernización de instalaciones y adquisición de equipo.

- Apoyo técnico y financiero para la creación y operación de una red de instituciones involucradas en la protección de recursos Fitogenéticos.
- Regeneración de germoplasma con énfasis en especies frutales y otras de importancia para la seguridad alimentaria.
- Adecuación y equipamiento de bancos de germoplasma para cumplir con los estándares de calidad internacionales.
- Equipo, materiales y reactivos para implementar crioconservación.
- Incremento de las colecciones de campo.

Recolección Planificada y Selectiva de los Recursos Fitogenéticos

Prioridades

- Formulación e implementación de un plan de acción que de forma sistemática y que permita la recolección de cultivares locales no incluidos en las colecciones existentes y cultivares históricos.

Necesidades de apoyo

- Financiamiento y asesoría técnica para la implementación de proyectos de recolección de especies para el desarrollo de las establecidas y el incremento de éstas, incluyendo el intercambio de materiales genéticos con organismos internacionales; así mismo la capacitación de recurso humano.

4. El fomento de la utilización de los recursos fitogenéticos.

Prioridades

- Entrega de semillas mejoradas de granos básicos a los productores, ampliando la diversidad de materiales.
- Identificación y caracterización de germoplasma con alto potencial genético para apoyar la diversificación de fincas en diferentes rubros.

- Diversificación de porta-injertos.
- Obtener una mayor heterogeneidad en cultivos frutales.
- Apoyar a productores innovadores empíricos que producen su semilla de mejor calidad.
- Implementar programas de mejoramiento de recursos fitogenéticos y aumentar la base genética de materiales nativos.

Necesidades de apoyo

- Introducción de materiales para ampliar la base genética de las especies
- Financiamiento para incrementar el programa de entrega de semillas de granos básicos e incrementarlo a otros cultivos
- Llegada de expertos para capacitación e intercambio de conocimientos
- Apoyo financiero y técnico a los agricultores para que produzcan su semilla de calidad
- Intercambio de germoplasma para aumentar la base genética de materiales nativos promisorios

5. El fortalecimiento de la capacitación y la legislación.

Prioridades

- Crear programas institucionales de capacitación y entrenamiento en recursos fitogenéticos, coordinaciones interinstitucionales para la ejecución de programas y proyectos.
- Incorporación en los planes anuales operativos, actividades y metas relacionadas al manejo y conservación de los Recursos Fitogenéticos.

- Incremento y mejoramiento de la enseñanza y la capacitación, así como entrenamiento en áreas de caracterización, conservación y utilización de los recursos fitogenéticos.
- Establecimiento de mecanismos para la aplicación de las leyes y reglamentos relacionados a la conservación de los recursos fitogenéticos.

Necesidades de apoyo

- Fortalecimiento de capacidades técnicas de profesionales en la materia, con tecnología de última generación como ejemplo, caracterización, conservación y utilización de los Recursos Fitogenéticos, marcadores moleculares, mejoramiento genético entre otros.
 - Adquisición de tecnología que permita el intercambio de información y el trabajo en colaboración entre las distintas redes.
 - Financiamiento y asesoría legal para la aplicación de las leyes y reglamentos para la conservación de los Recursos Fitogenéticos.
6. El fortalecimiento de los sistemas de manejo de información y de alerta temprana para los Recursos Fitogenéticos.

Prioridades

- Perfeccionamiento de los sistemas de vigilancia y alerta, para evitar la pérdida de Recursos Fitogenéticos.

Necesidades de apoyo

- Diseño de un sistema de vigilancia y alerta para evitar la pérdida de Recursos Fitogenéticos.
 - Capacitación en los diferentes niveles jerárquicos: jefaturas, agentes de extensión, investigadores, estudiantes y policías, entre otros.
7. El fomento de la sensibilización de la opinión pública.

Prioridades

- Desarrollar programas de sensibilización a nivel educativo básico, medio y superior, instituciones relacionadas con los Recursos Fitogenéticos, Organismos No Gubernamentales (ONG`s) y empresa privada.

Necesidades de apoyo

- Apoyo financiero y técnico para crear e implementar un programa de sensibilización, para concientizar a instituciones y población en general.

Acuerdos internacionales

El país ha establecido acuerdos internacionales en los últimos 10 años, relacionado con el uso sostenible, mejoramiento y conservación de los Recursos Fitogenéticos entre los que mencionamos:

- Convenio de Diversidad Biológica
- Tratado Internacional de Recursos Filogenéticos para la Agricultura y la Alimentación.

Impactos

- Mayor número de técnicos especializados.
- Desarrollo de estudios sobre el estado de los recursos filogenéticos.
- Financiamiento para la ejecución de proyectos que han contribuido a la conservación y utilización de los recursos filogenéticos.

El apoyo a las diferentes áreas a crecido por medio de los proyectos de cooperación internacional con equipamiento de las áreas de laboratorio, colecciones de campo, capacitaciones a técnicos, entrenamientos cortos entre

otros. Actualmente la colaboración regional e internacional se ha disminuido drásticamente, llegando a niveles casi cero. Con certeza se puede afirmar según las respuestas de las instituciones que participaron en el segundo informe, que es necesario su reactivación para los países como El Salvador.

En el caso de los granos básicos y hortalizas en 1996 se tenían el apoyo de las Redes de PROFRIJOL, PRM, PRECODEPA y REDCAHOR, las cuales han desaparecido por falta de financiamiento de la cooperación Internacional.

CAPITULO 7

Acceso a los Recursos Fitogenéticos, Distribución de los Beneficios de su Utilización y Derechos del Agricultor.

Capítulo 7 Acceso a los Recursos Fitogenéticos, Distribución de los Beneficios de su Utilización y Derechos del Agricultor.

El país ha suscrito acuerdos internacionales durante los últimos 10 años, relacionados con los recursos fitogenéticos y distribución de los beneficios derivados de su utilización. Dentro de los acuerdos tenemos el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos.

El país ha modificado en los últimos 10 años la legislación nacional relacionada a la "*Ley Transitoria de Semillas*" del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Entendemos que la razón de esta ley, está ligada al "*Convenio de Cartagena*" Colombia, cuyo objetivo es la protección de la Biodiversidad Genética. En este marco, la "*Ley Transitoria de Semillas de El Salvador*", pretendía frenar la

introducción de las semillas transgénicas (art. 30). Pero en el año 2008, fue derogado dicho artículo y con esta derogación deja la posibilidad de iniciar los procedimientos para permitir la entrada de los cultivos transgénicos, lo cual es contraproducente para los agricultores de sobrevivencia, no así para la agricultura a gran escala comercial. Dentro de este mismo período las medidas gerenciales o administrativas tendientes a mantener o mejorar el acceso a los recursos fitogenéticos de los países vecinos o de otras regiones se ha visto limitada.

La adquisición de recursos fitogenéticos por parte de pequeños y medianos productores, se ha vuelto más difícil, por las razones siguientes:

- Débil respuesta por parte de las entidades gubernamentales
- Incremento de precios debido a la crisis económica nacional y mundial
- Poca oferta de material fitogenético

El país, el sector agropecuario, en cierta medida ha carecido de políticas gubernamentales que vengán a fortalecer en forma adecuada este sector y por ende se deduce que las instituciones dedicadas a la gestión de germoplasma a nivel de otros países o regiones, es mínimo lo que se ha hecho al respecto. Sin embargo hay que considerar que El Salvador, geográficamente está situado en la región de Centro América y ésta región es muy rica en biodiversidad, incluyendo especies vegetales para la seguridad alimentaria y lo que debe hacerse, es fortalecer en términos de presupuesto y elevar la capacidad técnica del personal destinado para diagnosticar, mejorar y luego divulgar estos recursos fitogenéticos a los agricultores del país.

Se puede afirmar que hay algunas restricciones en lo referente a la producción de semillas, ya que para poder vender tiene que ser certificada y los trámites son complejos y los programas para capacitar a los productores en dicha producción, hasta hoy en día, son muy débiles. Para ir superando esta limitación lo más recomendable es fortalecer esta línea de trabajo, por parte de las entidades gubernamentales.

Distribución Justa de los Beneficios Derivados de la Utilización de los Recursos Fitogenéticos

Los beneficios derivados de la utilización de los recursos fitogenéticos en el país se detallan a continuación:

- Semillas y material vegetal adaptado a las diferentes condiciones agroecológicas de nuestro país.

- Bajo costo económico de material para siembra, dado que nuestros productores pueden producir buena parte de este material fitogenético.
- Disminución del uso de agroquímicos de síntesis, dado que nuestro material fitogenético por estar bien adaptado, demanda menos fertilizantes y pesticidas en general.
- Ahorro de divisas del país referido a la disminución de importación de semillas y otros materiales de tipo vegetal.
- Culturalmente los frutos del material fitogenético nuestro, responde mejor a nuestros gustos y necesidades de nutrimentos por el organismo.
- Disponibilidad de productos más frescos “en muchos de los casos no es necesario procesarlos pos-cosecha”.

Los que reciben los beneficios derivados de la utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, se encuentran entidades gubernamentales, las cuales distribuyen las semillas base o material purificado, que llega a las empresas productoras de semilla certificada y no así a otros productores. En el caso de la semilla de frijol y sorgo, una buena parte de lo que produce dicha institución llega directamente a los productores en general. En el caso de los frutales, el acceso a bancos de yemas, es muy limitado.

El país ha establecido mecanismos que permiten compartir los beneficios derivados de la utilización. Una pequeña parte tienen acceso libre los productores *“siempre y cuando tengan el dinero para comprar dichos materiales”* pero el grueso de dicho material, especialmente en el caso de la semilla mejorada, no hay una distribución justa y equitativa, dado que el gobierno reparte a aquellos municipios en los cuales tiene mayor popularidad y se realiza a través de las alcaldías y en otros casos a través de un partido político y el beneficio solo lo recibe el productor que está reconocida su militancia y/o pertenencia a dicho partido.

Principales obstáculos

Los principales obstáculos identificados que impiden alcanzar o mejorar la distribución justa y equitativa de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación.

- Materiales a precios muy elevados
- Distribución selectiva
- Falta de disponibilidad de materiales fitogenéticos

- Falta de políticas que estimulen la identificación, investigación y divulgación de material fitogenético, para fortalecer una verdadera seguridad alimentaria.

Posibles maneras de superar los obstáculos:

- El gobierno de la república a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's), que trabajan el área de desarrollo rural sostenible, deben implementar programas bien definidos de producción y distribución a precios justos de material fitogenéticos que venga a fortalecer la seguridad alimentaria del pueblo salvadoreño.
- El gobierno de la república debe establecer canales que garanticen el reparto justo y equitativo de semillas de granos básicos a todo el agricultor por igual.
- El gobierno de la República debe fortalecer a las instituciones que desde el MAG, están dedicadas a la identificación, mejoramiento y distribución de material fitogenéticos, así como también establecer convenios de cooperación con las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's), dedicadas al desarrollo rural sostenible, a fin de incrementar la producción y distribución del material fitogenéticos a los agricultores.

La crisis alimentaria y la crisis económica a nivel mundial van de la mano ó sea a más crisis económica, menos acceso a los alimentos y esto tiene que ver directamente con la necesidad de impulsar políticas dentro del país que vengan a fortalecer la investigación para la identificación, mejoramiento y distribución justa y equitativa de los recursos fitogenéticos, para ir avanzando en temas de seguridad alimentaria; para lo cual se propone lo siguiente:

1. Oficializar como país la agricultura orgánica sostenible. Dado que en dicho sistema de agricultura los recursos fitogenéticos juegan un papel de primera importancia.
2. Crear Bancos de Germoplasma tanto *In Situ* como *Ex Situ* descentralizados a nivel de las tres regiones del país (occidente centro y oriente) para garantizar la producción de dichos materiales, ya adaptados a cada región en particular, porque a pesar de que El Salvador es un país pequeño en área geográfica (21,700 km. cuadrados aproximadamente) hay diferencias agroecológicas, y dentro de las regiones, trabajar los bancos de germoplasma antes

mencionados, por zonas, dado que hay diferencias entre la costa y las zonas montañosas. En síntesis se trata de crear bancos de germoplasma descentralizados en todo el territorio nacional.

3. Crear políticas que incentiven la reconversión agro-empresarial para los agricultores, o sea que estas políticas permitan incentivar a la gente con vocación agrícola y que hoy en día están subempleados en el país.
4. Incluir en la propuesta, la identificación, mejoramiento y expansión de material fitogenéticos industrializable; por ejemplo: retomar los cultivos de Kenaf, Henequén, etc.
5. Como estrategia para hacer realidad estos bancos, se vuelve necesario el involucramiento directo de agricultores líderes, más que todo con los bancos *Ex Situ*.
6. Otra estrategia para disminuir la importación de materias primas para concentrados, se vuelve necesario hacer: identificación, mejoramiento agronómico y expansión de los bancos de proteína para uso animal por ejemplo: madrecaao, (*Gliricidia sepium*), Alverja (*Cajanus cajan*), Ramio (*Bohemeria nivea*) Leucaena (*Leucaena leucocephala*) Frijol mungo (*Vigna radiata*) Caulote (*Guazuma ulmifolia Lam*). También se vuelve necesario retomar el cultivo de maíz amarillo con el mismo propósito acá descrito.

Aplicación de los Derechos del Agricultor

La importancia de mejorar el acceso a los recursos fitogenéticos en el país será para beneficio de la mayoría de los productores que cultivan materiales genéticos y los mantienen en sus fincas.

Dentro de los acuerdos que el país ha firmado sobre los recursos fitogenéticos está el Convenio de Biodiversidad y el Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos.

Actualmente en el país se han identificado los obstáculos para lograr la aplicación de los derechos del agricultor. Sin embargo me atrevería a plantear algunos obstáculos:

- No hay información disponible de los derechos de los agricultores del libre acceso a los recursos fitogenéticos.
- Falta capacitación técnica tanto a la gran mayoría de personal técnico agropecuario como a los productores para el mejoramiento y buen manejo de los recursos fitogenéticos en manos de ellos (productores)

Como Superar los Obstáculos Antes Mencionados

- Montar campañas divulgativas, que lleven como objetivo, que los productores y productoras a nivel nacional conozcan los derechos y beneficios de los recursos fitogenéticos de nuestro país.
- Impulsar un proceso de capacitación, que lleve como objetivo capacitar a más técnicos agropecuarios y a productores y productoras, en la conservación y mejoramiento de los recursos fitogenéticos de El Salvador.

Durante 1996 el acceso a los recursos fitogenéticos era mayor tanto a nivel local, nacional o regional, sin embargo, se puede afirmar que actualmente acceder a materiales genéticos a nivel regional o internacional es difícil. Para los países como El Salvador, se le exige un pago para tener derecho a solicitar materiales en centros internacionales y además se deben pagar los envíos, trámites aduanales, etc., por lo que es sumamente importante nuevamente apoyar a las instituciones nacionales encargadas de desarrollar tecnologías y que estas puedan ser utilizadas por los productores en sus fincas y obtengan los mejores rendimientos y disponer de mayor cantidad de alimento para la población y satisfacer otras demandas existentes en la región.

Al comparar los beneficios obtenidos por el agricultor, durante 1996 se cultivaban 57,142 hectáreas de maíz y actualmente se siembra 148,571 hectáreas y además los rendimientos han pasado de 2.0 toneladas por hectárea a 3.0

CAPITULO 8

La Contribución del Manejo de los Recursos Fitogenéticos a la Seguridad Alimentaria y al Desarrollo Sostenible.

Capitulo 8 La Contribución del Manejo de los Recursos Fitogenéticos a la Seguridad Alimentaria y al Desarrollo Sostenible.

La degradación de los recursos naturales y especialmente de la cobertura boscosa, durante los últimos años ha impactado con mayor drasticidad la vulnerabilidad de los sistemas de producción de granos básico, hortalizas y frutales afectando así la economía nacional en el crecimiento económico, debido a que el sector agrícola

contribuye con un tercio de los empleos totales del país y representa el 50% de las exportaciones totales y como estrategia ante la ejecución del Tratado de Libre Comercio (TLC) con E.E.U.U es importante fortalecer al sub sector forestal a través de la conservación y el manejo sostenible de los recursos forestales en el país.

En el escenario futuro, el sector forestal y agrícola deberá enfrentar varios desafíos. Por la capacidad de El Salvador para importar productos forestales y alimenticios (frijol, hortalizas y frutas) de países del área Centroamericana y de otras regiones, frente a la creciente demanda interna y ante un escenario internacional de liberalización comercial y establecimiento de tratados comerciales, El Salvador deberá hacer un esfuerzo importante para sentar las condiciones que le permitan fomentar la producción interna e insertarse competitivamente en nichos selectivos de productos. Más allá de los productos forestales y alimenticios, El Salvador ya enfrenta el desafío de la provisión de servicios ambientales internos, que además de no poder importarse, presenta un escenario de mayor urbanización, de profundización del cambio económico y de persistencia de la crisis en las zonas rurales. A pesar de todo esto, el país presenta oportunidades que apuntan no sólo a una mayor revalorización, sino también a la necesidad de un marco integrador e incluyente que vincule estratégicamente las lecciones, iniciativas, experiencias y actores de los diferentes sectores salvadoreños aprovechando las ventajas comparativas de algunos productos alimenticios de exportación.

Todos los sectores productivos deberán estar inmersos en la plataforma de la sostenibilidad, considerando la oportunidad de contar con una diversidad de recursos fitogenéticos, ya que éstos representan un potencial para favorecer al desarrollo agrícola, donde el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) y la Dirección General, Forestal, Cuencas y Riego (DGFCR) poseen bancos de germoplasma de diferentes especies que son importantes para conservar, manejar y producir, para que los productores utilicen semilla de mejor condición genética y obtengan productos de mejor calidad para satisfacer la demanda de los mercados.

Contribución a la Sostenibilidad de la Agricultura

Los recursos fitogenéticos existentes permiten la sostenibilidad de la agricultura desde la perspectiva de la protección de la biodiversidad evitando su degradación e incrementando la cantidad y calidad de la misma. Permite además combinar la agricultura con los sistemas forestales dando origen a los “*Sistemas Agroforestales*” que protegen los cultivos (granos básicos, hortalizas y frutales) los recursos fitogenéticos lo que influye en la sostenibilidad de la agricultura.

Desde el punto de vista económico y financiero la creciente importancia que los recursos naturales y forestales en particular, tienen a nivel mundial, regional y nacional, ya sea por la necesidad de revertir el creciente deterioro que estos recursos están sufriendo , por la necesidad de proteger el recurso suelo del cual dependen diversas e importantes actividades económicas (como los sistemas de producción de cultivos alimenticios), por efecto de las consecuencias de los cambios climáticos, como por la necesidad de incorporar al desarrollo económico y social, los valiosos bienes y servicios provenientes de los recursos naturales. El sector agrícola y forestal, ofrece valiosas oportunidades que necesitan ser reforzadas con innovadores instrumentos y mecanismos económicos y financieros, para incrementar el interés social en este sector.

Contribución a la Seguridad Alimentaria

La cobertura forestal actúa como una protección natural de los suelos contra la erosión y la pérdida de la fertilidad de los mismos. Evita los daños ocasionado por el viento protegiendo los cultivos alimenticios, esta interacción árbol-suelo-cultivo favorece el incremento de los rendimientos de los sistemas de producción que generan los productos alimenticios para la población, garantizando la seguridad alimentaria de los mismos.

Los sistemas agroforestales son una alternativa sostenible para los cultivos alimenticios de tierras de ladera, combinando especies forestales con cultivos alimenticios como los granos básicos, hortalizas y frutas que son la base de la alimentación de la población.

Contribución al Desarrollo Económico

La privatización de la banca nacional, el proceso de dolarización, la apertura a negociaciones con otros países en la creación de Tratados de Libre Comercio y el ingreso de empresas multinacionales han creado la impresión que El Salvador a reformado completamente la estructura de su economía, cambiando las antiguas fuentes de ingreso como lo eran las exportaciones de granos como el café o de productos como el añil y el algodón, ahora desplazados por una economía de libre mercado que permite a los productores y comerciantes decidir a qué precio producir y a qué precio vender, obteniendo su primordial ingreso en remesas familiares; sin embargo, es por todas estas razones que se hace necesario una investigación objetiva y capaz de identificar los principales factores que influyen en el desarrollo actual del sector agrícola; mucho se ha hablado de una reactivación

por parte del gobierno, creación de nuevas líneas de crédito y reinversiones en el agro, distribución de semillas e insumos.

El desarrollo del sector agropecuario en El Salvador es uno de temas fundamentales a enfrentar en los próximos años. La necesidad de la reconversión-modernización de la agricultura, el proceso de diversificación, la adaptación de nuevas tecnologías, la reorganización productiva, la recuperación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales y de recursos fitogenéticos sobre la base de la sustentabilidad agro ecológica, así como las formas de tenencia de la tierra, son algunos de los aspectos sobre los cuales debemos tener una política decidida para enfrentar el desarrollo en los próximos años.

La producción de cultivos en suelos erosionados, por lo general presenta problemas de productividad dado que, al estar estos suelos desgastados, los grados de absorción de los nutrientes requeridos por la planta son muy deficientes y por tanto, los diferentes cultivos (granos básicos, hortalizas y frutales) observan un crecimiento irregular, baja productividad de los cultivos alimenticios y por ende baja rentabilidad.

De alguna manera se trata de modificar en el tiempo los comportamientos tecnológicos actuales, sustituyéndolos por los paquetes y/o modelos tecnológicos que efectivamente nos hagan más eficientes. Se trata de transitar desde las formas tecnológicas actuales (tecnología tradicional del agricultor), incorporando las tecnologías de uso múltiple de acuerdo a las investigaciones presentes (CENTA, IICA, CRS, CATIE, etc.), así como la sistematización de los avances de la agricultura orgánica en el corto y mediano plazo. Todo este esfuerzo debe de garantizarse por medio de una conservación a largo plazo mediante procesos biotecnológicos que puedan aplicarse en el país.

El desarrollo sustentable, concepto fundamental en la estrategia agropecuaria, requiere por tanto la definición básica de tres aspectos: el entorno y las condiciones agroecológicas, las proyecciones y políticas de población que garanticen la equidad y la seguridad alimentaria básica futura, los paquetes y/o modelos tecnológicos que aseguren el crecimiento del sector y la minimización de los costos administrativos, para hacer del desarrollo sustentable una opción permanente.

Contribución a la Reducción de la Pobreza.

Los recursos forestales abastecen de productos energéticos a la familia, que les permite preparar sus alimentos y les protege de las inclemencias del tiempo la comercialización de estos recurso les sirve para obtener ingresos que utilizan para la compra de alimento y medicina. Los productores sin empleo viven de los cultivos de maíz, frijol, maicillo, hortaliza y huertos de frutales los cuales combinan

con los arboles para evitar que los dañen los fenómenos ambientales y a la vez les permiten mejorar la fertilidad de los suelos obteniendo un equilibrio natural. La incorporación del árbol a la pequeña finca del agricultor además de la protección de los cultivos, proporcionan servicios ambientales que también son una alternativa para aumentar los ingresos con la venta de productos y sub productos alimenticios como forestales, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la familia rural salvadoreña.

Las prioridades del país para lograr una mejor comprensión del papel que juegan los recursos fitogenéticos y el valor que estos representan, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla No 1 Prioridades del País sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura la Alimentación.

Valor económico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contribución al PIB del país, por el factor turístico, ecológico. ✓ Aumento de la productividad de los cultivos. ✓ Disminución de importación de productos alimenticios ✓ Aumento de la exportación al ser más competitivos con la producción en cantidad y calidad de productos.
Valor Social	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los Recursos Fitogenéticos son fuente para la elaboración de diferentes productos medicinales de bajo costo para la sociedad. ✓ Los Recursos Fitogenéticos son fuente de alimentación. ✓ Mejoran la calidad de vida, con la modificación de las condiciones ambientales. ✓ Esparcimiento y diversión de la familia. ✓ Favorecer la asociatividad en el sector informal del país.
Valor cultural	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conservación de germoplasma autóctono y con potencial diverso para la investigación. ✓ Potencial de exportación de material genético nostálgico a otros países. ✓ Registrar material genético Autóctono. Promocionar el intercambio de material genético con fines culturales y científicos.
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conserva la biodiversidad de los ecosistemas

Valor ecológico	<ul style="list-style-type: none">✓ Genera servicios ambientales✓ Potencializa el turismo local e internacional✓ Contribuye a la sostenibilidad ambiental del país.
------------------------	---

En el segundo informe sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación, se afirma que la contribución de los recursos fitogenéticos en la alimentación de la población salvadoreña, es incalculable. La dieta alimentaria de la población en general está basada en los cultivos de granos básicos, hortalizas y frutas.

El CENTA a través de sus programas nacionales de investigación y transferencia de tecnología han desarrollado tecnologías adaptadas a las condiciones de las fincas de los productores, de tal manera que los rendimientos de los cultivos por unidad de área se han incrementado, mejorándose el abastecimiento nacional de alimento.

En granos básicos, la producción de maíz durante 1996 era aproximadamente de 545,454 toneladas métricas aumentando a 818,181 durante el año de 2007, lo cual representa un incremento del 50 %.

Instituciones educativas como la Universidad de El Salvador ha incrementado sus colecciones de diversas especies cultivables e iniciando estudios para su mantenimiento de tal manera que esos materiales estén disponibles para los productores de El Salvador.

CAPITULO GENERAL

Consideraciones de elementos prioritarios para el Plan de Acción Mundial

**Capitulo General Consideraciones de Elementos
Prioritarios para el Plan de Acción Mundial**

Los Recursos Fitogenéticos en la Agricultura Salvadoreña.

En El Salvador desde la década de los 90, el sector agropecuario, dejó de ser el productor de alimentos; y pasó de 16.5% en 1992, a un 13.8% en 1994, y entre 1992 y 1994, los cultivos de alimentos redujeron notablemente su volumen, pero pese a esa reducción en la cosecha de los granos básicos, el área destinada para el cultivo de los mismos se ha duplicado entre la década de los 1990. Según en el análisis de foto interpretación y encuestas de campo, se tiene información, sobre la superficie utilizada para cultivos, y se estima que del total de la superficie cultivada, el 39% es para granos básicos (maíz, frijol, sorgo y arroz); el 12% para café, el 4% es de caña de azúcar, el 37% a pastos y el 8 % restante a otros cultivos.

Impacto del Cambio climático sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación

El clima de El Salvador, por su ubicación geográfica, presenta leves variaciones en sus valores medios; a pesar de ello, se producen anomalías climáticas que ocasionan un considerable impacto a nivel biológico, socio-político y económico; y a pesar de esto, en diferentes jornadas técnicas de desertificación, solamente se establecen propuestas en torno a la biodiversidad y desertificación, la poca protección de las áreas naturales, a las prácticas agropecuarias no sostenibles, al avance de la frontera agrícola, al saqueo de especies vegetales, al aumento de la presión sobre los recursos naturales y a la falta de conciencia ambiental; y, muy poco se menciona sobre la protección de aquellas especies vegetales o recursos fitogenéticos importantes para la seguridad alimentaria, ya sean cultivadas o con potencial para la agricultura.

Impacto poblacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación.

El Salvador, con una población estimada de 5,744.113 de habitantes, con una media de 273 habitantes por km², impacta de manera directa en la conservación y manejo de los recursos naturales, al demandar áreas para cultivo y urbanización; y de hecho se establece que en El Salvador el crecimiento demográfico de una población con escaso acceso a educación y un bajo ingreso per-cápita es uno de los principales problemas que afrontan los recursos fitogenéticos y la biodiversidad, por el hecho de que los ecosistemas deben de soportar una mayor demanda de recursos y su posibilidad de recuperación en espacio y tiempo es limitada; así mismo, el crecimiento poblacional causa: una alta demanda de recursos naturales (agua, suelo y plantas); provoca un cambio drástico en el uso de la tierra al aumentar la urbanización entre otros problemas.

En el escenario futuro, el sector forestal y agrícola deberá enfrentar varios desafíos que deben atenderse.

Por la capacidad de El Salvador para importar productos forestales y alimenticios (frijol, hortalizas y frutas) de países del área Centroamericano y de otras regiones, frente a la creciente demanda interna y ante un escenario internacional de liberalización comercial y establecimiento de tratados comerciales, El Salvador deberá hacer un esfuerzo importante para tener las condiciones que le permitan fomentar la producción interna e insertarse competitivamente en nichos selectivos de productos. Más allá de los productos forestales y alimenticios, El Salvador ya enfrenta el desafío de la provisión de servicios ambientales internos, que además de no poder importarse, presenta un escenario de mayor urbanización, de profundización del cambio económico y de persistencia de la crisis en las zonas rurales

Impactos de los Incendios Forestales sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación

En El Salvador, los ecosistemas constituyen pequeñas porciones y en su mayoría muy frágiles, donde los incendios forestales son provocados con propósitos de cambio de uso del suelo, expansión de la frontera agrícola y en algunos casos específicos el proceso de desertificación, tal como sucede en la región oriental del país (Departamento de Morazán y La Unión) lo cual se puede asociar a procesos relacionados con cambio climáticos.

Los Programas de los Recursos Fitogenéticos en el País

El Salvador no posee un programa Nacional sobre los Recursos Fitogenéticos dentro de sus instituciones de gobierno afines a la agricultura, GENTA designado como ente referencial para el manejo y su conservación cuenta con las siguientes áreas *Ex Situ*: el Banco de Germoplasma, colecciones de campo y las áreas de laboratorio de biotecnología (Cultivo *In Vitro* y biología molecular), así como también se cuenta en las diferentes instituciones con pequeños bancos de conservación de especies forestales y la universidad estatal cuenta con un campo experimental para la conservación de especies para la agricultura y la alimentación.

Prioridades establecidas en el País para los Recursos Fitogenéticos

Las especies de hortalizas y frutas nativas que presentan un alto potencial genético y que han sido sub utilizadas están tomando auge para su producción a

escala comercial para enviarlos a diversos mercados internacionales en los cuales se encuentren connacionales.

En los granos básicos especialmente maíz y frijol, también se han realizado estudios e inventarios de materiales criollos, los cuales están siendo cultivados en las fincas de los productores. Se conoce que algunos agricultores innovadores seleccionan variedades y realizan un mejoramiento de las mismas durante ciclos consecutivos, para obtener materiales genéticos con características deseables.

Generalmente la promoción de los recursos fitogenéticos, su manejo y mejoramiento en las fincas de los agricultores, en el país, no es una práctica común o cotidiana, por lo que no se tiene sistematizada la divulgación de los esfuerzos que se realizan sobre mejoramiento genético.

Las Catástrofes en los Recursos Fitogenéticos en El Salvador

El país no ha sufrido una catástrofe de gran impacto en la cual se haya necesitado introducir materiales para restaurar los cultivos perdidos de recursos fitogenéticos.

Las Colecciones *Ex Situ* en El Salvador

El mantenimiento de especies nativas de hortalizas y frutas fuera de su hábitat natural debe ser una de las prioridades establecidas en el país para preservarlo y documentarlo, haciéndose énfasis en la calidad del material, para ponerlo a disposición de fitomejoradores e instituciones interesadas en mejoramiento.

Diferentes Apoyos que el País Necesita Para Mejorar la Conservación y Manejo Sostenible de los Recursos Fitogenéticos

Institucionalmente se han identificado necesidades que pasan desde el fortalecimiento de las capacidades en el personal técnico, adecuación de infraestructura, adquisición de equipo básico para las áreas de conservación *Ex Situ*, financiamiento para la ejecución de estudios e inventarios de los recursos fitogenéticos para el mejoramiento de las especies cultivadas y las que presentan un alto potencial de desarrollo para la agricultura y la alimentación.

A nivel de fincas de productores, se deberá mejorar los mínimos incentivos que actualmente se ejecutan a través del gobierno o de diferentes Organismos no Gubernamentales (ONG's) para motivar a los agricultores a conservar y hacer un manejo sostenible de los recursos fitogenéticos en sus fincas.

Son necesarios apoyos técnicos y financieros para aumentar las colecciones de campo, el Banco de Germoplasma y áreas de cultivos de tejidos y biología molecular son escasos, necesitándose aumentarlas para su conservación y uso sostenible.

En los últimos cinco años, el intercambio de materiales genéticos entre las instituciones internacionales y los programas nacionales, se ha visto drásticamente disminuido debido a la falta de recursos económicos de parte de los programas nacionales, ya que los centros internacionales que poseen materiales genéticos con algún grado de avance en investigación, venden los materiales y cobran el envío al país, por lo que se necesita buscar alternativas de solución a nivel regional o internacional de tal forma que nuevamente se pueda intercambiar material genético.

En las tablas de cultivos reportadas en el presente informe, se visualiza un incremento de 332 especies entre frutas nativas, hortalizas, granos básicos y especies forestales, las cuales están debidamente georeferenciadas y algunas de ellas en proceso de caracterización.

APENDICE

Tabla No 2 Participantes en la Recopilación de la Información del Segundo Informe de País.

	Lista de Participantes	Cargo	Institución
1	Lic. Mario Ernesto Salaverría Nolasco	Ministro	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
2	Ing. Delmy Linares	Representante Asistente - Programas El Salvador	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
3	Lic. Sonia Solórzano	Coordinadora Nacional del Proyecto	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)
4	Ing. Manuel Osorio	Consultor Nacional en Recursos Fitogenéticos	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
5	Ing. Juan francisco Rivas Figueroa	Consultor Nacional en Informática	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
6	Ing. Abraham López Deleón	Director Ejecutivo	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)
7	Ing. José Aguilar Baidés	Gerente de Investigación	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)
8	Ing. Fredy Lara	Gerente de Planificación	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
9	Ing. Héctor Reinaldo Deras Flores	Técnico Programa de Granos Básicos	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)
10	Ing. Juan Ramón Parada	Técnico Programa de Granos Básicos	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
11	Ing. José María García	Coordinador Programa de Frutales	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
12	Ing. Eduardo Cruz Pineda	Técnico Programa de Frutales	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
13	Ing. Mauricio Guerrero Berrios	Técnico Programa de Frutales	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)

14	Ing. Mario García	Técnico Programa de Frutales	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
15	Ing. Eleazar Torres	Técnico Programa de Frutales	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
16	Ing. Juana Elizabeth Pérez	Técnico Unidad Ambiental	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
17	Ing. Marcos Mejía	Jefe Unidad Biometría y Socio-economía	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
18	Ing. Eduardo Vides	Coordinador Programa Agroindustrial	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
19	Ing. Mauricio Coto Amaya	Técnico Programa Agroindustrial	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
20	Ing. Eufemia Segura	Técnico Programa Agroindustrial	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
21	Ing. Faustino Portillo	Coordinador Programa Forestal	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
22	Ing. Carlos García	Técnico Programa Forestal	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
23	Ing. Adonis Moreira	Técnico Programa Forestal	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
24	Ing. Luís René Arévalo	Técnico Programa Forestal	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
25	Lic. Karla María Quintanilla	Técnico Laboratorio de Biotecnología	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
26	Ing. Carlos Roberto Arévalo	Técnico Laboratorio de Biotecnología	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
27	Técnico Yesenia Chacón	Técnico Laboratorio de Biotecnología	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
28	Lic. Ana Luisa Cordero	Jefe Unidad de Informática	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
29	Técnico Álvaro Crespín	Técnico Unidad de Informática	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
30	Ing. René Núñez	Técnico Unidad de Planificación	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
31	Ing. .Ovidio Azcúnaga	Técnico Unidad de Semilla Básica	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
32	Ing. Aura Jasmín de Borja	Jefe Banco de Germoplasma	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
33	Ing. Silvia Margoth Mejía	Técnico Unidad de Comercialización	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)

34	Lic. Sonia de Alegría	Jefe Laboratorio de Suelos	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
35	Lic. Miriam de Amaya	Jefe Laboratorio de Química Agrícola	Centro Nacional de Tecnologías Agropecuaria y Forestal (CENTA)
36	Lic. Néstor Herrera	Gerente de Vida Silvestre	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
37	Licda. Blanca Wendy Toledo	Técnicos de Vida Silvestre	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
38	Licda. Cristela Gutiérrez	Técnicos de Vida Silvestre	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
39	Lic. Ana Cecilia Peña de López	Técnicos de Vida Silvestre	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
40	Ing. Carlos Murga Sutter	Coordinador de Certificación de Semillas	Dirección de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA)
41	Ing. José Manuel Meza	Gerente de Investigación	Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café (PROCAFE)
42	Lic. Martha Lidia de Amaya	Jefe de Laboratorio de Biotecnología	Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café (PROCAFE)
43	Ing. Nelly Guerrero	Jefe de laboratorio de Biotecnología	Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñónez" (ENA)
44	Lic. Nohemy Ventura	Jefe Escuela de Biología	Universidad de El salvador (UES)
45	Ing. Fidel Ángel Parada Berrios	Docente Facultad de Ciencias Agronómicas	Universidad de El salvador (UES)
46	Ing. Juan Rosa Quintanilla	Docente Facultad de Ciencias Agronómicas	Universidad de El salvador (UES)
47	Ing. Jorge Edmundo López Padilla	Docente	Universidad José Matías Delgado
48	Ing. Juan Carlos Sermeño	Viverista	Asociación de Viveristas Salvadoreños (AVIVERSAL)
49	Rafael Villacorta	Viverista	Asociación de Viveristas Salvadoreños (AVIVERSAL)
50	Sr. Raúl Escobar	Viverista	Asociación de Viveristas Salvadoreños (AVIVERSAL)
51	Ing. Ricardo Quintanilla Ángel	Jefe MISERIOR	Secretariado Social del Arzobispado
52	Ing. Mauricio Vásquez	Técnico	CARITAS de El Salvador

53	Ing. Marvin García	Técnico	Coordinadora Inter-parroquial de San Miguel
54	Ing. Jorge Monterrosa	Técnico	Jardín Botánico Plan de la Laguna

Tabla No 3 Listado de Cultivares

	Nombre del taxón	Nombre del cultivar
1	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Utila
2	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Piña
3	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Safie amarillo
4	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Safie 5
5	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Safie 6
6	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Conchagua
7	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Plátano
8	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Reyna
9	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Panades
10	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Suchitoto
11	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Jayaque
12	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Mamey
13	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Carrie
14	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad David Haden
15	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Fascell
16	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Filipino
17	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Glenn
18	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Haden
19	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Irwin
20	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Jacqueline
21	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Julie
22	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Keitt
23	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Kent
24	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Lancetilla
25	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Mulgoba
26	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Palmer
27	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Rubí
28	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Saygón
29	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Sunset
30	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Tommy Atkins

31	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Zill
32	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Non Plus Ultra
33	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Betieta
34	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Capelio
35	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Pancota
36	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Tercia
37	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Amenio
38	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Gigante Kaloa
39	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Borbón
40	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Longra de Cuba
41	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Fairchild
42	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Itamaraca
43	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Paiherie
44	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Panderson
45	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Rey Jorge
46	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Shibata
47	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Eldon
48	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Ceilan
49	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Bakman
50	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Oramini
51	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Olson
52	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Divine
53	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Alfonso
54	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Mechudo
55	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Capelio
56	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango variedad Oriamini
57	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Jugete No. 1
58	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Jugete No. 2
59	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Beneke
60	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Nejapa No. 1
61	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Sitio del niño 2
62	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Sitio del niño 3
63	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Sitio del niño 4
64	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Sitio del niño 5
65	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Ereguayquín 1
66	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Ereguayquín 2
67	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Ereguayquín 3
68	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Izalco 1
69	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Izalco 2
70	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Alicia Cordero 2
71	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Alicia Cordero 1

72	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Lorenzana
73	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Lima
74	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad San Benito
75	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad San Jacinto
76	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Ahuachapán
77	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Prudencio Luee
78	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad San Rafael Oriente
79	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Jorge Guevara
80	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Santaneco
81	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Usulután Arce
82	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Joya de Ceren 1
83	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Sonsonate No. 1
84	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Sonsonate No. 2
85	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Valenzuela Zapotitán
86	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Tazumal
87	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Ataco
88	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad López
89	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Velazco 1
90	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Balboa
91	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Esparta
92	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Marín
93	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Apastepeque
94	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Don Ramón
95	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Don Ramón No. 3
96	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Monserrat
97	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Santa Lucía
98	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Pavos S.A
99	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad CENTA No. 1
100	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad CENTA No. 2
101	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Elena
102	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Berlín
103	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Díaz
104	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad San Salvador
105	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Escobar
106	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Velado
107	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Corado
108	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Luis Payés
109	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Mercedes
110	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Guirola
111	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Letona morado
112	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Ahuachapán
113	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Zapotitán

114	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Joya de Ceren 2
115	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Valenzuela
116	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Velazco
117	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Dimas
118	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad San Andrés ENA
119	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Hacienda Nueva No. 1
120	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Peces
121	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate variedad Santa Tecla No. 2 – 82
122	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad CENTA San Andrés
123	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad CENTA PIPIL
124	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad CENTA CPC
125	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad CENTA NAHUAT
126	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Quilite
127	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Ejote matoco media rendía
128	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Ejote cuarentano
129	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad de verdura.
130	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol criollo variedad San Nicolas
131	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Tongoloy
132	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Burrito Rojo
133	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de seda vaina blanca
134	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Mono
135	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Arbolito negro
136	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de Seda vaina ancha blanca
137	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad de Seda
138	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo Sedon vaina blanca
139	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo Seda vaina blanca
140	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo Oscuro vaina roja
141	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad vaina blanca criollo
142	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de Seda
143	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de seda vaina roja
144	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Santa Rosita
145	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Sarado
146	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda vaina morada
147	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Sangre de toro
148	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Cuarenteño negro
149	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Pando
150	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Lerdo
151	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Paramo
152	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Las Pilas
153	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Criollo Tineco

154	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Centa cuzcatleco
155	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Negro Salvadoreño
156	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuco Tigre
157	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuco Nalgones
158	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Frijol Arbolito
159	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Criollo Pando
160	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Criollo Talete
161	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuco Sardo
162	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de Seda criollo
163	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda
164	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuco
165	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de Seda, vaina rosada de guía
166	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Rojo de Seda Vaina Morada de Matocho
167	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de Seda
168	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de Seda, vaina morada
169	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Blanco
170	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Sedon
171	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Monito
172	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Tinto
173	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilillo
174	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Tineco
175	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Vaina blanca
176	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Vaina roja
177	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Segoviano Rojo Oscuro
178	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Negro tineco
179	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo ligero
180	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Sabor a crema
181	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad vaina de pito
182	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Quilietillo rojo
183	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Quilietillo negro
184	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Criollo
185	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuca roja
186	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuca negra
187	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Vaina blanca rojo
188	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Cuarentano rojo
189	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Cuarentano
190	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Segoviano Rojo
191	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Vicentino
192	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo Tineco
193	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo Corriente
194	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo vaina roja

195	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo Sedita
196	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Cuarenteño
197	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad San Juan
198	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda Cuarenteño rojo
199	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Cangrejo
200	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Sedita
201	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Monito Negro
202	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chirolita
203	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chema
204	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Colocho o Cuarentano
205	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Blanco dulce
206	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Frijol de Arroz
207	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuco Negro
208	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chile
209	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda Criollo Rojo
210	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Quiliete
211	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda rojo(70dias)
212	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda rosado grueso
213	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo Pando
214	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Pinto o Quilite
215	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuca blanca
216	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Talete
217	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad blanco
218	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chilipuca roja
219	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Segoviano negro
220	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda de gajo
221	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Vaina morada
222	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Pansa de rana
223	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda Catracho Rojo
224	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Naranja
225	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Chacalin
226	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Lila de seda
227	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Cuarenteño sedita
228	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Lilon seda
229	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Sedon (vaina morada)
230	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo de seda lila
231	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Rojo Pantaleon
232	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Cuarenteño rojo saradito
233	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Pata roja
234	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Tineco negro (vaina morada)
235	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Juan Diaz

236	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Pata verde
237	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Negro chichicastillo (es de gajo)
238	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda Catracho
239	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Copa azul
240	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Huizucar o Tinequito vaina blanca
241	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad Seda palido
242	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol variedad de papa
243	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad HD-02
244	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad SAPA-2
245	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Mano de piedra
246	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Corona
247	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Blanco Liberal
248	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad De Leche
249	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Criollo chapin
250	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Criollo mejorado
251	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Sapo 1
252	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Sapo 2
253	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Sapo 3
254	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Sapo 4
255	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Sapo 5
256	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Sapo 6
257	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Punta de Lanza
258	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Tomas Amayo
259	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Cola de plátano
260	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Capulín
261	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Capulín tuza morada
262	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo conejo
263	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo Pine amarillo
264	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo guayape
265	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo Rocamel
266	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo Catracho
267	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo Capulín
268	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo Cincuentano
269	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo Taberon
270	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo Pine blanco
271	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad Criollo Surinan
272	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad CENTA ORIENTAL
273	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad CENTA PROTEMAS
274	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad H-3
275	<i>Zea mays</i>	Maíz variedad H-5

276	Zea mays	Maíz variedad H-9
277	Zea mays	Maíz variedad H-17
278	Zea mays	Maíz variedad H-53
279	Zea mays	Maíz variedad H-56
280	Zea mays	Maíz variedad H-57
281	Zea mays	Maíz variedad H3-M
282	Zea mays	Maíz variedad HQ-61
283	Zea mays	Maíz variedad HS-1
284	Zea mays	Maíz variedad HS-3
285	Zea mays	Maíz variedad H-101
286	Zea mays	Maíz variedad H-102
287	Zea mays	Maíz variedad H-104
288	Zea mays	Maíz variedad Oro Blanco
289	Zea mays	Maíz variedad Platino
290	Zea mays	Maíz variedad Catracho
291	Zea mays	Maíz variedad Guía
292	Zea mays	Maíz variedad Tico
293	Zea mays	Maíz variedad Amarillo
294	Zea mays	Maíz variedad Conejo
295	Zea mays	Maíz variedad Sintético
296	Zea mays	Maíz variedad Sombra
297	Zea mays	Maíz variedad Tizate
298	Zea mays	Maíz variedad Salomón
299	Zea mays	Maíz variedad Santa Rosa
300	Zea mays	Maíz variedad San Andrés
301	Zea mays	Maíz variedad Negrito
302	Zea mays	Maíz variedad Sangre de Cristo
303	Zea mays	Maíz variedad Raquito
304	Zea mays	Maíz variedad Racon
305	Zea mays	Maíz variedad Ulupilse
306	Zea mays	Maíz variedad Cincuentano
307	Zea mays	Maíz variedad Mateo.
308	Zea mays	Maíz variedad Taberone.
309	Zea mays	Maíz variedad Mejicano.
310	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Trinidad morado
311	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Trinidad rojo
312	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Trinidad amarillo
313	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Clon ELS-MIH-CP-02-01
314	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Clon ELS-MIH-CP-02-02
315	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Clon ELS-LM-SM-02-01
316	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Clon ELS-LM-SM-02-02

317	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Clon ELS-VH-IM-02-01
318	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón variedad Clon ELS-VH-IM-02-02
319	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	Nance variedad RV1
320	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	Nance variedad RV4
321	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	Nance variedad RV7
322	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	Nance variedad PP2
323	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	Nance variedad SA 20
324	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	Nance variedad RM
325	<i>Coffea arabica</i>	Café variedad Híbridos F1
326	<i>Coffea arabica</i>	Café variedad Cuscatleco
327	<i>Coffea arabica</i>	Café variedad Pacamara
328	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja variedad Agrio
329	<i>Citrus clementina</i> Hort. ex Tanaka	Naranja variedad Clementina
330	<i>Citrus clementina</i> Hort. ex Tanaka	Naranja variedad Clemenules
331	<i>Citrus clementina</i> Hort. ex Tanaka	Naranja variedad Oro Grande
332	<i>Citrus clementina</i> Hort. ex Tanaka	Naranja variedad Ortanique
333	<i>Citrus reshni</i>	Naranja variedad Cleopatra
334	<i>Citrus reticulata</i>	Naranja variedad Reyna
335	<i>Citrus reticulata</i>	Naranja variedad Roja
336	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja variedad Piña
337	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja variedad Victoria
338	<i>Citrus sinensis</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>	Naranja variedad carrizo
339	<i>Citrus sinensis</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>	Naranja variedad Troyer
340	<i>Citrus tangerina</i>	Naranja variedad Dancy
341	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Azucarón
342	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Pitarrillo Amarillo
343	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Pitarrillo Rojo
344	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Chapín
345	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad De Invierno o de Agua
346	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Tronador
347	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Espinoza
348	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Guaturca
349	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Iguana
350	<i>Spondias</i> sp.	Jocote variedad Acido o Barón Rojo
351	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad S2
352	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad S3
353	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad RCV
354	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad SOBERANO
355	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad CENTA SS-44
356	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo variedad Maicillo Zapo.
357	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba variedad Taiwán 1
358	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba variedad Taiwán 2

359	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba variedad Taiwán 3
360	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba variedad Taiwán 4
361	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba variedad Taiwán 5
362	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba variedad Miami Roja
363	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba variedad Miami Blanca
364	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> Berg.	Arrayan variedad SC
365	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> Berg.	Arrayan variedad LJ
366	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> Berg.	Arrayan variedad SA 1
367	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> Berg.	Arrayan variedad FG 2
368	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> Berg.	Arrayan variedad FG 3
369	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> Berg.	Arrayan variedad SL
370	<i>Pouteria sapota</i>	Zapote variedad Magaña
371	<i>Pouteria sapota</i>	Zapote variedad Valiente
372	<i>Pouteria sapota</i>	Zapote variedad Rivera
373	<i>Pouteria sapota</i>	Zapote variedad Cáceres
374	<i>Pouteria campechiana</i>	Zapote variedad Guaycume
375	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-1
376	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-2
377	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-4
378	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-5
379	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-6
380	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-7
381	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-8
382	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-9
383	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad CENTA A-10
384	<i>Oryza sativa</i>	Arroz variedad Arroz del Rápido
385	<i>Manilkara zapota</i>	Níspero variedad Caluco
386	<i>Manilkara zapota</i>	Níspero variedad Betawi
387	<i>Manilkara zapota</i>	Níspero variedad Chipó
388	<i>Manilkara zapota</i>	Níspero variedad Rodríguez
389	<i>Manilkara zapota</i>	Níspero variedad Mejía
390	<i>Manihot esculenta</i> (Crantz)	Yuca variedad India
391	<i>Manihot esculenta</i> (Crantz)	Yuca variedad Ceiba
392	<i>Manihot esculenta</i> (Crantz)	Yuca variedad Anaconda
393	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey variedad C1
394	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey variedad MG9
395	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey variedad LE
396	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey variedad FM5
397	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey variedad CF3
398	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey variedad FV4
399	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco variedad Maypan

400	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco variedad Malasino Amarillo
401	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco variedad Vicmaren - 10
402	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco variedad Enano Verde del Brasil
403	<i>Tectona grandis</i>	Teca
404	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalyptus
405	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Eucalyptus
406	<i>Eucalyptus de glugta</i>	Eucalyptus
407	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Eucalyptus
408	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena
409	<i>Gliricidia sepium</i>	Madrecacao
410	<i>Cassia siamea</i>	Flor Amarilla
411	<i>Tabebuia Donell Smith</i>	Cortez Blanco
412	<i>Fabebuia rosea</i>	Maquilishuat
413	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino
414	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino
415	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro
416	<i>Swietenia sp.</i>	Caoba
417	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Conacaste Negro
418	<i>Terminalia obovata</i>	Volador
419	<i>Myroxilom balsamum</i>	Bálsamo
420	<i>Indira inermis</i>	Almendro de río
421	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle
422	<i>Avicennia nitida</i>	Istaten
423	<i>Laguncularia recemosa</i>	Sincahite
424	<i>Conacarpus erecta</i>	Botoncillo
425	<i>Fernaldia pandurata</i>	Flor de Loroco
426	<i>Yucca elephantipes</i>	Izote
427	<i>Erytrina berteroana</i>	Pito
428	<i>Calathea macrosepala</i>	Chufle
429	<i>Bromelia pinguin</i>	Piña de Cerco
430	<i>Brosimun terrabanum</i>	Ujusthe
431	<i>Cucurbita moschata</i>	Ayote
432	<i>Cucurbita mixta</i>	Pipián
433	<i>Ipomoea batatas</i>	Camote
434	<i>Crotalaria longirostrata</i>	Chipilín
435	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora
436	<i>Sechium edule</i>	Guisquil

www.pgrfa.org/gpa/slv/

