



EL SALVADOR:

INFORME NACIONAL

PARA LA CONFERENCIA TECNICA

INTERNACIONAL DE LA FAO

SOBRE LOS

RECURSOS FITOGENETICOS

(Leipzig, 1996)

Elaborado por:

**Olga Estela Sandoval Linares
Sonia Edith Solórzano**

San Salvador, mayo 1995



Nota de información de la FAO

El presente informe nacional ha sido preparado por las autoridades nacionales del país como parte del proceso preparatorio de la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos, celebrada en Leipzig, Alemania, del 17 al 23 de junio de 1996.

Conforme a la petición de la Conferencia Técnica Internacional, la FAO pone este documento a disposición de las personas interesadas, pero la responsabilidad del mismo es únicamente de las autoridades nacionales. Los datos que contiene el informe no han sido verificados por la FAO y las opiniones expresadas en él no representan necesariamente el punto de vista o la política de la FAO.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen los datos y los mapas 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.



Indice

CAPITULO 1 INTRODUCCION	4
CAPITULO 2 RECURSOS FITOGENETICOS NATIVOS	6
2.1 RECURSOS GENETICOS FORESTALES	6
2.2 ESPECIES DE PLANTAS CULTIVADAS Y SILVESTRES AFINES	8
CAPITULO 3 ACTIVIDADES DE CONSERVACION	11
3.1 ACTIVIDADES DE CONSERVACION <i>IN SITU</i>	11
3.2 COLECCIONES <i>EX SITU</i>	12
3.3 INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO	15
3.4 DOCUMENTACION	16
3.5 CARACTERIZACION Y EVALUACION	16
3.6 REGENERACION	17
CAPITULO 4 UTILIZACION INTERNA DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS	18
4.1 ALIMENTICIOS Y FORESTALES	18
4.2 RECURSOS FITOGENETICOS Y FORESTALES	18
4.3 PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO, DE CULTIVO Y DISTRIBUCION DE SEMILLAS (PLANTAS ALIMENTICIAS)	20
CAPITULO 5 METAS, POLITICAS, PROGRAMAS Y LEGISLACION NACIONAL	22
CAPITULO 6 COLABORACION INTERNACIONAL	24
CAPITULO 7 NECESIDADES Y OPORTUNIDADES	26
ANEXO 1	27
ANEXO 2	29
Lista de colaboradores	31



CAPITULO 1

Introducción

El Salvador, República de Centro América, situada en el hemisferio norte por latitud geográfica; hemisferio occidental por longitud geográfica y la zona tórrida septentrional. Sus coordenadas geográficas extremas son: 14° 27'00" latitud norte (Extremo septentrional) línea fronteriza con Guatemala y los 13° 09'24" latitud norte (Extremo meridional) Departamento de Usulután; 87° 47'08" LWG (Extremo oriental) situada en el Golfo de Fonseca y los 90° 07'50" LWG (Extremo occidental) situada en el Departamento de Ahuachapán. El país limita al norte y noreste con la República de Honduras; al este y sur este con la República de Honduras y el Golfo de Fonseca que lo separa de la República de Nicaragua, al sur con el Océano Pacífico, al oeste y noroeste con la República de Guatemala. El área del país es de 21 040,79 km², y 6 000 000 de habitantes dividido en 14 Departamentos y 261 Municipios. Se agrupan en cuatro zonas geográficas, zona occidental que comprende los Departamentos de Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate; zona central que comprende los Departamentos de La Libertad, Chalatenango, San Salvador y Cuscatlán; la zona paracentral , La Paz, Cabañas y San Vicente y la zona oriental los Departamentos de Usulután, Morazán, San Miguel y La Unión.

El país ocupa una planicie disectada con un manto de materiales volcánicos, que cubren dos tercios de la superficie; el otro tercio es el aluvión de la llanura costera. También hay aluviones en el fondo de los anchos valles que se derivan de la descomposición y la erosión de las rocas basálticas de la cordillera costera y de las riofitas dacitas de las montañas.

La mayor parte del territorio nacional se distingue por una topografía escabrosa debido a las actividades volcánicas y tectónicas. El territorio se divide en las siguientes regiones fisiográficas: Planicie Costera, Cadenas Costeras, Meseta Central, Cadena Interior, Fosa Interior, Valle Central y Cordilleras fronterizas.

El Salvador está situado en la parte exterior del Cinturón "Climático de los Trópicos". La distribución de las precipitaciones lluviales anuales originan en el país la asociación de dos estaciones: La estación seca (de noviembre a abril) y la lluviosa (de mayo a octubre). La precipitación anual oscila entre 1 500 y 2 500 mm.



El territorio nacional se ha dividido en tres zonas climáticas: La zona cálida comprende las tierras situadas de 0 a 800 msnm; la zona templada, tierras entre los 800 y 1 200 msnm y la zona fría de 1 200 a 2 700 msnm.

La flora salvadoreña tiene pocas especies autóctonas, carece de plantas xerófitas y comprende numerosas especies de plantas maderables; resinosas, coníferas, textiles, estimulantes, aromáticas, alimenticias, medicinales y tintoreas.

El principal soporte económico del país es la agricultura. Para lograr el desarrollo del territorio nacional se ha clasificado en zonas de cultivo intensivo, permanente, forestales y de uso agrícola marginal. Los productos agrícolas que repercuten en la economía son: el café, el algodón, la caña de azúcar, los granos básicos, henequén y kenaf, las semillas oleaginosas, el tabaco, las frutas y las hortalizas.



CAPITULO 2

Recursos fitogenéticos nativos

En El Salvador a principios del siglo XIX Calderón y Stanley (1921)¹ realizaron un listado preliminar sobre la flora salvadoreña y establecieron que en el país existía una riqueza natural incalculable, pero que a finales del mismo ciclo se había reducido considerablemente por diversas razones, entre ellas la subutilización y la sobre explotación de algunas especies. Debido a la situación alarmante sobre el deterioro de los recursos genéticos vegetales, en 1985 el CENTA consideró conveniente la creación del . de recursos fitogenéticos con tres áreas de conservación (jardines de colecta, banco de semillas y cultivo de tejidos), dándole prioridad a la conservación de especies con potencial alimenticio y medicinal.

En 1992 con financiamiento de la Organización de los Estados Americanos (OEA). Se inicio el inventario sobre recursos fitogenéticos con énfasis en especies alimenticias en la zona occidental del país. (Cuadro No. 1), en este año se ha continuado con el inventario en el resto del país, pero todavía no se cuenta con esa información.

2.1 RECURSOS GENETICOS FORESTALES

Los Recursos Genéticos Forestales en el país han sido clasificados por la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) en cinco categorías:

Vegetación latifoliada

Arbórea de hoja ancha, con fustes definidos y alturas mayores de cinco metros; ocupando una superficie de 180 303 ha. siendo las principales según la demanda de la población.

¹ Calderón, S. P.C. Stanley. 1921. Flora Salvadoreña. Lista Preliminar de plantas de El Salvador. Imprenta Nacional. San Salvador, El Salvador. 450pp.



Nombre científico	Nombre común
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro
<i>Swietenia sp.</i>	Caoba
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Conacaste negro
<i>Fabebuia rosea</i>	Maquilishuat
<i>Indira inermis</i>	Almendro de río
<i>Sterculia apetala</i>	Castaña
<i>Terminalia obovata</i>	Volador
<i>Myroxilon balsamum</i>	Bálsamo

Vegetación de coníferas

Comprende plantaciones de ciprés y pinos, ocupando una superficie de 28 334 ha.; se encuentra limitada al norte del país en los Departamentos de Santa Ana, Chalatenango, Morazán y La Unión, su degradación es constante debido al cambio del uso de la tierra por cultivos hortícolas y al alto consumo de madera especialmente de pino.

Las especies más abundantes en estos bosques son: *Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus ayacahuite* y el *Cupressus lusitanica*; también se encuentran en combinación con las coníferas especies del género *Queycul*, familia *Fagaceae*.

Vegetación arbustiva

Comprende todas las especies leñosa con altura menor 5 m y mayor de 2,5 m, sin fuste definido y con tendencia a ramificar desde la base; esta vegetación ocupa un área de 180 303 ha; es la más rica en variabilidad de especies entre ellas predominan: el carbón (*Prosopis sp.*); guayaba (*Psidium guajava*) y muchas especies Caducifolias como: Cirinon (*Micomia argentata*), siete pellejos (*Ipomea arborecens*) y otras.

Bosques salados

Constituidos por masas arbóreas de especies de hoja ancha, que se desarrollan a lo largo de la costa, especialmente en esteros, golfos y bahías; este bosque ocupa únicamente 45 000 ha., entre las especies predominantes se encuentran el manglares (*Rhizophora mangle*), Istaten (*Avicennia nitida*), sincahite (*Laguncularia racemosa*) y botonillo (*Conocarpus erecta*).



Matorrales

Formado por hierbas leñosas perennes con uno o más tallos erectos y una altura menor a 2,5 m, ocupa la mayor parte del territorio nacional 451 775 ha.

Las especies importantes que se cultivan y se cosechan provienen en su mayoría de bosques naturales y plantaciones en áreas naturales de especies nativas y de rodales semilleros.

La deforestación en El Salvador ha sido constante y en aumento debido a la alta densidad poblacional (261 habitantes/km²) y unida a factores económicos ejercen una alta presión sobre las áreas forestales, basta mencionar que anualmente se desforestan alrededor de 4 500 hectáreas para suplir la demanda de productos forestales principalmente de leña estimándose que la demanda anual cubre los 4,5 millones de m³ con el que se abastece la familia rural y la pequeña industria (fábrica de ladrillos, salineras y caleras). El porcentaje de usuario en 1980 a nivel nacional fue de 75% quienes utilizan la leña como combustible primario.

Los esfuerzos institucionales de reforestación han sido mínimos comparados a la deforestación, ejemplo el estudio sobre la cuenca hidroeléctrica del Río Lempa que cubre 10 255 km², casi el 50% del territorio nacional, la cual se encuentra severamente desforestado lo que ha causado problema de sedimentación en los embalses de sus tres presas hidroeléctricas.

Los programas de reforestación que se impulsan en El Salvador están orientados a satisfacer la demanda de productos energéticos y madera para la construcción rural utilizándose para tal fin especies exóticas, excepto el *Gliricidia sepium* (madrecacao) y *Leucaena leucocephala* (guaje). Estas dos especies nativas ocupan un papel preponderante en los programas actuales de reforestación, aunque no hay datos precisos en cuanto a número de hectáreas plantadas; además los proyectos de reforestación se están enfocando a la creación de áreas protegidas. Las especies en vías de extinción se encuentran descritas en el Anexo 2, Cuadro No. 2.

2.2 ESPECIES DE PLANTAS CULTIVADAS Y SILVESTRES AFINES

En el caso del cultivo del sorgo se puede mencionar la variedad natural denominada sapo con características de buena altura de planta, tamaño de panoja, producción de grano y forraje, y la especie corona por la calidad del



grano y tamaño de la panoja; entre las especies que todavía se cultivan se encuentran: la denominada sapo, corona, mano de piedra, pijón, pecho de paloma y de leche; estas variedades naturales se utilizan en la actualidad por su adaptabilidad, resistencia a factores bióticos y abióticos. Entre las variedades obtenidas por selección se tienen: CENTA S-2, ISIAP-DORADO, CENTA S-1, CENTA SS-41, se utilizan en función de oferta-demanda.

Las variedades naturales de maíz que utiliza nuestro agricultor y que todavía conserva se encuentran: maíz negrito y el capulín que se utilizan por su textura y sabor de grano, resistencia a factores bióticos y abióticos, y por la fácil obtención de su semilla. Entre las variedades procedentes por selección se encuentran: ROCAMEX, 520, H-5, H-53, H-9, H-17, H-102, H-104, H-56, H-57 y CENTA-Pasaquina; su utilización es mayor por su alta producción, tolerancia a enfermedades y buena adaptación a diferentes ambientes. Con el cultivo del frijol se desconoce si existe alguna especie que tenga relación con las variedades cultivadas; entre las variedades naturales se pueden mencionar: el Rojo de Seda (G 7126), Quilete y cuarenteño rojo, éstas se utilizan para su alta aceptación en el mercado, aunque su potencial de producción sea bajo, los obtenidos por selección tienen mayor potencial de producción, tolerancia relativa a plagas y enfermedades (CENTA-Cuscatleco).

Entre otras especies afines a las plantas cultivadas se encuentran:

A. Frutales

mango
aguacate
cítricos
zapote
musáceas
caimito
níspero
guanabana
anona
guayaba
papayo



B. Medicinales

ruda (*Porophyllum ruderale*)
hierbabuena (*Menta citrata*)
amargón (*Calea urticifolia*)
epazote (*Chenopodium ambrosioides*)
flor barbona (*Caesalpinia pulcherrima*)
salviana (*Buddleia americana*)
salvia santa (*Lippia dulcis*)
chichipince (*Hamelia patens*)
diente de león (*Taraxacum officinale*)
juanislama (*Calea urticifolia*)
suquinay (*Vernonia batens*)

C. Plantas alimenticias tradicionales

Annona muricata
Yucca elephantipes
Amaranthus hibridus
Amaranthus spinosus
Fernaldia pandurata
Parmentiera edulis
Bromelia karatas
Bromelia pinguum
Liabum sublobatum
Impomoea batatas
Rytidostylis carthaginensis
Dioscorea alata
Dioscorea bulbifera
Cnidoscolus chayamansa
Manihot esculenta
Crotalaria longirostrata
Gliricidia sepium
Calathea macrosepala
Portulaca oleracea
Solanum nigrum

Algunas de ellas se encuentran descritas en el Anexo 1, Cuadro No. 1.



CAPITULO 3

Actividades de conservación

3.1 ACTIVIDADES DE CONSERVACION *IN SITU*

El Salvador, en la actualidad sufre graves problemas de índole económico, social, poblacional, político y de ex-conflicto bélico, que conllevan a problemas medio ambientales igualmente graves y ligados a los anteriores, como es el 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 desorden en el crecimiento urbano que cada vez roba más tierras agrícolas y forestales para la construcción de viviendas y carreteras, terminando con la vegetación *in situ*, a tal grado que actualmente menos del 3,0% del territorio salvadoreño está cubierto por bosque original o primario, información que fue obtenida a través de un sistema de satélite en 1981 por las Naciones Unidas².

En la actualidad se estima que en nuestro país, un 2% de la vegetación original, según estudios realizados por el Consejo Nacional del Medio Ambiente en 1991. De todo lo anteriormente expuesto surge el Plan Nacional de Preservación de Bosques Naturales por medio del Centro de Recursos Naturales, dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del servicio de parques nacionales; se inició el proceso de identificación y evaluación de áreas naturales con potencial para integrar el sistema nacional de áreas silvestres protegidas. Identificándose 125 áreas naturales que en total cubre 37 210 ha., entre las cuales tenemos: el Imposible, con un inventario de 400 especies presentando la mayor diversidad hasta ahora registrada, siendo el bosque de mayor biodiversidad en el país, en el cual se contempla leyes de vida forestal, contando con un 40% del bosque primario u original.

Otra de las áreas que constituyen grandes reservas de conservación *in situ* es el cerro de Monte Cristo, donde convergen las tres fronteras entre Guatemala, Honduras y El Salvador, caracterizado por poseer el 70% de las orquídeas hasta ahora descritas para El Salvador. Estas áreas protegidas son administradas por entidades gubernamentales como el Centro de Recursos Naturales (CENREN), el Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU), convenios de manejo conjunto público-privado, a través de SALVANATURA

² Seminario sobre Conservación y Protección del Medio Ambiente Impartido por la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA), 1993.



y el apoyo de Servicios de Parques Nacionales y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), entre otras.

Todas ellas poseen dos herramientas legales para preservar las especies arbóreas nativas conque cuentan estas áreas entre las cuales la Ley Forestal (Artículos 15 y 61) aprobada en 1973, la cual conlleva la preservación y restauración de los bosques naturales y la nueva Ley de Conservación de Vida Silvestre, aprobada en 1994, orientada a preservar la riqueza biológica de las áreas naturales. Sin embargo dichas leyes son insuficientes, se requiere de recursos humanos calificándolos en distintos niveles y disciplinas varias, así como de un fuerte apoyo administrativo. Adicionalmente realiza conjuntos esfuerzos para reforestar extensas zonas desforestadas, donde se observan restos de árboles calcinados y cortados, donde la mayor parte de esta reserva forestal es tierra reseca que en un día estuvo poblada de una exuberante vegetación, como es el caso de Nancuchiname, en el Departamento de Usulután, donde algunas especies forestales nativas y/o naturalizada se encuentran en peligro de erosión, como son: caoba (*Swietenia humilis*), cedro real (*Cedrela salvadorensis*), palo de hule (*Castilla elástica*), cachimbo (*Cretaeva tapia*), papaturro (*Coccoloba caracasana*) y otras.

Es así como uno de los problemas que cada año reduce las zonas boscosas, es el acoso de la población y el desarrollo urbanístico con los alimenticias del país, ya que forman parte de una cadena biológica que mantiene con vida a la humanidad entera. En cuanto a la conservación, de cultivares y/o variedades alimenticias tradicionales *in situ* es más difícil de conservar porque se desarrollan en agroecosistemas artificiales y/o huertos caseros.

3.2 COLECCIONES EX SITU

- Jardines Botánicos
- Colecciones de Campo
- Banco de Germoplasma

En la ciudad de San Salvador, existe un Jardín Botánico “La Laguna”, a cargo del Centro de Recursos Naturales, dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con una extensa variabilidad de especies silvestres nativas e introducidas de plantas forestales, medicinales, frutales y otras, en el cual sus instalaciones son más que todo para fines didácticos y recreativos.



En el año de 1985, el Centro de Tecnología Agrícola y Forestal (CENTA), que es la Institución Gubernamental responsable de la investigación agrícola en El Salvador, consideró de vital importancia la creación del Programa de Recursos Fitogenéticos de recursos fitogenéticos, planteando como su objetivo principal el colaborar con la preservación de germoplasma vegetal que se encuentra en peligro de erosión y que representa potencial de utilización actual o futura mediante la conservación de jardines de colecta, el Banco de Germoplasma de Semillas y Cultivo de Tejidos.

En cuanto a los jardines de colecta, que forman parte del área de recursos fitogenéticos de la división de Servicios Técnicos del CENTA, dependencia del MAG, cuenta con colecciones de cacao (*Theobroma cacao*) y musáceas introducidas (exóticas), en el Centro de Desarrollo Tecnológico de Santa Cruz Porrillo en el Departamento de Zacatecoluca (CENTA), así como también colecciones de frutales de aguacate (*Persea americana*), mango (*manguifera indica*), cítricos (*Citrus sinensis*), zapote (*Calocarpum sapota*), níspero (*Manilkara zapota*) y otras menos explotadas como caimito, guanaba (*Anona murikata*), guayabas (*Psidium guajava*) y algunas especies de frutales que no cuentan con diversidad de variedades, tal es el caso del jocote (*Spodias purpúrea*), marañón (*Anacardium occidentale*), anonas (*Annona squamos*), nance y otros; los cuales están ubicados en el Centro de Desarrollo Tecnológico de San Andrés (CENTA). También posee una colección de plantas medicinales las cuales se utilizan con fines de propagación y de extensión para el control de enfermedades comunes de la población. En cuanto a plantas alimenticias nativas se encuentra en proceso de formación.

El área de recursos fitogenéticos cuenta con un laboratorio de cultivo de tejidos en el cual actualmente se realiza la propagación clonal de variedades de papa (*Solanum tuberosum*), así como la producción de semilla básica I a nivel de invernadero de variedades introducidas exóticas y nativas del Perú, procedente del Centro Internacional de la papa (CIP). Al mismo tiempo se está trabajando en el saneamiento (hongos y bacterias) de 9 variedades de Yuca para su cultivo *in vitro*, también se están realizando esfuerzos para el cultivo de musáceas. En un futuro se pretende trabajar con cítricos.

Con el surgimiento del Programa de Recursos Fitogenéticos, se llevó a cabo la inauguración de lo que conforma el Banco de Germoplasma de Semillas, el 29 de marzo de 1990; cuya construcción fue financiada a través de ayuda internacional del Proyecto BID; el cual fue creado con el propósito de conservar material genético (semilla ortodoxa), para garantizar la disponibilidad de genes de diversas especies de importancia para los investigadores, fitomejoradores y personas interesadas en el uso de este material.



Con la introducción de germoplasma procedente de otras regiones y pequeñas colectas de germoplasma de frutales y algunas especies hortícolas nativas y de algunos cereales; surgen los trabajos de mejoramiento genético para crear las variedades mejoradas y/o híbridos en cultivos de maíz, frijol y sorgo, iniciando la visualización de la importancia estratégica del germoplasma nativo en especies de maíz y sorgo.

Es así como los centros especializados en la investigación de maíz, frijol y sorgo (CIMMYT, CIAT e ICRISAT), inician actividades de colecta, caracterización, evaluación, utilización e intercambio de germoplasma, contando con la cooperación del personal técnico de CENTA. Como resultado de esta actividad se inicia la generación de variedades mejoradas a través del cruzamiento o hibridación inducidos por el hombre, obteniendo los híbridos de maíz H-5 y H-3 y variedades mejoradas de frijol y sorgo.

El Banco de Germoplasma, en su forma de conservación *ex situ* como es el Banco de Semillas, en la actualidad atraviesa por un período de falta de financiamiento y del equipo adecuado para llevar a cabo todas sus actividades. Dicho Banco cuenta con tres cámaras frías para la conservación de semillas, a corto, mediano y largo plazo. La cámara de corto plazo es utilizada para el manejo de semilla de variedades mejoradas o híbridos de los programas de mejoramiento, ya que por muchos años el Banco de Germoplasma de Semillas era utilizado únicamente como un almacén o bodega de semillas, sin que fueran proporcionada la información pertinentes de cada material, lo cual impedía conocer las bondades de los cultivares almacenados, con la consiguiente dificultad para promover el uso de dichos cultivos, en la actualidad el Banco no cuenta con una colección nacional de semillas y debido a ello se está estableciendo nuevas normas a seguir en un futuro y cambiar esta imagen, ingresando material con la mayor cantidad de información posible.

Al mismo tiempo por varios años se ha introducido materiales de granos básicos para investigación, los cuales no cuentan con sus debidos datos de pasaporte, por ello se está realizando un inventario y monitoreo del material para poder en primer lugar identificar el estado de ese germoplasma en donde algunos materiales ya han sido descartados por problemas de conservación utilizadas anteriormente y otros está siendo identificados.

El Banco de Semillas, entre sus metas a cumplir para este año se ha planteado la recolección de material vegetal para la formación de una colección base de materiales introducidos y/o mejorados, así como de especies silvestres realizando expediciones de colectas en el interior del país, con la única 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.



3.3 INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO

El Banco de Germoplasma de Semillas, cuenta con tres cámaras frías para conservación a largo, mediano y corto plazo, esta última funciona a 5°C de temperatura (sin deshumidificadores).

Se cuenta con la infraestructura de una cámara de secado la cual no se puede poner en funcionamiento ya que no posee deshumidificadores para reducir el contenido de humedad de la semilla, siendo uno de los factores más importantes que afecta la conservación de la misma; debido a esto la semilla ortodoxa tiene que almacenarse con altos contenidos de humedad afectando su calidad para la conservación. A esta fecha se ha presupuestado la adquisición para el presente año de este equipo.

Con respecto a la conservación a largo plazo a -20°C en donde para este año se ha planificado el establecimiento de una colección base, existen algunos problemas como es le reducido número de materiales de bolsas laminadas y la falta de equipo adecuado como son las selladoras para bolsas de aluminio y plásticas. Siendo el caso igual anteriormente planteado (adquisición de equipo).

Con el muestreo que se está realizando en la actualidad a material acumulado de años anteriores se realizan pruebas de germinación y se expone el material al sol por un período de dos a tres días para bajar su contenido de humedad, dadas estas fases se procede a su almacenamiento en la cámara de corto plazo.

En lo que respecta a la Base de Datos se cuenta con el equipo adecuado (una computadora) pero aún no se ha creado una base, ya que actualmente se está realizando el monitoreo que muestre el estado actual del germoplasma en existencia, para posteriormente introducir los datos de una base para registrar la información que contenga datos de pasaporte por especie y así mantener al día el inventario de las semillas de las colecciones.

Todos los factores negativos nos llevan a las tasas de reducción de la viabilidad y del vigor de las semillas, por el mal manejo de las condiciones de humedad, temperatura y del ataque de microorganismos que conducen a pérdidas de germinación, debido a esto debe mantenerse las condiciones adecuadas para llevar a cabo una eficaz labor de conservación antes de que se pierda irremediablemente el germoplasma. Es así como la semilla y la información deben estar disponibles para que se conviertan en un factor importante en el desarrollo agrícola del país.



Todos los factores anteriormente expuestos representan un alto reto que el Banco de Germoplasma de Semillas, debe de superar para poder garantizar una labor adecuada y eficaz en el proceso y manejo de conservación de semilla.

3.4 DOCUMENTACION

La documentación disponible se ha generado en forma de informes técnicos, libros de campo y publicaciones de boletines divulgativos.

En el año de 1994, el Departamento de recursos fitogenéticos de CENTA, en conjunto con la Organización de Estados Americanos (OEA), realizó un inventario de las especies con potencial alimenticio de la zona occidental del país, contando ya con dicha información que incluye la descripción taxonómica de cada especie (Cuadro No. 2). Al mismo tiempo el Banco de Germoplasma, ha realizado la caracterización de zapote, níspero y arroz, documentos en proceso de publicación.

Nombre de publicaciones

- Identificación de recursos fitogenéticos autóctonos predominantes en la zona de occidente y colectadas para el herbario del banco de Germoplasma.
- Caracterización preliminar de cultivares de frijoles criollos y promisorios.
- Caracterización (preliminar) de cultivares criollos de sapotáceas.
- Inventario de recursos fitogenéticos con énfasis en especies alimenticias en la zona occidental de El Salvador.

3.5 CARACTERIZACION Y EVALUACION

El CENTA a través de su programa nacional de granos básicos en colaboración con organismos internacionales como CIMMYT, CIAT e ICRISAT, ha realizado la caracterización y evaluación de materiales en su mayoría introducidos de maíz, frijol , sorgo y arroz. Algunas líneas de este último rubro (arroz) ya han sido caracterizados por el Banco.



El Banco de Germoplasma de CENTA, realizó en 1994 la caracterización de zapote: variedades Magaña, Valiente y Rivera; y de níspero: variedad Caluco, con la utilización de la directriz de guías de descriptores recomendados internacionalmente por organismos como: el CATIE de Costa Rica, el IBPGR y otros.

CENTA reportó en 1986 la evaluación de 20 cultivares criollos de aguacate con lo que se ha incrementado la demanda de las variedades de mayor preferencia comercial.

En plantas medicinales la Universidad Nacional de El Salvador, en conjunto con el Ministerio de Salud Pública ha caracterizado y evaluado el uso de muchas especies medicinales como: *Calea urticifolia* (juanislama), *Lippia dulcis* (salvia santa), *Permentiera edulis* (cuagiliote) y muchas más. Por su parte ha caracterizado *Chenopodium ambrosioides* (epazote), recursos fitogenéticos de CENTA, *Sambucus mexicana* (sauco), hierbabuena, ruda, epacina, gengibre y para este año se ha trazado entre sus metas el caracterizar y evaluar la mayor diversidad de especies posibles, priorizando las accesiones que presenten mayor demanda.

3.6 REGENERACION

El área de recursos fitogenéticos, a través del Banco de Germoplasma de Semillas del CENTA, ha regenerado unas pocas accesiones ya que no se cuenta con suficiente personal técnico, pero algunos materiales en su mayoría frijol ya han sido regenerados.

Se ha tenido algunos problemas, como es el hecho de no contar con la información exacta del historial para la regeneración de cada material.



CAPITULO 4

Utilización interna de los recursos fitogenéticos

4.1 ALIMENTICIOS Y FORESTALES

En El Salvador, el CENTA es la institución que cuenta con un área de recursos fitogenéticos, destinando actualmente sus esfuerzos a las plantas alimenticias y medicinales; cuenta con un banco de semillas que su infraestructura fue inaugurada en 1990; sin embargo fue hasta 1994 que se habilitaron sus instalaciones después de un proceso de reestructuración que sufriera la institución. Por todos los inconvenientes mencionados, reinicia su accionar hasta 1994 con las áreas de colecta, caracterización, conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos, es por estas razones que no es posible proporcionar un listado y datos exactos sobre la utilización de estos recursos, además el rol que desempeñará esta unidad todavía se encuentra en fase de estructuración. Sin embargo actualmente en el Banco de Semillas se les brinda servicio a los Programas Nacionales de Granos Básicos y Agroindustriales y el banco de yemas al programa de frutales; en la actualidad se encuentra realizando un inventario del germoplasma disponible de los programas antes mencionados.

4.2 RECURSOS FITOGENETICOS Y FORESTALES

En lo relacionado con el servicio forestal, la Dirección General de Recursos Naturales anualmente elabora un Plan de Recolección de Semillas Forestales entre especies exóticas y nativas (ver Cuadro No. 3). El Banco de Semillas del Servicio Forestal colecta germoplasma de especies que son demandadas en su mayoría por proyectos de reforestación, entre las más utilizadas se encuentran: teca (*Tectona grandis*), eucalyptus (*E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. deglupta*, *E. tereticornis*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), madrecacao (*Gliricidia sepium*), flor amarilla (*Cassia siamea*), corteza blanca (*Tabebuia* Donell Smith), maquilishuat (*Tabebuia roses*) entre otras.

El banco de semillas del servicio forestal es la única institución oficial que colecta semilla, y cuenta con viveros forestales, material que es utilizado para el fomento de la reforestación o para su comercialización.



Actualmente en el país, por el auge que a tomado la conservación y fomento de los recursos naturales especialmente las áreas de bosque, han aparecido colectores particulares de semilla por el buen precio que ha tomado la semilla forestal.

Programas de mejoramiento genético en el área forestal implementados en el país

El banco de semillas y dentro del área de colecta, antiguamente colectaba, sin muchos criterios técnicos, árboles que cumplieran el requisito de buena forma. Para el período 1983-1991 el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía y sus Posteriore Etapas como Madeleña (Proyecto de CATIE), introdujeron al país algunas especies forestales para comprobar su grado de adaptabilidad en el país (semillas obtenidas del Banco Latinoamericano de Semillas Forestales de CATIE-Costa Rica).

Este material fue evaluado a través de ensayos de parcelas experimentales de investigación, estas parcelas se han manejado como rodales semilleros, que en la actualidad brindan semilla de especies adaptadas que han sido validadas y promovidas por el proyecto Madeleña, entre ellas se encuentran: teca (*Tectona grandis*), eucalyptus (*E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. teriticarnis*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), mangium (*Acacia mangium*), chaquiro (*Colubrina ferruginosa*), etc.

Actualmente existe un proyecto de CATIE, denominado PROSEFOR (Proyecto de Semillas Forestales), entre sus objetivos se encuentra el de fortalecer el desarrollo forestal de los países involucrados al promover un mejor abastecimiento de semillas forestales y su calidad fisiológico y genética; éste proyecto ha realizado un convenio con la Dirección General de Recursos Naturales y Renovables, para alcanzar los objetivos antes mencionados, y para lograrlos PROSEFOR ha planteado las siguientes estrategias:

- a. Promocionar la formación de grupos de productores de semilla forestales en el país.
- b. Capacitar a los sectores involucrados en la manejo y producción de semillas forestales.
- c. Divulgar y diseminar información tecnológica de resultados de investigación y reuniones técnicas sobre los aspectos relacionados con la producción de semillas forestales.
- d. Brindar asistencia técnica en la identificación y manejo de rodales semilleros en la colecta, selección y manejo de semillas forestales.



- e. Investigación básica y aplicada.
- f. Colectar, manejar y distribuir germoplasma de procedencias seleccionadas de especies forestales para propósito de investigación.

La distribución de la semilla forestal la realiza el Banco de Semilla Forestal que proporciona material en calidad de venta o de donativo. A través del convenio MADELEÑA-DGRNR, el banco colecta y proporciona semillas a la red de instituciones que forman MADELEÑA, y éstas las distribuyen de acuerdo a sus líneas de trabajo, enmarcándolas dentro del mismo objetivo del fomentar e incrementar la cobertura bascosa.

4.3 PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO, DE CULTIVO Y DISTRIBUCIÓN DE SEMILLAS (PLANTAS ALIMENTICIAS)

Las principales actividades de los programas de mejoramiento se enfoca principalmente a los granos básicos que en su mayoría su mejora va dirigida hacia la adaptación de germoplasma introducido; en épocas pasadas se trabajó en sorgo y maíz en introducirles características y mejorar el germoplasma local. El objetivo final es el de incrementar la producción; diversificación de los sistemas productivos y en alguna medida ampliar la base genética existente; otras actividades nacionales se concentran principalmente en satisfacer las necesidades alimenticias y en menor escala incrementar las oportunidades de exportación y la agroindustria.

Los programas de fitomejoramiento satisfacen en alguna medida las necesidades, ya que existen restricciones como lo son la asignación del recursos humano, físico y financiero; éstos se podrían superar con políticas sectoriales que apoyen substancialmente las actividades de los grupos de generación y transferencia de tecnología (GYTT).

Las actividades de fitomejoramiento están dirigidas principalmente por programas apoyados por el gobierno y por proyectos de cooperación internacional y los productos que se obtienen se transfieren a través de grupos consolidados de GYTT en campos de los agricultores, y son dirigidos a los agricultores de subsistencia, comercial y semi comercial. Los agricultores 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 fincas.



Las variedades mejoradas no se encuentran a disposición de todos los agricultores, y los problemas que se han identificado que impiden mejorar la producción y la distribución de semillas son: la asistencia técnica (producción), los canales de comercialización y desconocimiento de la existencia de variedades mejoradas (semilla).



CAPITULO 5

Metas, políticas, programas y legislación nacional

El CENTA posee el área de recursos fitogenéticas, pero no está constituido como un programa nacional; tampoco existen en el país políticas nacionales para tal fin, se espera que pronto se prepare un borrador sobre políticas y legislación sobre los recursos fitogenéticos por las instancias competentes, ya que el deterioro de éstos es alarmante. Se cree que el CENTA, por el ente rector de la investigación del país, sería la Institución idónea para tomar el liderazgo en las actividades nacionales.

En el área forestal, el gobierno de la República, a partir de 1989, planteó el Programa de Desarrollo Económico y Social, dentro del cual se detectó la necesidad de implementar una política ecológica que proteja al medio ambiente de forma permanente y desarrollar alternativas para reducir los problemas ambientales prevalecientes. En base a este principio se creó la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA), como una dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y dentro de sus acciones se encuentran:

- La Agencia Ambiental y Plan de Desarrollo.
- El Plan de Acción Forestal para El Salvador.

Ambas instancias fueron formuladas con la participación de instituciones nacionales públicas, privadas y ONG's, cuya política básica va dirigida a promover el establecimiento de plantaciones forestales energéticas, aumentando la producción y oferta de leña a fin de preservar las pocas reservas nativas.

Para preservar las áreas naturales, se han creado mecanismos como la Ley de Conservación de Vida Silvestre, se han suscrito acuerdos con el proyecto SITES a fin de evitar el comercio de especies forestales en peligro de extinción.



Capacitación

El CENTA en el área de recursos fitogenéticos no cuenta con personal capacitado en esta disciplina, únicamente se han recibido 2 cursos cortos (15 días de duración) en el manejo de bancos de semilla y un adiestramiento de 15 días en principios generales de recursos fitogenéticos; por lo que se hace necesario capacitar a su personal en esta disciplina para un buen funcionamiento del programa. En el país, si bien es cierto que no existe otra institución con un Programa de Recursos Fitogenéticos, se han efectuado trabajos de tesis más que todo enfocados al deterioro del medio ambiente.

En lo que se refiere a las leyes de cuarentena para la importación y exportación es manejada por la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA) que hasta la fecha no ha proporcionado ningún informe al respecto.



CAPITULO 6

Colaboración internacional

El CATIE, a través del proyecto de semillas forestales (PROSEFOR) apoya al sector forestal del país, con información, capacitación y asistencia técnica sobre mejoramiento genético forestal, además de proveer de semilla mejorada proveniente del Banco de Semilla Latinoamericano ubicado en Costa Rica; además PROSEFOR realiza actividades conjuntas con el Banco de Semillas para la identificación; establecimiento y manejo de rodales semilleros, como fuente semilleras.

El proyecto MADELEÑA-CATIE a través de la Red Centroamericana apoya también con el intercambio de material de germoplasma, e información sobre el manejo del germoplasma. Muchas de las especies que se promueven actualmente en los proyectos de reforestación han sido introducidas por MADELEÑA a través del establecimiento de ensayos de investigación y se manejan como rodales semilleros.

La FAO en los años 1973-74, apoyó al banco de semillas del servicio forestal con equipo de laboratorio y conservación de germoplasma tales como, regeneración y un cuarto frío, que es el equipo que actualmente se utiliza para dicha actividad.

En 1993-94 el Plan de Acción Forestal para El Salvador a través de un consumo nacional con los sectores productivos del país a través de las mesas nacionales, formuló un proyecto sobre mejoramiento genético con un valor de 3 000 000 dólares EE.UU. en la que se incluía el fortalecimiento del banco de semillas el PAFES se encuentra a nivel de consenso nacional, faltando la mesa internacional de donantes donde se buscará el financiamiento para dichos proyectos.

En lo referente al área de recursos fitogenéticos del CENTA, cuenta con un banco de germoplasma de semillas cuya construcción fue financiada por el BID y su inauguración se efectuó en 1992; en ese mismo año la Organización de los Estados Americanos inicia la ayuda al entonces Programa de Recursos Fitogenéticos, realizando donativos de materiales y equipo, posteriormente se inicia el primer inventario sobre los recursos genéticos vegetales con potencial alimenticio en la zona occidental del país; este inventario se realizó en dicha zona para el estado bético en que se encontraba nuestro país. También se recibió una capacitación sobre principios básicos de recursos fitogenéticos (para todo el personal del área) cooperación del gobierno mexicano, gestiones que realizó la OEA. En cuanto a bibliografía se refiere, la poca que se tiene en



CENTA ha sido proporcionada por el IPGRI, también ha financiado la participación de técnicos en el PCCMCA en varias oportunidades. Después de la restructuración del CENTA poco se sabe de la participación de la institución en la REMERFI.



CAPITULO 7

Necesidades y oportunidades

- La necesidad de crear una legislación nacional en lo que se refiere a la protección de los recursos fitogenéticos y el papel de éstos en el desarrollo del país.
- Capacitación del personal del área de recursos fitogenéticos.
- Complementar el equipo del Banco de Germoplasma de Semillas que se menciona en el Capítulo 3.
- Conservar las ecosistemas naturales del país, a través del desarrollo de programas que incluyan proyectos de inversión y asistencia, en los que participen el sector público, la iniciativa privada y las comunidades rurales vecinas a los ecosistemas identificados como objeto de protección especial.
- Impulsar estrategias de investigación con fines de identificar el comportamiento de las especies forestales nativas en sistemas de plantación productiva, a fin de valorar su participación en los roles económicos de las comunidades.
- Elaborar planes de manejo silvicultural en las áreas protegidas con el propósito de hacerlas rentablemente productivos y favorecer su conservación y aprovechamiento en forma sostenible.
- Existe conciencia y deseo de participación social en los planes de reforestación, para aprovechar las experiencias de forestería social que impulsa el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).
- Definir el rol en aspectos administrativos forestales concernientes al control de explotaciones arbustivas por parte del servicio forestal.



ANEXO 1

Cuadro No. 1: Listado de especies de interés alimenticio, reportadas por los pobladores de la zona occidental de El Salvador, 1994

Nombre científico	Familia	Nombre común
<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Guanaba
<i>Yucca elephantipes</i>	Agavaceae	Izote, palmito
<i>Amaranthus hibridus</i>	Amaranthaceae	Bledo, blero, huisquilite, bledo con espinas
<i>Fernaldia pandurata</i>	Apocynaceae	Loroco, quilite
<i>Asclepias sp.</i>	Asclepiadaceae	Chilolo
<i>Parmentiera edulis</i>	Bignoniaceae	Cuajiliote
<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Achiote, achote
<i>Bromelia karatas</i>	Bromeliaceae	Cuyuya, muta, piñuela, hijo de polla
<i>Bromelia pinguin</i>	Bromeliaceae	Cuyuya, polla, piña de garrobo
<i>Liabum sublobatum</i>	Compositae	Papelillo, San Nicolás
<i>Taraxacum officinale</i>	Compositae	Diente de león, lechuguilla
<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	Camote
<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae	Ayote
<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae	Pipián
<i>Cucurbita ficifolia</i>	Cucurbitaceae	Chilacayote
<i>Cucumis anguria</i>	Cucurbitaceae	Pepino dulce
<i>Sechium edulis</i>	Cucurbitaceae	Huisquil
<i>Rytidostylis carthaginensis</i>	Cucurbitaceae	Cuchinito
<i>Dioscorea alata</i>	Dioscoreaceae	Ñame
<i>Dioscorea bulbifera</i>	Dioscoreaceae	Papa del aire
<i>Onidoscolus chayamansa</i>	Euphorbiaceae	Copapayo, chaya, papayuelo
<i>Manihot esculentus</i>	Euphorbiaceae	Yuca
<i>Crotalaria longirostrata</i>	Fabaceae	Chipilín
<i>Pisum sativum</i>	Leguminosae	Alberja, arbeja
<i>Erythrina berteroana</i>	Leguminosae	Pito
<i>Gliricidia sepium</i>	Leguminosae	Madrecacao, mata ratón
<i>Cajanus cajan</i>	Leguminosae	Gandul, frijol de palo
<i>Pachyrhizus erosus</i>	Leguminosae	Jícama
<i>Calathea macrosepala</i>	Maranthaceae	Chufle
<i>Arthocarpus altilis</i>	Moraceae	Palo de pan
<i>Brosimum terrabanum</i>	Moraceae	Ajusthe



Nombre científico	Familia	Nombre común
<i>Chamaedorea tepejilote</i>	<i>Palmae</i> (Arecaceae)	Pacaya, palmito
<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Portulacaceae</i>	Verdolaga, colchón de niño
<i>Rubus sp.</i>	<i>Rosaceae</i>	Zarzamora
<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Solanaceae</i>	Chiltepe
<i>Capsicum sp.</i>	<i>Solanaceae</i>	Chile de pájaro
<i>Capsicum sp.</i>	<i>Solanaceae</i>	Chile manzana
<i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>	Hierba mora, mora, mora hueca
<i>Zingiber officinalis</i>	<i>Zingiberaceae</i>	Jengibre



ANEXO 2

Cuadro No. 2: Especies forestales en vías de extinción

Nombre científico	Familia	Nombre común
<i>Guateria anomala</i>	Anonacea	
<i>Aspidosferma negalocarpon</i>	Afocinaceae	Jabillo, cordel
<i>Aeropanax lanchonocephalus</i>	Araliaceas	Mano de León defafallo
<i>Astianthus viminalis</i>	Bignoneaceas	Chilca
<i>Capparis calciphila</i>	Capparidaceas	Repollo
<i>Viburnum mortosianum</i>	Caprifoliaceas	
<i>Capparis tuerckhemi</i>	Capparidaceas	Palo de pólvora
<i>Wemmeria cyclocarpa</i>	Celastraceas	Lupita
<i>Maytenus chiapensis</i>	Celastraceas	Escobo blanco
<i>Quetzalia reynae</i>	Celastraceas	Pato de palomo
<i>Eupatorium ruae</i>	Compositae	
<i>Weimanie balbisiana</i>	Cunoniacea	Malacate
<i>Dichapetaluna dorsell-smethie</i> var. <i>dorsell-smethie</i>	Dichapetalaceae	Cacahuillo
<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebanaceae	Ebano
<i>Cordia collococca</i>	Ehretiaceae	Manune rojo
<i>Cordia salvadorensis</i>	Ebretiaceae	
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	Euphorbiaceae	Jocotillo
<i>Quercus esesmilensis</i>	Fagaceae	
<i>Matudae trinervia</i>	Hamamelidaceae	Ujushte
<i>Belismiedea mexicana</i>	Lauraceae	Aguacate macho
<i>Acacia centralis</i>	Memosaceae	Quebracho
<i>Leucaena shannonii</i>	Memosaceae	Hormiguillo rojo
<i>Lysiloma multifoliata</i>	Mimosaceae	
<i>Mimosa Platicarpa</i>	Mimosaceae	
<i>Haematoxylon rasileotto</i>	Mimosaceae	Brasil
<i>Dalbergia funera</i>	Papilionaceae	Funera
<i>Gliricidia guatemelensis</i>	Papilionaceae	
<i>Lonchocarpus michelianus</i>	Papilionaceae	Chaperno
<i>Ormosia macrocalyx</i>	Papilionaceae	Pito
<i>Platymiscium pleiostachym</i>	Papilionaceae	Palo de marimba
<i>Hampea stipitata</i>	Malvaceae	
<i>Hampea reynae, Hampea stipe</i>	Malvaceae	Majagua
<i>Robensonella speciosa</i>	Malvaceae	Mozoton
<i>Miconia Pranisina</i>	Melastomaceae	
<i>Conastegia icosandra</i>	Malastomaceae	Ciren de árbol
<i>Cedrela tonduzzi</i>	Meliaceae	Cedro peludo



Nombre científico	Familia	Nombre común
<i>Ficus morazaniana</i> <i>Ficus rensoniana</i>	Moraceae	Amate
<i>Parathesis acuminata</i>	Myrsinaceae	
<i>Parathesis congesta</i>	Myrsinaceae	Amaranto silvestre
<i>Synardisia renosa</i>	Myrsinaceae	Cerezo
<i>Eugenia pachychiamis</i>	Myrtaceae	
<i>Guapera witsbergeri</i>	Nyctaginaceae	Siete camisas
<i>Pisnoia donnell smithii</i>	Nyctaginaceae	
<i>Hauya ruacophylla</i>	Aunagraceae	Guayabillo
<i>Agronanda racemosa</i>	Apiliaceae	Ciprés silvestre
<i>Erythea salvadorenses</i>	Palmae	Palma de sombrero
<i>Bocconia glaucifolia</i>	Papaveraceae	Brasil
<i>Abies guatamalensis</i>	Pinaceae	Pinabete
<i>Colubrina gloverata</i>	Rhamnaceae	
<i>Cosmibiena matudae</i>	Rubiaceae	Hoja de cohete
<i>Exostema caribaceae</i>	Rubiaceae	Quina
<i>Exostema mexicanum</i>	Rubiaceae	Quina
<i>Simera calderomiana</i>	Rubiaceae	Limpiadientes
<i>Anrys eleméfera</i>	Rutaceae	Roldán
<i>Esembeckia litoralis</i>	Rutaceae	Matazanillo
<i>Xanthoxylum aguilarii</i>	Rutaceae	Pochote de tierra
<i>Exothea paniculata</i>	Sapindaceae	Cuiliote
<i>Thorenia acuminata</i>	Sapindaceae	
<i>Bumelia celastrina</i>	Sapindaceae	Hormigo
<i>Panteria viridis</i>	Sapotaceae	Zapote injerto
<i>Taxus globosa</i>	Taxaceae	
<i>Ulmus mexicana</i>	Ulmaceae	Mezcal
<i>Guaiacum sanetum</i>	Zygophillaceae	Guayacán

Arboles medicinales

Cinchona spp

Cecropia peltata

Tabebuia rosea

Bursera simarouba

Callophyllum brasiliensis

Myroxylon balsarium

Mangollano

Cupressus lusitiana

Tecoma stans

Eucalyptus citriodora

Mangifera indica limón, naranjo agrio

Carica papaya, *Eugenia jambos*: zapote, mora, pito, caulote.



Lista de colaboradores

José Luis Guillén

(CENTA-Programa Recursos Naturales)

Carlos Mauricio García

(CENTA-Programa Recursos Naturales)

Salvador Solano

(CENTA-Programa Recursos Naturales)

Emperatriz Cabezas de Mayorga

(DGRNR)

Ramón Eduardo Servellón

(CENTA-Granos Básicos)

Eduardo Cruz Pineda

(CENTA-Recursos Fitogenéticos)