



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE POSGRADO**

**Conservación y promoción de cacao criollo en tres municipios de la zona del Totonacapan
del Estado de Veracruz, México.**

**Trabajo de graduación sometido a consideración de la División de Educación y Programa
de Posgrado como requisito para optar al grado de**

MAESTRIA EN PRÁCTICA DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Aurora Lilibeth Ramos Borrego

Turrialba, Costa Rica

2017

Este trabajo de graduación ha sido aceptado en su presente forma por la División de Educación y el Programa de Posgrado del CATIE y aprobado por el Comité Asesor del estudiante, como requisito para optar por el grado de

Máster en Práctica de Conservación de la Biodiversidad

FIRMANTES:



Isabel Gutiérrez, Ph.D.
Codirectora del Trabajo de Graduación

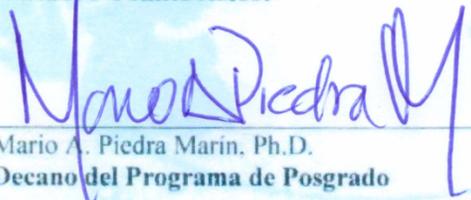
Silvia del Amo, Ph.D. (Q.D.D.G.)
Codirectora del Trabajo de Graduación



Felicia Ramirez, M.Sc.
Miembro Comité Asesor



José Ma. Ramos, Ph.D.
Miembro Comité Asesor



Mario A. Piedra Marin, Ph.D.
Decano del Programa de Posgrado



Aurora Lisseth Ramos Borrego
Candidata

DEDICATORIA

A Dios por darme el hermoso regalo de la vida y darme fortaleza en todo momento,

A mis Padres Oscar y Rosaura por su infinito amor y apoyo,

A ese ser de luz que tuvo a bien llegar a mi vida y compartir conmigo el don de la vida, Moisés,

A Chaak ese sol que iluminó todos mis momentos y quien me inspira a seguir adelante a cada momento,

A mis hermanas por ser mis compañeras en las alegrías, en las tristezas y esta hermosa vida,

A Silvia por ser la responsable de que esto simplemente sucediera...

AGRADECIMIENTOS

Todo tiene su tiempo y este se ha cumplido, con mi morral lleno de aprendizaje, de amor, de sonrisas, de lágrimas, sigo mi camino, éste que nos invita a seguir en la lucha constante en un mundo cambiante donde son posibles otros mundos, donde tú y yo podamos brindarnos siempre en la apuesta de un presente mejor por los que somos y los que seremos, dejando atrás aquellos lastres que no permiten ese cambio, que se construya ese nuevo caminar, ese lugar donde el señor árbol, el señor sol, la bendita agua y esta tierra sean uno solo contigo y conmigo, que los podamos mirar de iguales y que sintamos pues, que lo que les sucede, a uno mismo le está ocurriendo, de tal manera que al sanar, sanamos todos y de la misma manera si ella enferma, enfermamos todos; a todos estos entes, les es pues mi agradecimiento, ya que son el motor de todo cuanto sucede.

Gracias a la tierra por brindarme todo lo que necesito en todo momento.

Mi más sincero agradecimiento a mi comité asesor, a Silvia, Isabel, Josema y Felicia que me guiaron en este proceso para tomar siempre las mejores decisiones y que exigieron siempre una mejor versión de mí, permitiéndome conocerme más en cada instante.

A mis amigas Nancy, Thalía, Claudia y a Moisés por su apoyo incondicional y sus aportes técnicos.

A mis Amigos por su acompañamiento en todo este proceso, a Alvaro y Dani, Daniel, Julia, Daniela, Melisa, Angela, Natalia, Patricia, Adina, Rebeca, Alejandra, Marilyn, Allan, Sergio, Ricardo, Emily, Rolo, Erick, Nadir, Rosita, AdolfoR, Gina, Perla, sin su soporte no hubiera sido posible.

A los bioculturales Jorge y Enrique por sus valiosos aportes y su sincero apoyo en todo momento, nunca faltaron las sonrisas.

A las personas que me acompañaron en las comunidades de trabajo y me brindaron un espacio en sus hogares.

Al Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Gobierno de Estados Unidos (USFWS), por su valioso apoyo.

CONTENIDO

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
CONTENIDO	V
LISTA DE CUADROS	VII
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE ACRONIMOS	VIII
RESUMEN	IX
1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 OBJETIVO GENERAL	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
3 PREGUNTAS ORIENTADORAS.	4
4 ANTECEDENTES	5
5 BASES CONCEPTUALES	8
5.1 IMPORTANCIA HISTÓRICA Y CULTURAL DEL CACAO	8
5.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL CACAO	8
5.3 IMPORTANCIA ECOLÓGICA DEL CACAO	10
5.4 EL CACAO COMO OPCIÓN PARA LA DIVERSIFICACIÓN AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO HÚMEDO EN MÉXICO	10
5.5 SISTEMAS TRADICIONALES DE PRODUCCIÓN	11
5.6 SISTEMAS AGROFORESTALES.....	12
5.7 SISTEMAS AGROFORESTALES DE CACAO	12
5.8 EL CONOCIMIENTO BIOCULTURAL ASOCIADO A ESTOS SISTEMAS	13
5.9 BANCOS COMUNITARIOS DE GERMOPLASMA.....	13
6 METODOLOGÍA	16
6.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.....	16
6.1.1 LOCALIZACIÓN	16
6.1.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	17

6.1.3	ASPECTOS BIOFÍSICOS	18
6.2	ETAPAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TRABAJO	19
6.2.1	ETAPA DE GABINETE	19
6.2.2	ETAPA DE CAMPO	19
6.2.3	ETAPA DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	20
7	RESULTADOS	21
7.1	DESCRIPCIÓN MORFOMÉTRICA DE EJEMPLARES DE CACAOS COLECTADOS EN LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO	21
7.2	USO Y MANEJO DEL CACAO CRIOLLO	27
7.3	SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS A CACAO EN LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO.....	28
7.4	PROPUESTAS DE SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS A CACAO CRIOLLO	28
7.5	DISPONIBILIDAD PARA ESTABLECER BANCOS DE GERMOPLASMA DE CACAO EN LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO .	33
8	ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA, ALCANCES Y LIMITACIONES DE LOS RESULTADOS	36
8.1	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	36
8.1.1	OE 1.....	37
8.1.2	OE 2.....	37
8.1.3	OE 3.....	38
9	CONCLUSIONES	39
10	RECOMENDACIONES	42
10.1	PARA EL CUERPO ACADÉMICO DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS BIOCULTURALES.....	42
10.2	PARA LAS COMUNIDADES	42
10.3	PARA OTRAS PERSONAS PRACTICANTES DEL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN	43
11	LECCIONES APRENDIDAS	44
12	BIBLIOGRAFÍA.....	45
13	ANEXOS.....	50
13.1	PROTOCOLO DE ENTREVISTA.....	50
13.2	PROTOCOLO DE TALLER CON PRODUCTORES DE PIMIENTA	51
13.3	NORMAS PARA BANCOS DE GERMOPLASMA EN CAMPO EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.	52
13.4	ESTRATEGIAS Y ACCIONES ESTABLECIDAS POR LA SINAREFI EN MÉXICO PARA LA CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA <i>IN SITU</i>	56

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Objetivos específicos y preguntas orientadoras.	4
Cuadro 2. Guía de claves para las muestra colectadas en el municipio de San Rafael.	23
Cuadro 3. Guía de claves para las muestra colectadas en el municipio de Nautla.....	23
Cuadro 4. Descripción morfométrica de las plantas de cacao colectadas.	24
Cuadro 5. Registro fotográfico de las plantas de cacao colectadas en las localidades de estudio.	25
Cuadro 6. Descripción del proceso para la elaboración del chocolate.	27
Cuadro 7. Listado de plantas para el asocio con cacao.	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estados productores de cacao en México.	9
Figura 2. Estados con potencial de producir cacao en México.	9
Figura 3. Principales países productores de cacao.	9
Figura 4. Municipios Totonacas del Estado de Veracruz.	16
Figura 5. Descriptores del fruto de cacao.	21
Figura 6. Descriptores de las hojas y las semillas de cacao.	22
Figura 7. Visita a la parcela de productora en Coxquihui.....	22
Figura 8. Vivero de cacao en Coxquihui.....	28
Figura 9. Distribución espacial de sistema agroforestal de cacao implementado.	28
Figura 10. Perfil vertical y horizontal de la parcela de cacao.	29
Figura 11. Evaluación de sustentabilidad en el manejo del SAF.	30
Figura 12. Taller con productores en Coxquihui.	30
Figura 13. Diseño de sistema agroforestal propuesto.	31
Figura 14. Ubicación de plantas de cacao en la localidad de Coxquihui.	34
Figura 15. Ubicación de plantas de cacao en los municipios de San Rafael y Nautla.....	35

LISTA DE ACRONIMOS

CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IIB	Instituto de Investigaciones Biológicas
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
SAF	Sistema Agroforestal
SAGARPA	Secretaría de Ganadería, Agricultura y Pesca
SINAREFI	Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
SNICS	Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNU	Universidad Nacional de Uvayali
UV	Universidad Veracruzana

RESUMEN

El cultivo y domesticación del cacao se ha llevado a cabo en México desde tiempos prehispánicos. Estas culturas prehispánicas fueron quienes difundieron su uso no solo como alimento si no como moneda ya que representaba cierto estatus de poder. Actualmente, en el país, el cultivo de cacao se ha desarrollado de manera puntual en los estados de Tabasco, Chiapas y Guerrero, siendo este primer estado el mayor productor a nivel nacional. Sin embargo con la producción actual no se logra cubrir la demanda nacional de dicho recurso.

Algunos estudios realizados principalmente por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias- INIFAP, han demostrado que Veracruz cuenta con las condiciones agroecológicas para que este cultivo se desarrolle, por lo que este trabajo de grado se centró en promover el cultivo de esta planta que además representa un recurso bioculturalmente importante (Espinosa-García *et al.* 2015). Además, forma parte de un proyecto más amplio denominado "Rescate biocultural de sistemas agroforestales con especies de alto valor ecológico, económico y social" que busca promover la implementación de sistemas agroforestales, en donde además del cacao y la vainilla, se recuperen otros recursos bioculturales como frutales y maderables.

Para llevar a cabo la promoción y rescate del cultivo de cacao criollo en los tres municipios de estudio se hicieron recorridos en campo para la colecta y posterior descripción de los ejemplares que aún existen en esta región. Así también, se georreferenció la ubicación de cada planta existente, datos que sirvieron para graficar los mapas de localización del germoplasma, y finalmente a partir de un taller participativo y de las entrevistas realizadas se plantea el diseño de sistema agroforestal para el cultivo de cacao y otras especies importantes bioculturalmente.

1 INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es una planta nativa de las selvas lluviosas del continente americano (Cacao México 2016). En México fue domesticada por los Olmecas y su uso principal fue como alimento; posteriormente los Mayas lo usaron como moneda por lo que representaba un símbolo de poder y estatus. Su crecimiento requiere de suelos húmedos con buen drenaje, sin embargo la característica esencial que permite cultivarla en sistemas agroforestales es el crecimiento bajo sombra. Esta condición da cuenta de la versatilidad para conservar la flora y fauna asociado a este ecosistema, así como la identidad biocultural que representa (Ogata, 2007).

En ese sentido los sistemas agroforestales como alternativa productiva que además de preservar la memoria cultural, diversifica los medios de vida productivos de los campesinos y campesinas, también disminuyen los impactos ambientales en un contexto de crisis climática en contraste con los monocultivos y el uso intensivo de agroquímicos. De tal manera que se logra integrar como un ecosistema natural que mantiene el ciclo hidrológico y la biodiversidad que le es propia a estos sistemas, lo que hace que sean más sostenibles estas prácticas (Cacao México, 2016).

No obstante las especies criollas de cacao que se han desarrollado de manera natural tanto en México como en otras partes del mundo, han sido desplazadas por especies mejoradas más resistentes a las enfermedades y plagas, diseñadas para mejores rendimientos pero sin la calidad en grano que se requiere para la elaboración de productos finos. Esta situación ha llevado a un punto crítico a las especies de cacao criollo al grado que podrían desaparecer y con ello también los conocimientos ancestrales asociados a su manejo (Ogata, 2007).

En este contexto, la Universidad Veracruzana a través del Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes está llevando a cabo un proyecto denominado "Rescate biocultural de sistemas agroforestales, con especies de alto valor ecológico, económico y social", dentro del cual se enmarca el presente estudio, planteando el rescate y promoción de las variedades criollas de cacao que se desarrollan en la zona del Totonacapan en el estado de Veracruz, México. Este proceso involucró un trabajo participativo de los productores y productoras a partir de talleres, entrevistas y visitas guiadas; lo que nos permitió identificar sitios probables para el establecimiento de bancos comunitarios de germoplasma *in situ*. Además se elaboró un diseño de sistema agroforestal asociado a cacao en el que se integra especies de valor biocultural para esta Región como la Yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) y el zapote negro (*Diospyros digyna* Jacq.).

Durante la intervención y recorridos en las parcelas y en los traspatios se logró coleccionar partes reproductivas de las plantas de cacao, las cuales fueron procesadas para su herborización y se tomaron los registros morfométricos para su descripción. Los resultados obtenidos en campo se procesaron mediante cuadros y esquemas para su posterior análisis y descripción.

Entre los principales resultados de la observación en campo se pudo constatar la existencia de ejemplares de plantas de cacao en edad adulta en los tres municipios de estudio, Nautla, San Rafael y Coxquihui. Vinculado a estas plantas, existen conocimientos y saberes locales que han sido transmitidos de una generación a otra, siendo las mujeres las principales repositorios de estos. Estos conocimientos se basan en el procesamiento tradicional del cacao para la elaboración de la pasta que sirve como base de una bebida, conocida como chocolate. Esto en contraste con los diversos usos de la planta por otras culturas indígenas en México, que incluyen su uso como medicina, ofrenda¹ en ceremonias religiosas y como componente de la cocina tradicional, da cuenta de la pérdida de la diversificación del uso del cacao en esta región.

De igual manera los registros obtenidos indican que en la actualidad no existe orientación técnica para la conservación y el aprovechamiento sustentable de estas plantas, por lo que el resguardo queda diseminado en parcelas y solares. Al no ser cultivadas como esenciales en los medios de vida y opción productiva, uno de los aportes de este trabajo es contribuir a la promoción del cultivo criollo en la zona de Totonacapan como parte de la recuperación del acervo biocultural, lo que a su vez representa una estrategia para la seguridad alimentaria y la construcción de la resiliencia de las comunidades rurales y/o indígenas en el estado de Veracruz.

¹ La Real Academia Española define ofrenda como: ofrecer dones y sacrificios a los seres sobrenaturales por un beneficio recibido o solicitado o en señal de rendimiento y adoración.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Contribuir a la conservación de la agrobiodiversidad local por medio del rescate del conocimiento tradicional y la promoción del cacao criollo en los municipios de Nautla, San Rafael y Coxquihui, Veracruz, México.

2.2 Objetivos específicos

- Colectar y describir morfológicamente las variedades o especies de cacaos criollos presentes en algunos sistemas agroforestales tradicionales de tres municipios de la zona Totonaca.

- Facilitar con las familias productoras el diseño de sistemas agroforestales que cumplan con los criterios de un banco de germoplasma de cacao criollo y que produzcan otros recursos de valor biocultural y económico.

- Contribuir al establecimiento de bancos de germoplasma comunitarios o familiares de cacao criollo en las parcelas o traspatios familiares de las comunidades de trabajo.

3 PREGUNTAS ORIENTADORAS.

Cada uno de los objetivos específicos se acompañó de una serie de preguntas orientadoras que permitieron el diseño del estudio y la discusión de resultados, así como la definición de conclusiones (Cuadro 1).

Cuadro 1. Objetivos específicos y preguntas orientadoras.

Objetivo específico	Preguntas de orientación/ investigación
OBJ. ESP 1: Colectar y describir morfológicamente las variedades o especies de cacaos criollos presentes en algunos sistemas agroforestales tradicionales de Nautla, San Rafael, y Coxquihui.	1. ¿Cuántos tipos diferentes de cacao conocen y/o usan y/o conocieron y usaron sus padres-abuelos?
	2. ¿Cuáles son las características de las especies o variedades de cacao criollo que cultivan en sus parcelas o traspatios?
	3. ¿Cuál es el manejo agroforestal que le dan o le dieron a estas variedades?
OBJ. ESP 2. Facilitar con las familias productoras el diseño de sistemas agroforestales que cumplan con los criterios de un banco de germoplasma de cacao criollo y que produzcan otros recursos de valor biocultural y económico.	1. ¿Existen SAF asociados a cacao en las localidades de estudio y cómo se distribuyen espacialmente?
	2. ¿Cuáles son las opciones para asociar el cacao con otras especies forestales y/o frutales?
	3. ¿Cuáles especies de importancia biocultural cultivan y/o manejan?
OBJ.ESP 3: Contribuir al establecimiento de bancos de germoplasma comunitarios o familiares de cacao criollo en las comunidades de trabajo.	1. ¿Existe las condiciones y el interés para establecer bancos comunitarios de germoplasma?
	2. ¿Dónde y cómo se pueden establecer los bancos comunitarios de germoplasma?

4 ANTECEDENTES

Hasta el momento son pocos los trabajos documentados y/o publicados que se han realizado en la zona Totonaca acerca del cacao en general así como el establecimiento de bancos de germoplasma y sistemas agroforestales. Uno de los trabajos más antiguos sobre la región Totonaca fue un estudio antropológico realizado por Kelly y Palerm (1906) en el Tajín, municipio de Papantla. En este documento se habla acerca del cultivo de la planta de cacao para el área de Papantla y sus alrededores durante del siglo XVI en la época colonial. Así también describen su uso y preparación como bebida² por pobladores de Cempoala y Quiahuitlan, especialmente para ceremonias religiosas (Kelly y Palerm 1906).

En 1943 Melgarejo Vivanco publicó su libro "Totonacas" derivado de varios años de investigación antropológica en el que describe ampliamente el uso del cacao como moneda y los tributos³ que hacían los pueblos totonacos a la corona española; además el cacao formaba parte de la comida ordinaria de los totonacas junto con el maíz, el frijol, el chile y el maguey. Así también en este documento se expone acerca del uso como ofrenda en altares de las deidades del pueblo totonaca. Algo importante acerca del cacao es que en estas fechas el cultivo era muy exclusivo, por lo que a pesar de ya no distribuirse en la región del Totonacapan, existían pequeños lugares donde se conservaba (Melgarejo 1943).

Más adelante en 1985, este mismo autor publicó otro libro "los Totonacas y su cultura" donde narra el uso del cacao como medicina; este se combinaba con otras plantas para mejorar el sabor de los brebajes o preparados medicinales y su importancia era tal que era considerado un dios "Cacaguat" y sus mazorcas fueron esculpidas en las cumbres el Tajín en Papantla, Veracruz en México. Además, el autor habla acerca de la transformación de las semillas de cacao que al irse redondeando fue adquiriendo forma de moneda (Melgarejo 1895).

Con relación al uso del cacao como alimento, un trabajo muy importante por la descripción que se hace es el de Palacios (2009) en el que aborda la relación del pueblo totonaca con la muerte, que es celebrada en distintas fechas y por diferentes motivos (día de muertos, rezos de novenario, entre otros); en todas estas celebraciones se preparara una bebida a base de cacao que originalmente se mezclaba con maíz y chile, y que posteriormente fue modificándose para satisfacer a la sociedad virreinal mezclándose además con anís, vainilla, canela, almendras, avellanas, nuez moscada, hinojos, aceites, pétalos florales y azúcar (Palacios 2009).

² La Real Academia Española define bebida como líquido que se bebe.

³ La Real Academia Española define tributo como obligación dineraria establecida por la ley, cuyo importe se destina al sostenimiento de las cargas públicas.

Aliphath (2009) hace una descripción de cacaotales y huertos, en distintas regiones mayas que van desde Chiapas hasta el Salvador, pasando por Guatemala y Belice. Los mayas Q'eqchi' poseen una gran variedad de cacao (cacao criollo, rojo, verde, blanco e introducido) y establecen sus huertos de cacao a manera de agroecosistemas que incluyen especies como el achiote (*Bixa Orellana*), la vainilla (*Vanilla planifolia*) y otros frutales que además de proporcionar sombra producen frutos y semillas.

Así mismo la SAGARPA (2011) a través del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) y el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI), realizó un diagnóstico sobre la situación cacao en México que se llevó a cabo entre los años 2008 y 2009, con el objetivo de implementar estrategias de conservación, aprovechamiento y creación de capacidades en el género *Theobroma*. En este estudio se describe la importancia, la distribución, las estrategias de conservación, utilización del recurso fitogenético y la creación de capacidades realizadas por las diferentes instituciones académicas y de investigación, así como los actores del Sistema-Producto Cacao en México. Es a partir de este estudio que se propone un plan estratégico para la conservación, utilización y creación de capacidades en México por parte de la Red Cacao (Avendaño *et al.* 2011).

Bajo este contexto, se sentó un precedente para el Estado de Veracruz y la Universidad Veracruzana en este tema, pues es un paso más que este grupo de investigadores y académicos han abordado hacia la recuperación y conservación de los recursos bioculturales desde un enfoque transdisciplinario (Del Amo *et al.* 2006). Posteriormente Del Amo y sus colaboradores (2012) propusieron la creación de una red de bancos comunitarios y crearon un manual para el establecimiento de bancos comunitarios de germoplasma (BCG) donde proponen una estrategia de planificación para la promoción e instalación de BCG en comunidades rurales campesinas e indígenas. Estos investigadores llevaron a cabo un proyecto para el "Rescate biocultural de sistemas agroforestales, con especies de alto valor ecológico, económico y social", que se desarrolló en el Totonacapan Veracruzano, centrado en el desarrollo productivo del sistema agroforestal de cacao y vainilla, que surge como iniciativa ante la preocupación del abandono de ambos cultivos que han llegado a límites alarmantes en términos de pérdida de su diversidad genética y que brindó un mecanismo para diversificar los ingresos del hogar, la recuperación de productos nativos y la conservación de fragmentos de selvas y acahuals asociados a este tipo de cultivos (Del Amo *et al.* 2012).

Posteriormente y atendiendo a la situación por la que atravesaba el sector cacaotero, en 2013 la compañía Nestlé anuncia su proyecto denominado Plan Cacao México, el cual planteó reactivar este sector brindando asistencia técnica para mejorar el manejo y el rendimiento de las parcelas por medio de escuelas de campo. Este trabajo inicialmente se centró en productores del Estado de Tabasco y Chiapas, actualmente parte del trabajo que realiza la Universidad Veracruzana a través del Centro de Ecoalfabetización y Dialogo de saberes es atraer esta asistencia a territorio veracruzano para poder establecerse como productores de cacao a nivel nacional (Nestlé 2016, Del Amo *et al.* 2012).

También cabe mencionar otros trabajos en el ámbito académico, que se han realizado por parte de estudiantes y que han sumado esfuerzos para aportar conocimientos acerca de la planta de cacao y su cultivo, como es el caso de Patlas (2016), quien realizó un estudio donde se analizó el efecto de dos fuentes de fertilización, una química y otra biológica en la promoción de crecimiento vegetal y fructificación en las plantas de cacao en Cerro Camarón, Oaxaca, donde la mejor respuesta respecto al desarrollo de sus características morfológicas fue hacia el fertilizante químico (Patlas 2016).

Así también Ramírez-Contreras (2016) realizó una propuesta de un modelo de producción cacaotero agroforestal como alternativa de agronegocio complementario y fue planteado como un estudio de caso en el municipio de Nautla, Veracruz (Ramírez 2016).

Finalmente, Romero (2016) realizó un estudio en la comunidad de Nuevo Ojital, Municipio de Papantla, Veracruz sobre la evaluación ecomorfológica del cacao sometido a distintas fertilizaciones. Mediante este trabajo se caracterizó agroecológicamente el sitio de estudio, además se elaboró una simulación del mapa de sombras que proyectan los árboles del dosel y se calcularon las tasas de crecimiento de las plantas de cacao (Romero 2016).

Actualmente se encuentran en proceso otros trabajos que se sumarán a este esfuerzo para aportar elementos que puedan consolidar al Estado de Veracruz como productor cacaotero.

5 BASES CONCEPTUALES

Esta sección está dividida en tres grandes temas; el cacao, los sistemas agroforestales en asocio con cacao y los bancos comunitarios de germoplasma.

5.1 Importancia histórica y cultural del cacao

El cacao es un árbol nativo del trópico húmedo americano, que se distribuye en todo Mesoamérica. Conocido como: "bebida de dioses" y de ahí su nombre científico *Theobroma cacao* L. Su domesticación se atribuye a los olmecas, hace tres mil años, pero fueron los mayas quienes se encargaron de difundir su uso, pues constituyó una parte importante de sus actividades culturales, como alimento, medicina e incluso como parte de su sistema económico, como moneda. Los aztecas o mexicas integraron sus usos en su cultura; sin embargo existe evidencia que el cacao ya se cultivaba en Sudamérica antes de la llegada de los españoles, principalmente en Perú y Venezuela (Ogata 2007; Attolini 2011).

Un grupo de investigadores americanos de varias universidades encontraron los residuos más remotos de una bebida preparada a base de cacao, localizados en una vasija de cerámica, encontrada durante las excavaciones realizadas en el sitio sagrado del Cerro Manatí, Veracruz, dentro de la zona nuclear Olmeca (Attolini 2011).

Para el año 1860 el cultivo de cacao se extendió a África. A finales del siglo XIX e inicio del XX se hicieron transformaciones de amplias áreas para el cultivo de esta planta en México, dado la introducción de la caña de azúcar y del plátano (Ogata 2007).

En la década de 1930 los productores mexicanos, principalmente en los estados de Tabasco y Chiapas, deciden introducir variedades de cacao forastero sudamericano sacrificando así no solo el acervo genético contenido en las semillas criollas existentes, si no la calidad asociada a estas con el fin de obtener mayores rendimientos (*Ibidem*).

5.2 Importancia Económica del cacao

En términos económicos México aporta el 1.6% de la producción de cacao a nivel mundial, ubicándolo en el onceavo lugar como productor. SAGARPA citado por Ocampo (2012) reporta que México genera 22 mil toneladas aproximadamente de cacao fino al año, el cual se extrae

y produce en Chiapas, Tabasco, Oaxaca y Guerrero (Figura 1) (Ocampo 2012, Cacao México 2016).

Para 2009 se reportó que los estados donde se concentra el cultivo de cacao son Tabasco con un 67% de la producción nacional y Chiapas con 32%; Tabasco ocupa una superficie de cultivo de 60,324.80 Ha aproximadamente y Chiapas ocupa 35,014 Ha (Cacao México 2016, Ocampo 2012).



Figura 1. Estados productores de cacao en México.

Sin embargo los bajos rendimientos, la edad de las plantaciones, los altos costos de producción, el exceso de intermediarios, la falta de tecnología en el campo, falta de control de plagas y enfermedades, y la dependencia de los precios internacionales ha provocado una disminución significativa en la producción del país (Espinosa-García J. *et al.* 2015).

Es por esto que la Fundación Cacao México ha propuesto incrementar la producción de cacao en el país para convertirse en uno de los principales productores de cacao a nivel mundial, ya que cuenta con las condiciones climáticas para serlo, por lo que a través de diversos estudios realizados busca extender este cultivo a estados con potencialidad para su producción, tales como: San Luis Potosí, Veracruz, Colima, Jalisco, Oaxaca, Michoacán, entre otros (Figura 2) (Cacao México 2016).



Figura 2. Estados con potencial de producir cacao en México.

Misma situación se repite a nivel mundial; en 2012 la Organización Internacional del Cacao (ICCO) reportó una disminución del 6% de la producción, ya que además de las desventajas mencionadas anteriormente se suman la presencia de plagas y enfermedades (*Ídem*).

A nivel mundial los ocho principales productores de cacao según la UNCTAD (Figura 3) para el año agrícola 2005/06 (en orden descendente) son: Costa de Marfil (38%), Ghana (19%), Indonesia (13%), Nigeria (5%), Brasil (5%), Camerún del Oeste, América Central, Sudamérica y Asia. Según la producción anual,

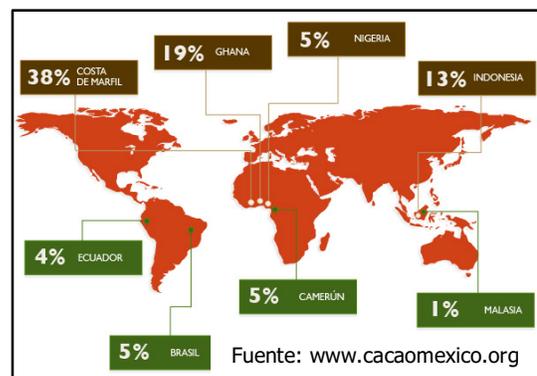


Figura 3. Principales países productores de cacao.

recogida por (5%), Ecuador (4%) y Malasia (1%). Estos países representan el 90% de la producción mundial (Cacao México 2016, United cacao 2015).

5.3 Importancia Ecológica del cacao

La vegetación nativa de los cacaotales naturales sirve de nicho ecológico a una gran diversidad de especies de flora y fauna. Así mismo las fincas de cacao se convierten en conectores entre remanentes de vegetación, con gran capacidad de adsorción de carbono. En este sentido, el conservar y manejar de manera sostenible los cacaotales, es un importante aporte a la conservación de diversidad biológica (Cacao México 2016, Ocampo 2012).

Los cacaotales se desarrollan como un sistema de producción asociado al de árboles de sombra tanto temporal como permanente, en un sistema agroforestal, que produce beneficios como los servicios ambientales (Avendaño 2011). Otras ventajas que se pueden mencionar asociadas a esta característica son: preservar la biodiversidad, conservar o propiciar un microclima favorable, aumentar la productividad vegetal y animal, diversificar la producción, integrar la producción forestal con la agropecuaria, disminuir los riesgos del agricultor, mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre los suelos, combinar lo mejor del saber tradicional con los conocimientos modernos, asegurar la sostenibilidad a través de la intensificación apropiada en el uso de la tierra, mejorar el reciclaje de nutrientes, proteger a suelo contra la erosión, influenciar positivamente el manejo de las plagas, disminuir la competencia con el cultivo, utilizar especies multipropósito y persistentes, favorecer la regeneración rápida de hojas, propiciar la alta producción de hojarasca, mejorar la fijación de nitrógeno, crear un ambiente favorable al crecimiento de un sistema radical fuerte, proveer alimentos, materias primas, combustibles, forrajes y favorecer la biodiversidad, entre otras (Rojas y Sacristán 2013).

5.4 El cacao como opción para la diversificación agrícola en el trópico húmedo en México

En México las especies que se distribuyen naturalmente son *Theobroma bicolor* Humb. & Bonpl. y *T. cacao* L. de las cuales se han descrito dos subespecies, *T. cacao* ssp. *cacao* y *T. cacao* ssp. *sphaerocarpum*, que representan los extremos del *continuum* de su variabilidad. Además se conocen otras 20 especies que se han descrito en todo el mundo, sin embargo son tres las principales variedades: cacao criollo, cacao forastero y cacao híbrido o trinitario (Ogata 2007).

Así, la subespecie *cacao* se distingue porque presenta frutos alargados con surcos pronunciados y semillas blancas, mientras que la subespecie *sphaerocarpum* presenta frutos redondeados con surcos escasamente evidentes y las semillas de color púrpura. Técnicamente, la primera se conoce como la variedad criollo y la segunda como forastero, mientras que la cruce de ambas es el trinitario (*Ídem*).

El trópico mexicano presenta condiciones agroecológicas apropiadas para el desarrollo de cultivos perennes como el cacao (*Theobroma cacao* L.), especie tropical que se distribuye en forma natural en estratos medios de las selvas cálidas húmedas con altitudes que van 0 hasta 1000 msnm de los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas (Cuatrecasas 1964 citado en Espinosa-García J. *et al.* 2015).

Se han realizado esfuerzos por promover el cultivo de cacao criollo en sistemas agroforestales cuya ventaja ante las variedades mejoradas además de la calidad es que está adaptado a las condiciones climáticas de la región. Así también, este cultivo se debe implementar de manera diversificada agregando especies nativas para poder recuperar el acervo biocultural y la vocación de estos terrenos como conectores biológicos entre los remanentes de vegetación que aún existen. Es importante señalar que las plantaciones comerciales con especies mejoradas de cacao no son viables para funcionar como un banco de germoplasma, por lo que se propone el establecimiento de sistemas agroforestales de cacao que a su vez funcionen como bancos de germoplasma.

5.5 Sistemas tradicionales de producción

Los sistemas productivos tradicionales funcionan en pequeña escala y están orientados fundamentalmente al auto-abastecimiento de las comunidades. Se caracterizan por la apropiación comunitaria y tradicional del territorio y por tener como base la agricultura la cual se combina y complementa en actividades extractivas y pecuarias. En esos espacios de producción se preservan diversos acervos genéticos de la agro-diversidad nativa, combinaciones de la diversidad cultivada con la silvestre y, en ciertos casos, variedades comerciales que fueron liberadas varios años atrás (Preciado *Et al.* 2011, Altieri y Merrick 1987; Altieri *et al.* 1987; Bisth *et al.* 2007; Calvet-Mir *et al.* 2011 citados en Ríos-Osorio *et al.* 2014).

Los agro-ecosistemas tradicionales, como también se les conoce, han desempeñado un papel importante en la conservación *in situ* de la agro-biodiversidad en las parcelas de cultivo y los huertos caseros, la que es eficaz para sortear los efectos de los factores bióticos y abióticos sobre la producción; también es una estrategia campesina para satisfacer las necesidades de alimento para la familia y generar algunos excedentes para venta en el mercado local (Altieri

y Merrick 1987; Altieri *et al.* 1987; Bisth *et al.* 2007; Calvet-Mir *et al.* 2011 citados en Ríos-Osorio *Et al.* 2014).

5.6 Sistemas agroforestales

Flinta (1960) los definió como: “plantaciones de árboles en asociación con cultivos agrícolas” que tienen como objetivo la producción simultánea espacial de productos forestales y cultivos anuales o perennes; incluye la posibilidad de producir forrajes dentro de las plantaciones forestales. Estos sistemas surgen como respuesta a la presión creciente que ejercen las poblaciones por nuevas tierras de cultivo y una mayor producción de alimentos, siendo necesario reemplazar algunos sistemas de producción por otros más estables y productivos (Cacao México 2016).

Los Sistemas Agroforestales (SAF) combinan la producción de cultivos agrícolas, frutales, productos forestales maderables y no maderables, pastos y animales, usando diferentes arreglos espaciales y temporales Combe y Budowski (1979) citado por CONAFOR (2013).

5.7 Sistemas Agroforestales de cacao

La producción mundial de cacao se ha centrado en países de África principalmente, en los que los SAF de esta planta han sido utilizados como alternativas para mejorar la calidad de vida de las familias productoras, misma situación se repite en países de Indonesia, y América (Miyuki *et al.*, 2008; Garrity *et al.*, 2006; Yamada *et al.*, 2002; Sonwa *et al.*, 2001; Stepher y Nair, 1987; Hardwood, 1979 citado en Zequeira 2014).

La composición florística de estos agroecosistemas proporciona elementos que permiten establecer estrategias de desarrollo para mejorar la calidad de vida de las personas dedicadas al manejo de este recurso natural. En México, los sistemas agroforestales de cacao existen desde hace más de 3000 años. Su estructura florística y manejo tradicional han permitido su permanencia en el tiempo y el sustento de las familias dedicadas a su cultivo; sin embargo, estos agroecosistemas en México han sido poco estudiados desde el punto de vista ecológico y menos considerado dentro de las políticas de desarrollo de los gobiernos (Zequeira 2014).

En 2011 Somarriba *et al.* clasificó seis tipos generales de agrosistemas cacaoteros; 1. cacao sin sombra, 2. cacao con una especie que se usa para dar sombra, 3. cacao asociado con otros cultivos, 4. cacao con sombra variada, 5. cacaotal rústico y 6. agrobosques. En México de

acuerdo con esta clasificación los cacaotales pueden ubicarse, en general como cacao con sombra variada (*Íbidem*).

5.8 El conocimiento biocultural asociado a estos sistemas

El conocimiento biocultural es el conocimiento resultante de la constante interacción que tienen las diferentes poblaciones humanas con su ambiente a través del tiempo, existiendo un vínculo fuerte entre la diversidad biológica y la diversidad cultural, donde ambas diversidades coexisten y dependen una de la otra su permanencia (Maffi 2007). A su vez los territorios bioculturales asocian la agrobiodiversidad y la diversidad de paisajes existentes en ellos (Toledo y Barrera-Bassols 2008 citado por Dimas 2016).

5.9 Bancos comunitarios de germoplasma

Los bancos de germoplasma surgen como iniciativa en 1986, año en que es publicada una primera guía para el establecimiento de bancos locales de genes o semillas, por la Fundación Internacional para el Avance Rural (RAFI, por sus siglas en inglés) que en 2001 se convirtió en el ETC Group. Estos bancos de germoplasma fueron promovidos principalmente por organizaciones no gubernamentales (ONG) (Vernooy *et al.* 2015 citado por Da Silva 2015).

La constitución de bancos de germoplasma es relativamente reciente a nivel mundial. Podríamos decir que inicia en 1894 cuando Nicolai Vavilov, científico ruso, describiera los centros de origen de la agricultura. Vavilov llamó la atención señalando la importancia que tiene la conservación de los ancestros de plantas cultivadas como fuentes de variación para el fitomejoramiento (Herrera 2013).

Los bancos de germoplasma sirven para la conservación de material biológico y su objetivo es la conservación de la biodiversidad. Representan recintos clave para evitar la pérdida de la diversidad genética por la presión de factores ambientales, físicos y biológicos, y las actividades humanas además cumplen con otras funciones como garantizar el acceso, disponibilidad, soberanía alimentaria y soberanía de las semillas (Herrera 2013, Vernooy *et al.* 2015 citado por Da Silva 2015).

En ese sentido los bancos comunitarios de germoplasma (de semillas) han sido una alternativa para las familias de pequeños agricultores que dieron origen a varios proyectos de desarrollo sustentable. Son un modelo alternativo de administración colectiva de la reserva de semillas,

necesarias para la siembra entre los productores en las comunidades donde se establecen (Aragón y de la Torre, 2015).

Es por lo anterior que del Amo y colaboradores (2012) proponen la formación de una red campesina para conservación de germoplasma forestal para lo cual crean un manual donde abordan los distintos beneficios que esto genera tanto a los campesinos así como su contribución a la conservación de la biodiversidad. En este documento plantean una serie de acciones encaminadas a la autogestión de estas redes cuyo fundamento principal es cooperación, colaboración y solidaridad (Del Amo *et al.* 2012).

Posteriormente Sthapid (2013) propuso algunos principios comunes de los BGC/BCS en un contexto de fortalecimiento del manejo comunitario de la biodiversidad agrícola y con base a las lecciones aprendidas en estudios de casos en Nepal:

- Conservación y revitalización de variedades tradicionales y documentación del conocimiento tradicional;
- Acceso a semillas de variedades localmente adaptadas (en cantidad y calidad);
- Fortalecimiento de las múltiples funciones de los sistemas informales de semillas y mejoramiento de los cultivos;
- La escala de operación debe ser en nivel local y bajo control de la comunidad;
- Empoderar las organizaciones de los agricultores y la gobernabilidad local;
- Proporcionar una plataforma para el aprendizaje social y la acción colectiva (Sthapid 2013 citado en Da Silva 2015).

Sin embargo es en 2009 que la FAO como ente de gobierno dicta un Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, con el objetivo de instar a un uso sostenible, además de la distribución justa y equitativa de los beneficios que se derivan del uso de estos recursos. Es importante mencionar que este tratado se elaboró en conformidad con el Convenio de Diversidad Biológica, para una agricultura sostenible y la seguridad alimentaria, por lo que tiene un componente que aborda los derechos de agricultor.

Así mismo, en 2014 la FAO publicó las Normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, y es aquí donde se especifican las normas para el establecimiento de bancos de germoplasma en campo (Anexo 3).

A su vez la SAGARPA en conjunto con la Sociedad Mexicana de Fitogenética establecieron un Plan de Acción Nacional para la Conservación de los Recursos Fitogenéticos para la

Alimentación y la Agricultura en México, a través del cual consolido el Sistema Nacional del Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI) para los cuales se consideraron tres ejes: 1) Documentar la realidad nacional, a través de un informe (diagnóstico) nacional, 2) Atender las necesidades más apremiantes detectadas en el diagnóstico, mediante un plan de acción, 3) Elaborar la normatividad que le de sustento jurídico al sistema. En este documento se da a conocer un diagnóstico a partir del cual se establecen una serie de estrategias y acciones para promover y fomentar las acciones de investigación y trabajo en conservación *in situ* (Anexo 4) (SINAREFI 2006).

Puntualmente el Totonacapan veracruzano (Figura 4) se extiende desde la Sierra de Papantla hasta su planicie costera y se conforma por los municipios de Cazones de Herrera, Coahuatlán, Coatzintla, Coxquihui, Coyutla, Chumatlán, Espinal, Filomeno Mata, Gutiérrez Zamora, Mecatlán, Papantla, Poza Rica de Hidalgo, Tecolutla, Tihuatlán y Zozocolco de Hidalgo (Del Amo *et al.* 2012).

6.1.2 Aspectos socioeconómicos

La región Totonaca representa una de las zonas indígenas más importantes y características del país. Abarca una superficie total de 313, 948 hectáreas (ha), ocupando parte de los estados de Puebla y Veracruz. En el censo más actual se reportan 120 810 hablantes de lengua totonaca, esta lengua posee siete variantes lingüísticas que se hablan en diversas partes del Totonacapan, cinco de las cuales se encuentran presentes en el estado de Veracruz (Inali 2008 citado en Chenuat 2010, INEGÍ 2010).

En los municipios de la Sierra de Papantla la lengua totonaca se mantiene con vitalidad, ya que es en totonaco que se llevan a cabo buena parte de las interacciones cotidianas, la gran mayoría de sus principios y rituales daban soporte a las relaciones sociales sobre la base de una economía agrícola y creencias religiosas sincréticas. A la vez que se veneraba a los santos se vigilaban los cultivos con técnicas y calendarios plenamente mesoamericanos, caso contrario sucede en el municipio de Naolinco donde para el censo 2005 se reportaron tan solo 8 hablantes de la lengua (Chenuat 2010; García 2012).

Esta zona se caracteriza por los cultivos agrícolas de autosubsistencia como el maíz, frijol y chile, sin embargo también se exportaban productos como la vainilla, maderas preciosas, tabaco y chicle. Describiendo de manera general los diferentes tipos de uso del suelo para actividades agropecuarias, tenemos que la superficie de pastizales abarca un 39% de la superficie territorial, el 49% se encuentra destinado a la agricultura, principalmente de temporal; por lo que el restante 12% lo conforman fragmentos de selva y vegetación secundaria. El bosque primario en esta región es prácticamente inexistente (Chenuat 2010).

La cabecera municipal, es la ciudad de Papantla de Olarte, la cual se encuentra ubicada en las coordenadas 20° 27' latitud norte y 97° 19' longitud oeste, a una altitud de 180 msnm. El territorio municipal se ubica en la región hidrológica Tuxpan – Nautla (RH27) dentro de la cuenca del río Tecolutla (*Ibidem*).

6.1.3 Aspectos biofísicos

El clima prevaleciente en la zona es del tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano A(w), con una temperatura media anual > 220 C. Las unidades edáficas características de la zona son litosol, acrisol húmico, regosol eútrico y regosol calcárico, fluvisol calcáreo, feozem háplico y vertisol pélico. La vegetación original corresponde a selva mediana subcaducifolia, de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978).

De manera particular se describen a continuación de las localidades de estudio:

Coxquihui: clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (57%), cálido húmedo con lluvias todo el año (32%) y semicálido húmedo con lluvias todo el año (11%), con un rango de temperatura de 22-26°C y de precipitación de 1 900 – 3 100mm.

San Rafael: clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (98%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano (2%), con un rango de temperatura 24 – 26°C y de precipitación de 1 400 – 1 600mm.

Nautla: Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (76%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (14%) y cálido húmedo con lluvias todo el año (10%), con un rango de temperatura de 22 – 26°C y de precipitación 1 400 – 2 100 mm (Cuadernillos municipales, 2016).

En esta zona se distribuye el bosque tropical perennifolio siempre verde, compuesto por árboles de ébano, caoba, cedro, zapote, hule, moral, jonote, entre otros (Chenaut 2010).

Para efectos de este trabajo se seleccionaron 3 comunidades, Coxquihui, San Rafael y Nautla que se describen a continuación:

Coxquihui: cabecera del municipio del mismo nombre, localizada en la parte montañosa, que conserva parte de las manifestaciones culturales propias de la cultura, como el vestido, el idioma combinado con el uso del español y la persistencia de algunos rasgos y creencias étnicas. Colinda al norte con los municipios de Chumatlán, Coyutla y Espinal; al este con el municipio de Espinal; al sur con los municipios de Espinal, Zozocolco de Hidalgo y el estado de Puebla; al oeste con el estado de Puebla y los municipios de Mecatlán y Chu.

San Rafael: Cabecera del municipio del mismo nombre, localizada en la zona costa, cuya presencia indígena es casi nula en la actualidad perteneciente a la lengua náhuatl. Colinda al norte con el municipio de Tecolutla; al este con el municipio de Tecolutla, el Golfo de México y el municipio de Nautla; al sur con los municipios de Nautla, Misantla y Martínez de la Torre; al oeste con los municipios de Martínez de la Torre.

Nautla: En este municipio visitamos las localidades de Jicaltepec, La Peña y Potingo, cuyos habitantes en su mayoría son de ascendencia francesa. Colinda al norte con el municipio de San Rafael y el Golfo de México; al este con el Golfo de México y el municipio de Vega de Alatorre; al sur con los municipios de Vega de Alatorre y Misantla; al oeste con los municipios de Misantla y San Rafael (Cuadernillos municipales 2016).

6.2 Etapas para la implementación del trabajo

6.2.1 Etapa de gabinete

En esta etapa se desarrolló la revisión bibliográfica para la colecta de información sobre las localidades de estudio, además de reuniones presenciales y virtuales con el comité asesor para definir herramientas de trabajo (Anexo 1 y 2) respecto de los productos y resultados planteados para el trabajo de graduación concluyendo con la presentación y aprobación de la propuesta. Dichas sesiones tutoriales se realizaron al menos una vez por semana hasta la etapa de elaboración del documento del trabajo de grado, la elaboración del manual y la presentación.

6.2.2 Etapa de campo

Esta etapa incluyo dos fases; en una primera fase se realizó un taller en el que se presentó el proyecto de manera general con los productores de Coxquihui y ellos pudieron expresar sus inquietudes y preocupaciones. Posteriormente mediante la técnica de mapeo participativo propuesta por Geilfus (2002) se dibujó de manera colectiva un mapa indicando la ubicación de las parcelas en la localidad y lo que se cultiva en cada una.

Para el caso de San Rafael y Nautla se realizaron recorridos en campo para la colecta de las plantas criollas de cacao, tomando una muestra de las partes reproductivas como la flor y el fruto, estas se procesaron para su descripción y herborización, tomando medidas de las partes colectadas como hoja, fruto y semillas (Esquivel 1997, Phillips-Mora, *et al.* 2013). Así también se realizaron entrevistas mixtas a los propietarios y propietarias de las plantas de cacao para describir el uso y manejo, así como también se registraron las especies arbóreas asociadas a las plantas de cacao y se hizo el registro fotográfico de las mismas.

Para el caso de Coxquihui en una segunda fase mediante los recorridos en campo se realizó la toma de puntos con un aparato geoposicionador para la elaboración de mapas de ubicación de germoplasma que sirva como base para la implementación de una red de bancos comunitarios

o familiares de germoplasma *in situ*. Durante estos recorridos se realizó la aplicación de entrevistas estructuradas a los productores y productoras para describir usos y manejo de las plantas de cacao y otras especies arbóreas asociadas a su cultivo que fueran de importancia biocultural, así mismo se hizo el registro fotográfico de las mismas.

Para realizar el diseño de sistemas agroforestales (bancos de germoplasma) integrando el cultivo de cacao, se retomaron las entrevistas realizadas en la sección de manejo y especies de importancia biocultural en asocio con cacao, además de la inclusión de especies maderables descritas para la región por Quiroga en 2012.

6.2.3 Etapa de análisis de información

Paralelo a la fase de obtención de información se hizo la compilación y el análisis de la información obtenida. Para dicho análisis se elaboraron tablas, gráficas y esquemas para facilitar la interpretación de los resultados. Además se elaboraron el manual práctico ilustrado para la implementación de bancos de germoplasma en campo y los mapas de ubicación de las plantas de cacao en las localidades de estudio.

7 RESULTADOS

7.1 Descripción morfométrica de ejemplares de cacao colectados en las localidades de estudio

Se colectaron 10 ejemplares de cacao, 4 en el municipio de San Rafael y 6 en el municipio de Nautla, de las cuales se tomaron muestras de hojas, flores y frutos (solo en los casos que tuvieron flores y/o frutos en el momento de la visita) que fueron descritos y medidos (Cuadro 4) conforme lo propuesto en el Catálogo de clones de cacao (Figuras 5 y 6) (Phillips-Mora, *et al.* 2013).

Se observó que todas las muestras de hojas, flores y frutos (10) son muy diferentes entre sí tanto en tamaño, como color y forma.

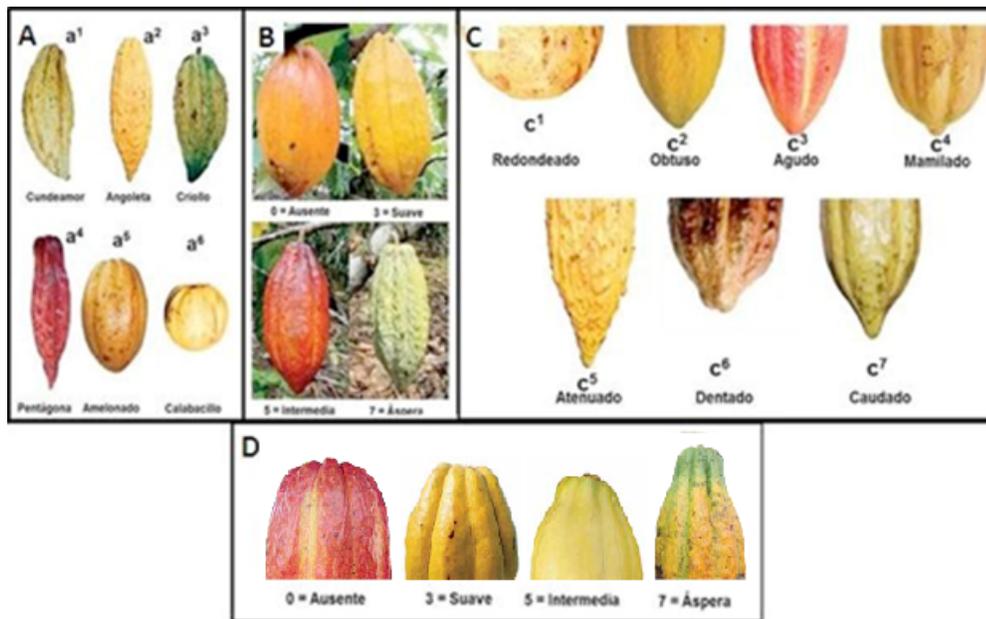
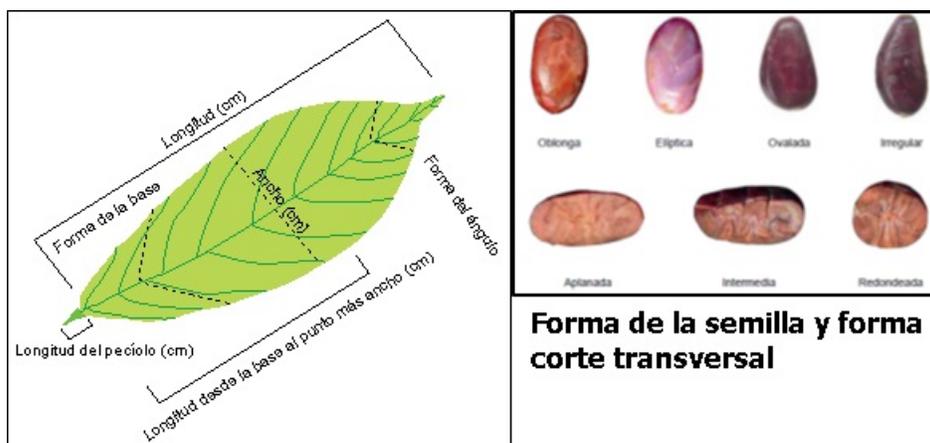


Figura 5. Descriptores del fruto de cacao.

A: Forma de los frutos; **B:** Rugosidad de los frutos; **C:** Forma de los ápices; **D:** Forma de la constricción basal en el fruto del cacao.



Descriptorios morfológicos de la hoja

Figura 6. Descriptorios de las hojas y las semillas de cacao.

En el municipio de San Rafael existen 4 tipos diferentes de cacao y son nombrados todos con el mismo nombre (Cuadro 2), cuyas plantas presentan diferentes características que van desde mazorcas de forma amelonada o criolla, con semillas de color purpura o blancas de formas variadas como oblongas, elípticas e irregulares. Así también sus hojas presentan diferentes ángulos, aristado o cuspídeo, cuyas bases pueden ser obtusas o cuneiforme. Esto se debe a que cada dueño posee una sola variedad en su traspatio y no son intercambiadas entre ellos.

En el municipio de Nautla encontramos 6 tipos diferentes de cacaos (Cuadro 3) que no son diferenciados entre sí por los informantes, cuyas mazorcas presentan formas angoleta, criollo, amelonado o cundeamor, con semillas que varían de color entre purpura y blanco, de formas ovaladas, oblongas y elípticas, así mismo sus hojas se diferencian por sus ángulos que pueden ser aristados o caudados y sus bases que son cuneiforme u obtusas. Una de las informantes logra distinguir al menos dos tipos de cacao que crecen en su traspatio puesto que sus características las hacen muy diferentes entre sí.



Figura 7. Visita a la parcela de productora en Coxquihui.

Es pertinente mencionar que en el municipio de Coxquihui (Figura 7) al momento de realizar las visitas a las parcelas y traspacios no se encontraban en época reproductiva por lo que fue imposible colectar las muestras. Aquí existen al menos tres tipos diferentes de cacao, sin embargo los y las productoras no hacen diferencia entre ellos para su uso por lo que son nombrados de la misma manera.

Para fines de este estudio se tomaron medidas del fruto o mazorca, semillas y hojas, y se eligieron según la pertinencia

cada uno de los descriptores morfológicos anteriormente descritos (Cuadro 4). En el cuadro 4 se muestran las características de cada uno de los ejemplares colectados en campo.

Cuadro 2. Guía de claves para las muestra colectadas en el municipio de San Rafael.

Sr- Municipio de San Rafael
Sa- traspatio Salome (localidad Puntilla Aldama)
Mi- traspatio Mirna (localidad el Ojite)
Edu- muestra Eduardo (localidad Tres Encinos)
EduT- muestra 2 Eduardo- Tabasco (localidad Tres Encinos)

Cuadro 3. Guía de claves para las muestra colectadas en el municipio de Nautla.

Na- Municipio de Nautla
Ol- traspatio Olga (localidad Jicaltepec)
Ma- traspatio Manuela (localidad Jicaltepec)
Mia- muestra 1 Mirella (localidad La Peña)
Mib- muestra 2 Mirella (localidad La Peña)
Lo- traspatio Lourdes (localidad la Peña)
Ed- Traspatio Edgar (localidad Potingo)
Nc: no se colecto

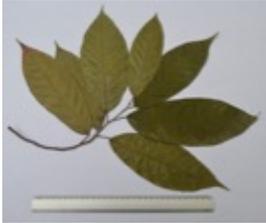
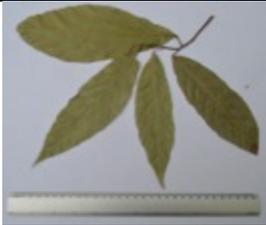
Cuadro 4. Descripción morfométrica de las plantas de cacao colectadas.

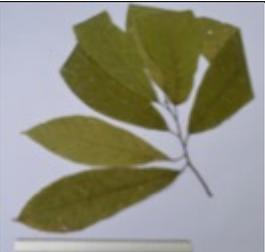
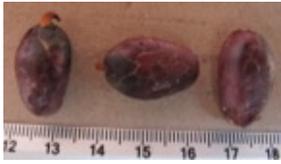
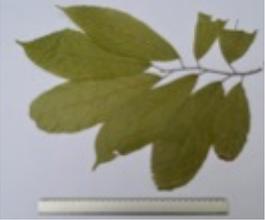
Descriptores Morfológicos		Municipio De San Rafael				Municipio De Nautla					
		Sr-Sa	Sr-Mi	Sr-Edu	Sr-Edut	Na-Ol	Na-Ma	Na-Mia	Na-Mib	Na-Lo	Na-Ed
Fruto	Color/maduro	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
	Forma/fruto	Amelonado	Amelonado	Criollo	Criollo	Criollo	Amelonado	Amelonado	Cundeamor	Amelonado	Angoleta
	Forma ápice	Obtuso	Dentado	Agudo	Caudado	Atenuado	Obtuso	Obtuso	Caudado	Obtuso	Caudado
	Constricción basal	Ausente	Suave	Suave	Suave	Ausente	Suave	Suave	Fuerte	Ausente	Ausente
	Rugosidad de cáscara	Suave	Suave	Intermedia	Suave	Suave	Suave	Ausente	Áspera	Suave	Intermedia
	Longitud largo/ancho (cm)*	15.5/7	18/7.5	18.1/6.6	15/5.5	13.2/5.6	13.9/7.5	14.6/9	15.4/6	12.6/6.5	10.3/4.4
	Número de semillas por fruto*	29	4 ⁴	30	33	29	36	38	25	37	27
Semilla	Color cotiledón	Blanco	Blanco	Purpura	Blanco	Blanco	Purpura	Purpura	Blanco	Purpura	Blanco
	Forma	Oblonga	Ovalada	Elíptica	Irregular	Elíptica	Ovalada	Oblonga	Ovalada	Elíptica	Ovalada
	Forma de corte transversal	Intermedia	Aplanada	Aplanada	Aplanada	Aplanado	Intermedia	Intermedia	Aplanada	Intermedio	Aplanada
	Longitud largo/ancho (cm)*	2.3/1.4	1.9/1.2	1.7/1.2	2.3/1.5	1.9/1.2	2/1.2	2.2/1.2	2.2/1.4	1.9/1.2	1.7/1.2
Hoja	Forma de la hoja	Elíptica	Elíptica	Nc	Nc	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Elíptica
	Forma del ángulo	Aristado	Cúspideo	Nc	Nc	Aristado	Aristado	Aristado	Caudado	Caudado	Cúspideo
	Forma de la base	Obtuso	Cuneiforme	Nc	Nc	Obtuso	Cuneiforme	Cuneiforme	Obtuso	Cuneiforme	Cuneiforme
	Ancho de la hoja (cm)*	7.4	9.5	Nc	Nc	9.2	9.3	11	9.4	8.3	7.8
	Longitud de la hoja (cm)*	20	28	Nc	Nc	28.5	29.9	33.1	27.4	22	22.8
	Longitud Del Pecíolo (cm)*	2.1	1.8	Nc	Nc	2.7	2.8	2.3	1.9	1.9	2.1

*Para los datos morfométricos se usaron los promedios en los casos que fue posible coleccionar más de dos muestras por planta.
⁴Nota: al momento de coleccionar la muestra, ésta solo tenía 4 semillas ya que las demás fueron ingeridas por la fauna local, y al no haber otro fruto maduro que coleccionar, no se considera un dato representativo de la muestra coleccionada.

Con respecto a los datos obtenidos mediante la descripción morfométrica de las especies y/o variedades de cacao (Cuadro 4), se encontró una diversidad importante en la región de este producto, desde las mazorcas alargadas con surcos muy pronunciados y semillas blancas que dan la apariencia de un cacao criollo como es el caso de la muestra colectada en el traspatio en la localidad la Peña en el municipio de Nautla, así como los de aspecto forastero como las mazorcas colectadas en este mismo traspatio que presentan forma amelonada cuyos surcos casi no se aprecia y de semillas color púrpura; y también la de aspecto trinitario que es la cruce de ambas, que fue el caso del resto de las plantas colectadas tanto en el municipio de San Rafael como de Nautla (Cuadro 5).

Cuadro 5. Registro fotográfico de las plantas de cacao colectadas en las localidades de estudio.

Clave	Mazorca de cacao	Semilla	Hojas
Sr-Sa			
Sr-Mi			
Na-Ol			
Na-Ma			

Na-Mia			
Na-Mib			
Na-Lo			
Na-Ed			
Sr-Edu			
SR-Edut			

7.2 Uso y manejo del cacao criollo

Las familias productoras de pimienta en Coxquihui usan el cacao para preparar una bebida, el chocolate. Sin embargo, antes también era usada como parte de las ofrendas en festividades religiosas. Estas plantas no reciben ningún tipo de manejo dado que no son podadas periódicamente y la sombra que reciben es de otros árboles frutales que no fueron sembrados para ese fin, tampoco reciben aplicación de abonos orgánicos o químicos que contribuya a su cuidado o fortalecimiento.

En el municipio de San Rafael las familias dueñas de las plantas, usan el cacao para preparar también esta bebida, sin embargo, su uso es cada vez menor. Así mismo su cuidado se limita solo al riego y se poda solo cuando tiene seca palo (*Struthanthus crassipes* (Oliver) Eichl.), una enredadera que enferma a la planta al grado de matarla.

De igual manera en el municipio de Nautla el cacao es usado para preparar el chocolate. De manera general los informantes mencionan que el único cuidado que proveen a sus plantas es el riego.

Para describir el proceso de elaboración del chocolate que va desde la colecta de la planta hasta su elaboración en bebida, se compilaron las entrevistas realizadas a todos los productores y productoras, y se agruparon en tres grupos según fuera la coincidencia en el proceso de elaboración (Cuadro 6).

Cuadro 6. Descripción del proceso para la elaboración del chocolate.

Se cortan las mazorcas de cacao y se golpean las semillas con una piedra y se dejan secar al sol, luego se cae la cascara, se tuesta, se muele en metate.
Se corta la mazorca, se dejan secar las semillas para tostarlas en comal, luego se muele en metate con azúcar y yema de huevo, por último se hacen las gorditas.
Cuando esta amarilla la mazorca se corta, se abre y se despulpa lavando bien las semillas, se secan con un trapo y se asolean por 4 días, se guardan y se tuestan con lumbre suave, después se pela y se muele con molido de mano, se hierven dos huevos y se le pone nada más la yema, además se agrega azúcar y canela. Cuando ya sale la masa, se tortean y así se calienta más con la mano y ya se hacen las bolitas o gorditas.

Fuente: Entrevista a personas participantes en las tres localidades de estudio

El conocimiento asociado al cacao se ha transmitido de generación en generación tanto de manera vertical como horizontal, es decir de padre y/o madres a sus hijos e hijas y además de esposa a esposo o viceversa. Así también se observó que no es exclusivo de las mujeres, pues los hombres también mencionaron saber cómo procesar las semillas de cacao.

7.3 Sistemas agroforestales asociados a cacao en las localidades de estudio.

Actualmente en la localidad de Coxquihui se encontró que existe una parcela cuya plantación es de 300 matas de cacao sembradas en surcos de aproximadamente 5 años, y además 200 plántulas, las cuales están en asocio con árboles de naranja tardía (*Citrus X sinensis* L.), cedro criollo (*Cedrela odorata* L.), caoba (*Swietenia macrophylla* King.) y otros frutales más dispersos como la yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) y el zapote negro (*Diospyros digyna* Jacq.) es decir constituyen un SAF, sin embargo no tienen control de sombra, ni podas periódicas (Figura 8).



Figura 8. Vivero de cacao en Coxquihui.

7.4 Propuestas de sistemas agroforestales asociados a cacao criollo

Para diseñar esta propuesta se tomó como base lo que ya se realiza en el SAF de cacao de Coxquihui, en donde se asocia el cacao con árboles de naranja tardía (*Citrus X sinensis* L.),

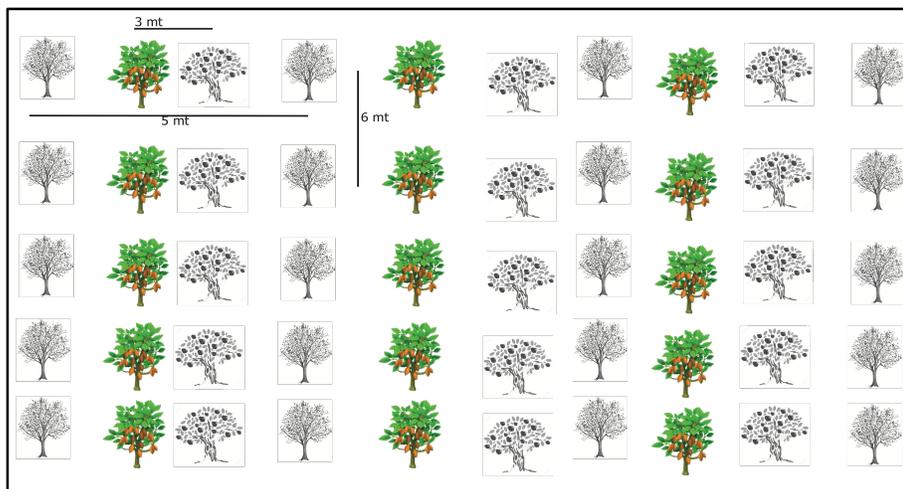


Figura 9. Distribución espacial de sistema agroforestal de cacao implementado.

gásparo (*Erythrina folkersii*), cedro criollo (*Cedrela odorata* L.), y caoba (*Swietenia macrophylla* King.) para sombra en el sustrato alto o superior y en el sustrato bajo o inferior con palma camedor (*Chamaedorea elegans*), palma tepejilote (*Chamaedorea tepejilote*) y vainilla (*Vainilla pompona*, *Vainilla planifolia*) (Figura 9) los cuales fueron sembrados en surcos lineales cada 5 metros.

Este sistema cuenta con tres sustratos o doseles (Figura 10) lo que ha generado un ambiente más húmedo y que es propicio para el desarrollo de las plantas de cacao.

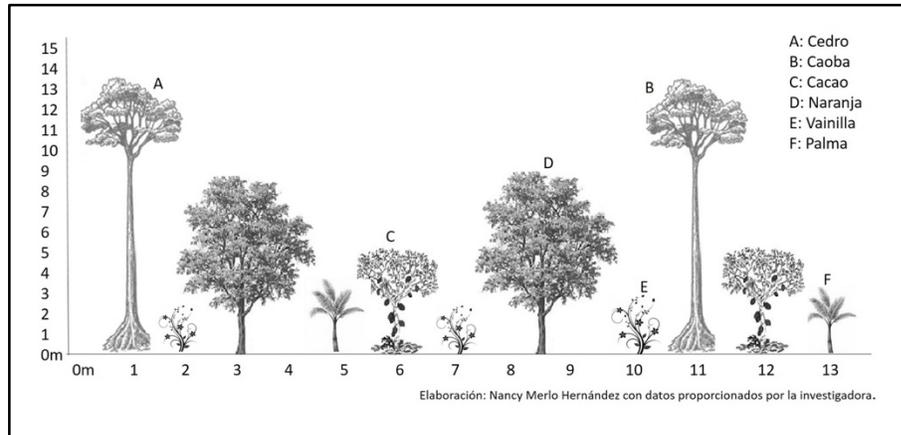


Figura 10. Perfil vertical y horizontal de la parcela de cacao.

Para conocer el nivel de sustentabilidad del manejo que se le da a esta parcela fue necesario hacer una evaluación (Figura 11) proponiendo indicadores a los que se asignaron valores según lo propuesto por Talavera (2007). Lo que se observó en esta evaluación es que varios de los indicadores o aspectos son susceptibles de mejorar, tal es el caso del aspecto económico que si bien la parcela apenas va comenzar a producir, esta no cuenta con un plan de negocios que asegure el mercado o la venta del producto que se coseche. Otros aspectos que tienen que ver más con el manejo del ecosistema como la implementación de buenas prácticas para mejorar el suelo tampoco se han implementado, lo que da cuenta de la falta de asistencia técnica hacia el productor.

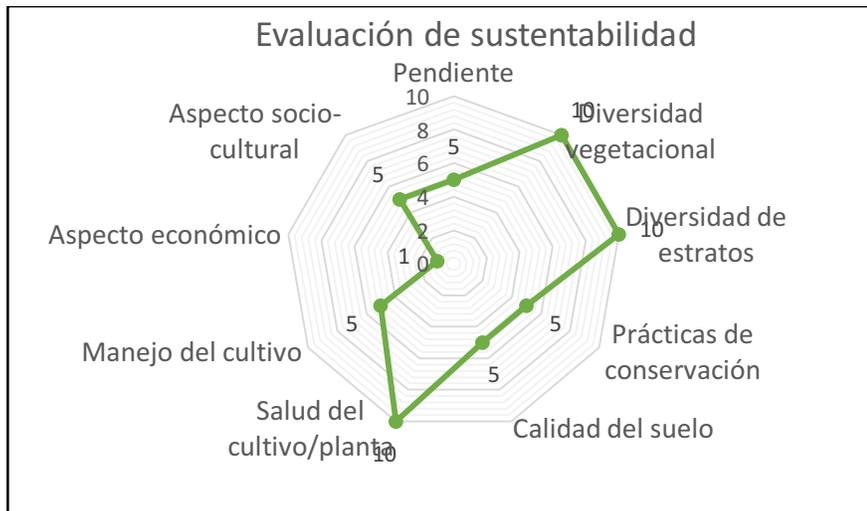


Figura 11. Evaluación de sustentabilidad en el manejo del SAF.

Durante el proceso en campo se realizó el mapeo de las parcelas, donde los productores ubicaron la localización de sus terrenos y mencionaron que árboles siembran en ellos y los



Figura 12. Taller con productores en Coxquihui.

meses en los que fructifican, con la finalidad de que el diseño de SAF retome tanto la importancia biocultural como la fenología, de tal manera que se pueda cosechar a lo largo del año como parte de la planificación agrícola y económica familiar (Figura 12).

Así también, mediante las entrevistas a los productores se describió los socios que actualmente se hacen con cacao en las localidades, donde además

mencionaron cuales son los árboles o plantas de importancia biocultural debido a los usos que se les dan.

Para la integración de todos estos saberes se realizó un listado de plantas que se pueden establecer en asocio con plantas de cacao (Cuadro 7) en el que se consideró además un listado de árboles maderables publicado por Quiroga (2012) en su trabajo de maestría para la zona de estudio.

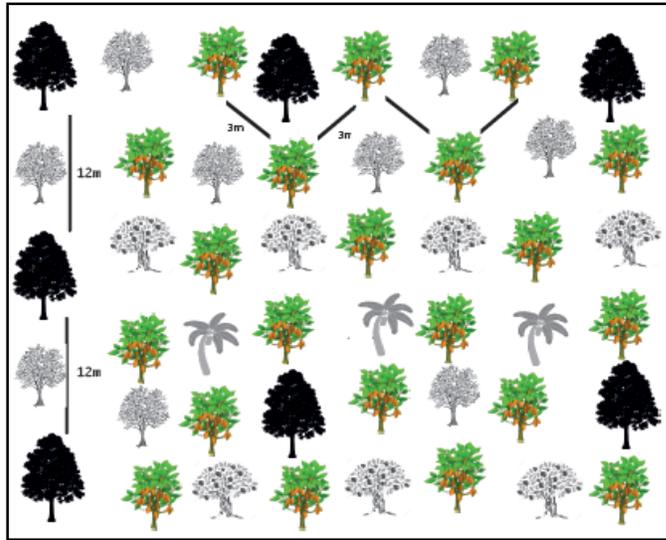


Figura 13. Diseño de sistema agroforestal propuesto.

Con base este listado (Cuadro 7) y lo que se ha implementado en campo por parte de los productores, se proponen un arreglo en tres bolillos (Figura 13), lo que nos permitirá un uso más eficiente u óptimo del suelo. Las plantas de cacao deben sembrarse al menos a 3 metros de distancia una de la otra, para la sombra temporal se plantean árboles frutales de vida corta sembrados de manera intercalada con las plantas de cacao a 3 metros de distancia una de la otra y para la sombra permanente se plantean maderables o frutales cada 12 metros y de igual manera intercaladas con las demás plantas.

Sin embargo, la implementación de esta propuesta está sujeta a la planificación familiar de los productores y los recursos con que se cuenten para este fin. Mediante esta planificación se pretende definir con que terreno se cuenta para la siembra, la implementación del vivero en caso de contar con las posibilidades o la obtención de plantas de otras fuentes, el número de plantas que van a ser sembradas tanto de cacao como de otras especies y con base a esto plantear un manejo adecuado.

Cuadro 7. Listado de plantas para el asocio con cacao.

Maderables	Frutales	Otros usos (ornamentales, comestibles)
Cedro criollo (<i>Cedrela odorata</i> L.) *	Yaca (<i>Artocarpus heterophyllus</i>) *	Palma camedor (<i>Chamaedorea elegans</i>)
Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i> King.) *	Naranja tardía (<i>Citrus X sinensis</i> L.) *	Palma tepejilote (<i>Chamaedorea tepejilote</i>)
Nompi/árbol de cacao (<i>Tapirira mexicana</i>) **	Mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) *	Vainilla (<i>Vainilla pompona</i> , <i>Vainilla planifolia</i>) *
Cuajilote/chote (<i>Parmentiera aculeata</i>) **	Naranja cucha (<i>Citrus aurantifolia</i> [Christm.] Swingle) *	Maíz (<i>Zea Mays</i>) *
Copal/copalillo (<i>Protium copal</i>) **	Plátano (<i>Musa X paradisiaca</i>) *	Café (<i>Coffea arabiga</i>) *
Algodoncillo (<i>Wimmeria concolor</i>) **	Lima-limón (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) * (Christm.)	Gásparo o pichoco (<i>Erythrina folkersii</i>)
Zapote negro (<i>Diospyros digyna</i>) *	Guanábana (<i>Annona muricata</i>) *	Pimienta (<i>Pimienta dioica</i>) *
Quebrahacha (<i>Cupania dentata</i>) **	Lichi (<i>Litchi chinensis</i>) *	Papatla (<i>Canna indica</i> L.) *
Tempesquixtle (<i>Bumelia persimilis</i>) **	Aguacatlín (<i>Persea americana</i>) *	Caña (<i>Saccharum officinarum</i>) *
Guasimo/aquiche (<i>Guazuma ulmifolia</i>) **	Noni (<i>Morinda citrifolia</i>) *	
Hojancho/Testelcome (<i>Carpodiptera ameliae</i>) **	Zapote mamey (<i>Pouteria sapota</i>) *	
Frijolillo/coralillo (<i>Cojoba arborea</i>) **	Zapote domingo (<i>Mammea americana</i>) *	
Guash/liliaque (<i>Leucaena pulvurulenta</i>) **	Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i>) *	
Cocuite/muiti (<i>Gliricidia sepium</i>) **	Chalahuite (<i>Inga spuria</i>) *	
Laurel/palo verde (<i>Licaria capitata</i>) **	Almendro (<i>Prunus dulcis</i>) *	
Aguacate (<i>Persea americana</i>) **	Guayabo (<i>Psidium guajava</i>) *	
Jushapo/ ojoche (<i>Brosimum alicastrum</i>) **	Higuera (<i>Ficus carica</i>) *	
Maicillo (<i>Pleuranthodendron lindenii</i>) **		
Escolín/chilcuabil/laurel chino (<i>Rapanea myricoides</i>) **	*Especies bioculturalmente importantes	
Tepetomate o Pente tomate (<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>)	**Especies maderables incorporadas del listado de Quiroga (2012).	

7.5 Disponibilidad para establecer bancos de germoplasma de cacao en las localidades de estudio

En Coxquihui cuatro de los productores y productoras expresaron su interés por cultivar y conservar el cacao que existe en el municipio, además cuentan con parcelas que planean destinar para este uso, en asocio con otras especies propias de la región como el cedro criollo.

En San Rafael uno de los informantes comentó su interés por establecer un jardín botánico con fines didácticos dirigido a los estudiantes del municipio, en el que se puedan rescatar especies de importancia y que están en peligro de desaparecer tal es el caso del cacao y la naranja cucha. Además también, existen productores de cítricos interesados en incursionar en el cultivo de cacao con fines comerciales.

En Nautla todas las poseedoras de las plantas de cacao no se dedican a la agricultura y por tanto no cuentan con una parcela para reproducirla, sin embargo están dispuestas a proporcionar las semillas para su reproducción y en algunos casos a reproducir en sus traspatios las que ya existen. Así también, se encontró que un informante sembró por cuenta propia 5 matas de cacao en su patio con fines de experimentar sobre el manejo que les pueda proporcionar y que además puede funcionar como un banco de germoplasma familiar.

Como ya se mencionó existe una serie de normas que rigen la creación de bancos de germoplasma en campo, a los que se tendrán que apegar los productores y productoras interesadas en establecer el cultivo de cacao y que este a su vez se constituya como BGC de esta y otras plantas bioculturalmente importantes.

A continuación se describe de la manera espacial la ubicación de las plantas de cacao en las localidades de estudio (Figuras 14 y 15), siendo estas, las que servirán de árbol madre para la colecta y germinación de semillas, para así poder establecer los bancos de germoplasma *in situ*.

Mapa de ubicación de plantas de cacao en el Municipio de Coxquihui, Veracruz, México

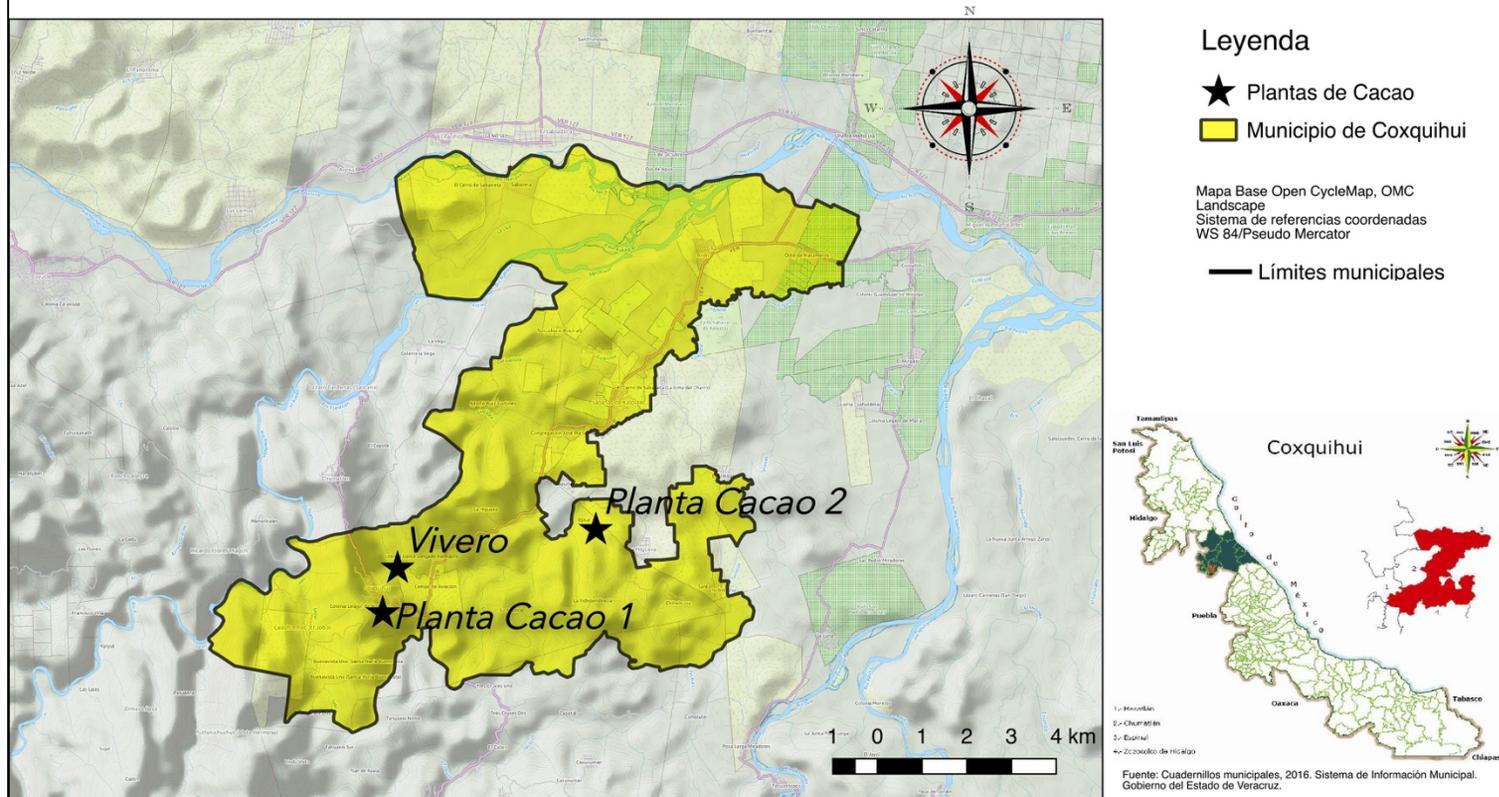


Figura 14. Ubicación de plantas de cacao en la localidad de Coxquihui.

Mapa de ubicación de las plantas de cacao en los municipios de Nautla y San Rafael, Veracruz, México

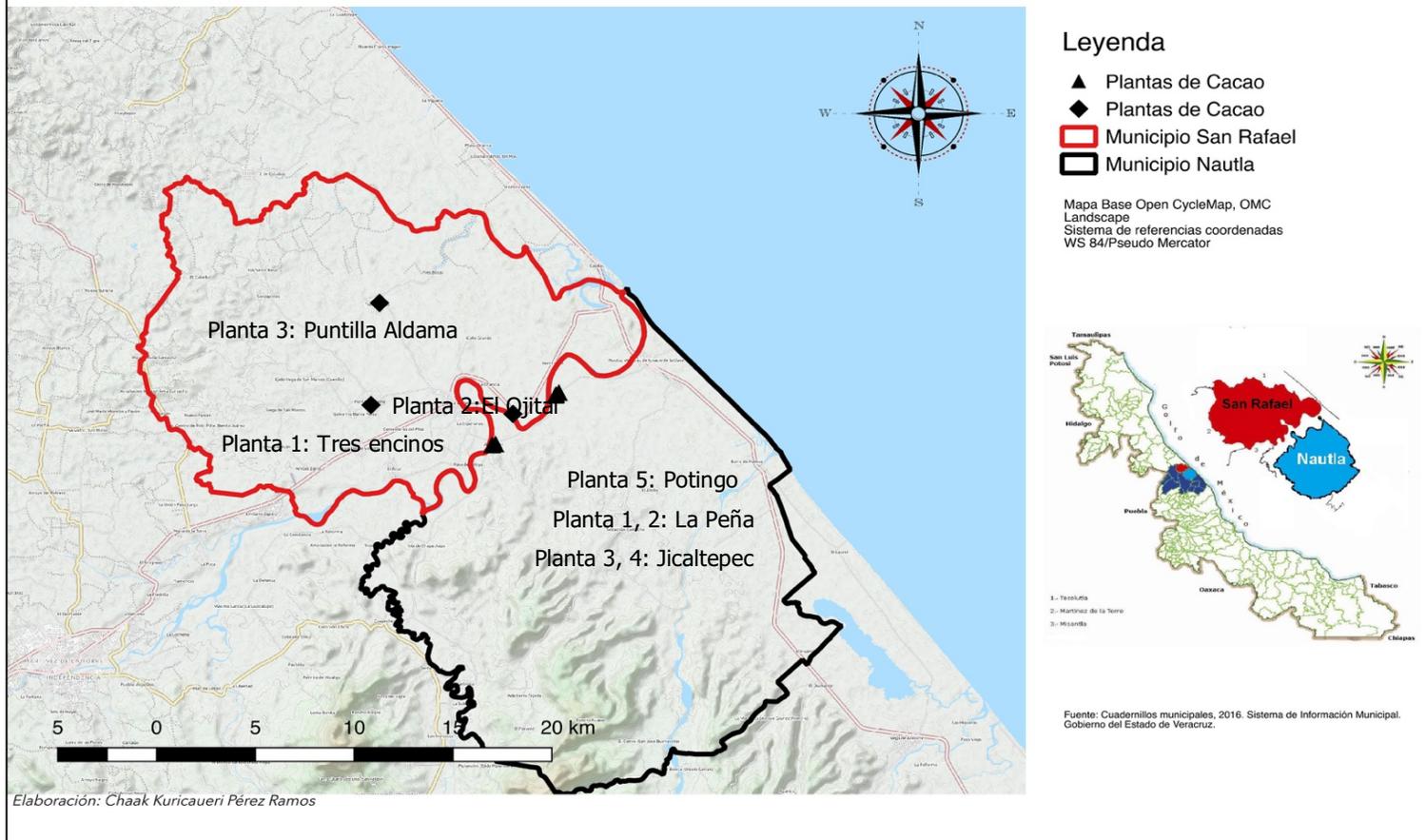


Figura 15. Ubicación de plantas de cacao en los municipios de San Rafael y Nautla.

8 ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA, ALCANCES Y LIMITACIONES DE LOS RESULTADOS

Para realizar este trabajo se hizo un abordaje desde las metodologías participativas con el fin de obtener información acerca de la planta de cacao en las localidades de estudio, sus usos y el manejo. De la misma manera para hacer la descripción morfológica de dichas plantas se hizo uso de los conocimientos y capacidades técnicas existentes.

La finalidad de este trabajo de grado ha sido producir insumos para el proyecto "Rescate biocultural de sistemas agroforestales, con especies de alto valor ecológico, económico y social", promoviendo el cultivo de cacao en específico.

Ha sido importante a nivel de experiencia poder conocer tres realidades diferentes respecto a sus recursos bioculturales en específico del cacao y los conocimientos asociados a ellos, por un lado un grupo indígena organizado con una trayectoria amplia en el cultivo de pimienta en Coxquihui y por otro lado señoras y señores pertenecientes a una comunidad francesa establecida en los municipios de San Rafael y Nautla que también involucran productores privados de cítricos, estos con un estatus económico por encima del grupo anterior.

Sin embargo ambos grupos manifestaron tener conocimientos sobre la planta de cacao y su uso como bebida. Todo lo anterior te da una perspectiva más amplia de cómo es esta relación entre el entorno y el humano, y como la económica familiar se interpone para la toma de decisiones sobre el cambio de uso de suelo.

Es importante mencionar que al ser este trabajo tan solo una pequeña parte de un proyecto más amplio para el rescate de recursos bioculturales como son el cacao y la vainilla, no logra profundizar lo suficiente para poder describir de manera más amplia todas las dinámicas en torno a estos recursos y poder analizar cómo se toman las decisiones y de cómo están fortalecen o debilitan los capitales de la comunidad.

8.1 Alcances y limitaciones

La información generada en este trabajo de grado forma parte de una serie de esfuerzos que se están generando en la zona del Totonacapan Veracruzano para impulsar el cultivo de cacao, no solo como una forma de diversificar los medios de vida productivos de las familias en las

comunidades, si no que representa una propuesta más amplia que mejore la calidad de vida de los productores en todos los niveles, desde la implementación de sistemas agroforestales y buenas prácticas hasta el fortalecimiento de su seguridad y soberanía alimentaria al recuperar la variedad genética nativa.

Lo anterior se debe reflejar en un ambiente más sano que se replantee la relación humano-naturaleza, dejando de lado el sistema capitalista en el que solo importa la naturaleza como objeto para generar riquezas desde el punto de vista económico y que acerque más a la persona con su ambiente como parte de un todo más holístico. A continuación se presentan los alcances y limitaciones por cada objetivo específico.

8.1.1 OE 1.

Se realizó la colecta y descripción morfológica de las plantas de cacao en cada localidad de estudio, lo que da cuenta de la variedad genética que aún existe en la región y que permite al grupo de trabajo tener un contexto general sobre la ecología de este género (*Theobroma spp.*).

Así también se describió el uso y manejo que las personas entrevistadas les dan a estas plantas, información que ha sido documentada mediante este trabajo y que sirve de insumo para su promoción como especie bioculturalmente importante.

Para la promoción y rescate del cacao criollo en la región se cuenta con material biológico suficiente para reproducirlo y de esta manera garantizar la conservación de su diversidad genética. Sin embargo, es necesaria su complementación con estudios taxonómicos y moleculares como base para poder gestionar la certificación de los bancos de germoplasma.

Se pudo observar que el papel de la mujer es importante para la transferencia de conocimientos acerca de la planta de cacao y por tanto se debe promover el intercambio de conocimientos entre este sector de la población hacia las generaciones futuras ya sea de manera directa o por medio de eventos como ferias gastronómicas, que de gestione a través de estos mismo grupos.

8.1.2 OE 2.

A partir de la información generada fue posible realizar el diseño de SAF en el que además del cacao se promueven otras especies de importancia biocultural. Estos diseños pueden facilitar a los productores la toma de decisiones para planear la implementación de cultivos de cacao desde el establecimiento de los viveros.

La información obtenida y que se propone a través de este trabajo no sirve como una fórmula que se pueda aplicar a otras comunidades inclusive de estos mismos municipios, ya que las realidades en las que se circunscriben estas pueden variar totalmente para su implementación.

Para los resultados referentes a la propuesta de implementación de SAF es necesario tomar en cuenta todas las condiciones tanto edafológicas como climáticas de forma general y también de manera particular en las parcelas de los productores interesados en cultivar plantas de cacao.

8.1.3 OE 3.

Este trabajo sienta las bases para la creación de una red de bancos comunitarios o familiares de germoplasma de cacao y otras especies de importancia biocultural que puedan garantizar su permanencia en el tiempo en las comunidades de trabajo y con ello todos los conocimientos y saberes asociados a estos.

Así también forma parte de los conocimientos generados para poder impulsar al estado de Veracruz como productor de cacao, pudiéndose establecer como cultivo donde las condiciones ambientales así lo permitan, de tal manera que a nivel regional estos fragmentos de cultivos diversificados ayuden a la conectividad de las áreas protegidas y el flujo genético entre ellas y pueda representar una estrategia más amplia de adaptación al cambio climático.

La presentación de los mapas no debe tomarse como información concluyente ya que debería ser ampliada en futuras investigaciones para tener los argumentos suficientes que justifiquen la implementación de estos bancos de germoplasma con base a la normativa generada acerca de estos.

Por lo anterior, además de los mapas generados es necesarios a partir de otros trabajos, evaluar la pertinencia de estos bancos en el tiempo con base a las proyecciones climáticas, debido a la inversión que pueda representar para el productor y el grupo investigador.

El trabajo se limitó a levantar información de existencia y ubicación de germoplasma criollo existente por lo que no se pudo difundir los criterios para establecer los bancos comunitarios de germoplasma, lo cual se busca complementar con la difusión del manual, pero está sujeto a financiamiento para su impresión.

9 CONCLUSIONES

Las muestras de cacao colectadas para este estudio pertenecen a 10 diferentes plantas de cuya existencia ha persistido por al menos dos generaciones. Las familias poseedoras las han conservado por un vínculo muy fuerte con sus antepasados y es por ello que también los saberes locales logran subsistir en estas familias que fungen como resguardo. Sin embargo en la actualidad al ser únicas dentro de los territorios descritos y en los sitios georreferenciados, estos ejemplares corren el riesgo de desaparecer y la información genética como los conocimientos asociados se diluyen en procesos vinculados a la aculturación y abandono del campo que acontecen en la región.

En ese sentido, los ejemplares descritos resultan de gran relevancia para la práctica de conservación dado que sus características las diferencian entre sí, por ejemplo la forma de sus mazorcas que pueden ser amelonadas angoletas, cundeamor o criollas, el color de sus semillas que varían entre blancas o purpuras, así como los diferentes ángulos y bases que presentan las hojas pueden ser aristados o cuspidos, obtusas o cuneiformes. Estas son muestra de la diversidad genética que existe en la región, lo que representa oportunidades para diversificar los sistemas agroforestales y a su vez puede ser visto como una estrategia local y regional para contribuir a la seguridad alimentaria y la agricultura de subsistencia.

En los municipios de San Rafael y Nautla los sistemas tradicionales de agricultura han sido desplazados por monocultivos por lo que es necesario replantear la forma en que se está cultivando y los modelos de desarrollo locales. Es decir es imperante iniciar una reconversión productiva que esté dirigida hacia el rescate no solo del cacao sino de todos recursos bioculturalmente importantes para la Región como la naranja cucha, el zapote domingo, entre otros.

Es pues necesaria la intervención de más actores institucionales y de grupos organizados para que pueda darse un aprovechamiento sustentable de estos recursos. Con lo cual, es fundamental la asesoría técnica y el acompañamiento multidisciplinario adecuado para ello, que es donde este trabajo busca aportar.

Así también, a través de este proceso se debe fortalecer la participación de la mujer, quien es la principal portadora de estos conocimientos e incentivar la incorporación de los jóvenes así como la recuperación y diversificación de los usos que se le dan actualmente al cacao.

Un ejemplo de los saberes que se pierden, es la utilización del fruto como ofrenda en altares en la comunidad indígena en Coxquihui, que casi ya no se practica y por consiguiente se ha dejado de cultivar, con lo cual el cacao no es parte importante de la dieta o en la preparación de otros alimentos de las personas entrevistadas en las localidades de estudio, pues su uso se ha reducido a la elaboración de una bebida.

Otras plantas bioculturalmente importantes que son colectadas temporalmente para satisfacer sus necesidades de alimentación, no están asociadas directamente al cacao, sin embargo pueden integrarse al diseño de sistemas agroforestales, como la caña dulce, el maíz en la etapa inicial de crecimiento o árboles frutales o maderables como el cedro criollo, el chalahuite, por mencionar algunos.

Actualmente solo se encontró un productor de cacao cuyo diseño de SAF requiere atención y asesoría técnica para el mejoramiento de las condiciones actuales del cultivo, en el que existe una variedad significativa de plantas tanto maderables como bioculturalmente importantes que ofrecen posibilidades de asocio con cacao para su establecimiento.

La implementación de SAF de cacao en la región Totonaca de Veracruz ofrece una oportunidad de fortalecer al capital natural de las localidades de estudio frente al cambio climático, debido a la diversificación que este implica y que puede funcionar como conectores o corredores biológicos entre los remanentes de vegetación que aún existen.

De esta manera los SAF pueden contribuir al rescate de recursos bioculturales y por tanto también pueden servir como bancos comunitarios de germoplasma para subsistencia y la adaptación de las comunidades de la zona.

Para el establecimiento de bancos de germoplasma, además de contar con el interés de los productores y sus parcelas, es necesario también la participación tanto de académicos, instancias gubernamentales correspondientes, como organizaciones sociales y asociaciones civiles, para que estos espacios pueden contribuir a procesos locales de gobernanza y brinden autonomía a las comunidades participantes.

En el caso de las plantas ubicadas en los traspatios de los productores y/o dueños, es necesario que se cuente con un espacio alternativo como lo es una parcela para la implementación del cultivo. En el caso de Coxquihui, por ejemplo, los agricultores ya cuentan con parcelas de siembra, no así para el caso de Nautla y San Rafael cuyas mujeres no trabajan el campo y se encuentran en edad avanzada, además de no contar con tierras para la siembra. En este sentido es necesaria la formalización de los trabajos con estas familias para poder definir el

esquema de trabajo bajo el cual funcionarían estos bancos comunitarios o familiares de germoplasma.

10 RECOMENDACIONES

10.1 Para el cuerpo académico de Manejo y Conservación de recursos bioculturales

Es necesario seguir haciendo estudios de campo para ampliar la información sobre la distribución del cacao en toda la Región Totonaca, además de los estudios taxonómicos y moleculares para la determinación tanto de las especies como las variedades que se encuentran en la zona.

Puede considerarse las proyecciones climáticas de la región para estudiar y analizar la pertinencia de la implementación de este cultivo en la región, inclusive en el estado.

Al incrustarse este trabajo de grado en un proyecto más amplio, es necesario hacer una análisis profundo de la información generada hasta el momento no solo mediante este trabajo, sino de todos los demás para establecer una estrategia hacia y para las comunidades a las que ya se hizo un acercamiento de tal manera que se pueda dar continuidad a los esfuerzos realizados hasta el momento.

Para fortalecer los conocimientos acerca de los recursos bioculturales es necesario fomentar el intercambio de experiencias entre los productores de las distintas localidades involucradas en el proyecto de rescate.

Es necesario trabajar de manera participativa y colaborativa con los criterios de establecimiento de un banco comunitario o familiar de germoplasma, así como el manejo y estrategias de financiamiento y comercialización donde se involucre a todos los actores necesarios para la viabilidad de la implementación de estos.

10.2 Para las comunidades

Es necesaria la vinculación permanente con instituciones de investigación o universidades para poder acceder a la capacitación necesaria para la implementación de cultivos de cacao en las diferentes localidades.

De manera puntual con el grupo de pimenteros de Coxquihui, en donde ya existe un antecedente de cultivo de la planta y el interés de empezar con esta actividad, se debe buscar asesoramiento acerca de la planificación e instalación de viveros e injertación de las plantas.

Para el caso de San Rafael y Nautla es necesaria la vinculación entre mujeres que aún conservan las plantas de cacao con los productores interesados en este cultivo, para poder acceder al germoplasma local y se promueva su rescate.

10.3 Para otras personas Practicantes del Desarrollo y la Conservación

Resulta importante para la correcta ejecución del trabajo de grado contar con información amplia y actualizada sobre la localidad o región en la cual se va a intervenir o considerar un lapso de tiempo antes de comenzar, para visitar la zona y además de asegurar el contacto directo con los actores locales antes de iniciar el trabajo de campo, esto inclusive como parte de un protocolo de seguridad.

En ocasiones suele complicarse la vinculación entre las actividades productivas y la conservación del ambiente, sin embargo, el trabajo de cerca con las personas que habitan en el territorio nos dan los elementos necesarios para establecer esa conexión por lo que siempre hay que estar abiertos, observadores y con una escucha de calidad que nos permita detectar estos puentes.

También resulta necesario ser autocrítico para evaluar el impacto que se está teniendo en el lugar de intervención, en cada etapa del proceso y en dado caso poder replantear o reconsiderar importantes cambios en beneficio de las comunidades y para la conservación de la biodiversidad.

11 LECCIONES APRENDIDAS

Es necesario contar no solo con conocimientos si no habilidades y competencias que le permitan al practicante de la conservación y el desarrollo poder participar en procesos más amplios que involucran desde la toma de decisiones a nivel local (como son las familias o las organizaciones locales) hasta la toma de decisiones a nivel regional o estatal por parte de las instituciones de gobierno o universidades. Personalmente fue todo un reto ser ese vínculo entre las localidades y la universidad, ya que si bien representas a la institución y sus intereses respecto al proyecto en cuestión por medio de tu participación, también representas tus propios intereses y tu forma de ver y analizar la realidad que siempre permear tu actuar en las comunidades.

El trabajo desarrollado desde el planteamiento de la propuesta como su ejecución en campo permitió poner en práctica muchas de las competencias y habilidades adquiridas en los cursos de la Maestría en Práctica de la Conservación de la Biodiversidad. Es durante esta fase que se logra ver de manera amplia que el esquema general de cómo se plantea esta maestría ha sido estructurada de manera tal que brinde al practicante lo necesario para su desempeño ante una realidad cuya exigencia va más allá de simples habilidades técnicas.

Al trabajar con grupos humanos es necesario contar con la sensibilidad social ante la problemática que se presenta en cada comunidad y de manera particular en cada grupo de trabajo o de productores, para poder aportar así a las soluciones de manera más cercana y real posible. Visto esto no desde una escala de valores impuesta por la sociedad inmersa en un sistema geopolítico que suprime a las masas, si no desde la defensa de la tierra y el territorio y los recursos asociados a estos como parte de un solo cosmos.

Cuando se empieza un trabajo es importante considerar que no todos los participantes estarán interesados en la propuesta que se hace, pero que con unos pocos que muestren interés y se eche andar la idea y esto se refleje en acciones es suficiente para que se generen grandes cambios.

12 BIBLIOGRAFÍA

- Aliphát, MM. 2009. Huertos y cacaotales Mayas: Un análisis agroecosistémico (en línea). Laporte, JP; Arroyo, B; Mejía, H. (Eds.) *In XXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 2008. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala. 267-275
- Aragón, CF; De la Torre, F. 2015. Conservación de las especies subvaloradas como Recursos Genéticos Agrícolas. *Revista Digital Universitaria UNAM* 16 (5):1-13.
- Attolini, LA. 2011. Cuentas, dares y tomares del cacao: delicia, convite, rito mesoamericano. Aspectos antropológicos. *Revista Digital Universitaria INAH* 12(4):1-22.
- Avendaño, ACH; Villareal, FJM; Campos, RE; Gallardo, MRA; Mendoza, LA; Aguirre, MJF; Sandoval, EA; Espinoza, ZS. 2011. Diagnóstico de cacao en México (en línea, sitio web). Texcoco, Universidad Autónoma Chapingo. Consultado 19 may. 2016. Disponible en <http://www.sinarefi.org.mx/biblioteca/>.
- Barrientos, N. El cacao (*Theobroma Cacao* L) en Venezuela (en línea). Consultado 17 may 2016. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos91/cacao-venezuela/cacao-venezuela.shtml>.
- Cacao México. 2016a. Cacao México: Cultivos agroforestales (en línea, sitio web). Consultado 20 de mayo. Disponible en <http://www.cacaomexico.org/>.
- Cacao México. 2016b. Cacao México: Estados productores de cacao en México (en línea, sitio web). Consultado 20 de mayo. Disponible en <http://www.cacaomexico.org/>.
- Cacao México. 2016c. Principales países productores de cacao (en línea, sitio web). Consultado 20 de mayo. Disponible en <http://www.cacaomexico.org/>.
- Cacao México. 2016d. Cacao México: Cacao en México (en línea, sitio web). Consultado 18 de may 2016. Disponible en <http://www.cacaomexico.org/>.
- Cacao México. 2016e. Estados con potencial productivo (en línea, sitio web). Consultado 20 de mayo. Disponible en <http://www.cacaomexico.org/>.

- Chenaut, V. 2010. Los totonacas de Veracruz: Población, cultura y sociedad. México, CIESAS. p. 45-66.
- Combe, J; Budowski, G. 1979. Clasificación de las técnicas agroforestales: una revisión de literatura. Salas, G. (Ed). (Actas) *In*: Taller sobre Sistemas Agroforestales en América Latina 1979. Turrialba, CR. CATIE (Centro Agrícola Tropical de Investigación y Enseñanza, CR) –UNU (Universidad Nacional de Ucayali). p. 17-48.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal, México). 2013. Sistemas agroforestales maderables de México (en línea, sitio web). Consultado 3 ago. 2016. Disponible en <http://www.conafor.gob.mx/>.
- Da Silva, CWJ. 2015. Caracterización y evaluación de los sistemas locales de producción y suministro de semillas en cinco comunidades del municipio de Acatenango, Chimaltenango, Guatemala. Tesis Mas. Prac. Cons. Biod. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 136 p.
- Del Amo, RS; Ramos, PJM; Hipólito, RE; Ricaño, RJ; Cerdán, CCR. 2012. Rescate biocultural de sistemas agroforestales, con especies de alto valor ecológico, económico y social. *In* Desarrollo Productivo del Sistema Agroforestal "Cacao – Vainilla". Universidad Veracruzana. México. 14 p.
- Del Amo, RS; Ramos, PJM; Vergara, TMC. 2012. Manual para la Formación de Redes Campesinas de Conservación De Germoplasma Forestal. Xalapa, Veracruz, México, Universidad Veracruzana (en prensa).
- Dimas, CC. 2015. Equidad y bioculturalidad: su contribución a la seguridad alimentaria y el desarrollo local sostenible en la Huasteca Baja Veracruzana, Veracruz, México. Tesis Mas. Prác. Des. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 126 p.
- Espinosa-García, JA; Uresti-Gil, J; Vélez-Izquierdo, A; Moctezuma-López, G; Inurreta-Aguirre, HD; Góngora-González, SF. 2015. Productividad y rentabilidad potencial del cacao (*Theobroma cacao* L.) en el trópico mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 6(5):1051-1063.
- Esquivel, HE. 1997. Herbarios en los jardines botánicos. Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Colombia, Ibagué. 26 p.

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia) 2009. Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Roma, Italia.
- Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Proyecto Regional IICA- Holanda/Laderas, San Salvador, El Salvador. 208 p.
- Herrera, CGJ. 2013. Banco de Germoplasma (en línea). México, CICY/ CONACYT. Consultado 28 de may. 2016. Disponible en <http://www.cicy.mx/Sitios/Germoplasma/>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2010. Grupos de habla indígena (en línea, sitio web). Consultado 01 de jun. 2016. Disponible en <http://www.cuentame.inegi.org.mx/>.
- Melgarejo, VJL. 1943. Totonacan. Talleres gráficos del Gobierno del Estado de Veracruz, México. 299 p.
- Melgarejo, VJL. 1985. Los Totonacas y su cultura. Editorial UV, Xalapa, Veracruz, México. 386 p.
- Nestlé, México. 2016. Cocoa Plan® ha logrado incrementar en 70% la producción de cacao de familias tabasqueñas dedicadas a este cultivo (en línea, sitio web). Consultado 1 ene 2017. Disponible en <https://www.nestle.com.mx/>.
- Ocampo, E.; Ríos, J.; Soria, Z. 2012. La producción del cacao en México (en línea). Facultad de Ciencias Agronómicas de la UNAM. Consultado 19 may 2016. Disponible en <http://www.sinarefi.org.mx/>.
- Ogata, N. 2007. El cacao. México, CONABIO. Revista Biodiversitas 72:1-5.
- Palacios, SA. 2009. La muerte: símbolo de vida entre los totonacas de Papantla, Veracruz. Tesis Doc. Antr. Soc. D. F. México. Universidad Iberoamericana. 234p.

- Palerm, A.; Kelly, I. 1906. The Tajín Totonacac: Part 1. History, subsistence, shelter and technology (en línea). Texas, EU. Smithsonian Institution, Institute of Social Anthropology. Publication no. 13. Consultado 31 ene 2017. Disponible en <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=txu.059173018563391;view=2up;seq=8>.
- Patlas, M.C.I. 2016. Respuesta en la promoción de crecimiento vegetal y fructificación en plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) por la adición de dos tipos de fertilización en Cerro Camarón, Oaxaca. Trabajo de experiencia recepcional. Xalapa, Veracruz, México. Universidad Veracruzana. 121 p.
- Preciado, O; Ocampo, CI; Ballesteros P. 2011. Caracterización del sistema tradicional de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.), en seis núcleos productivos del municipio de Tumaco, Nariño. Revista de Ciencias Agrícolas 28 (2): 58-69.
- United Cacao, Perú. 2015. Mercado mundial del cacao (en línea, sitio web). Consultado 20 may 2016. Disponible en <http://www.unitedcacao.com/index.php/es/corporate-profile-es/global-cocoa-market-es>.
- Ramírez, CJG. 2015. Modelo de producción cacaotero agroforestal como alternativa de agronegocio complementario: Estudio de caso en el municipio de Nautla, Veracruz. Tesis Mae. Agro. Int. Xalapa, México. Universidad Veracruzana. 103 p.
- Ríos-Osorio, O.; Chávez-Servia, JL.; José C. Carrillo-Rodríguez, JC. 2014. Producción tradicional y diversidad de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) nativo: Un estudio de caso en Tehuantepec-Juchitán, México. Agricultura, Sociedad Y Desarrollo 11 (1):35-51.
- Romero, H.E. 2016. Evaluación ecomorfológica de cacao (*Theobroma cacao* L.) sometido a distintas fertilizaciones, en la comunidad de Nuevo Ojital, municipio de Papantla, Ver. Trabajo recepcional. Xalapa, México. Universidad Veracruzana. 123 p.
- Sandoval, C.A. 1996. Investigación cualitativa. In Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Bogotá, Colombia. p. 139-140.
- Schmitz, H; Shapiro, HY. 2012. El futuro del chocolate (en línea, sitio web). Investigación y Ciencia no. 427. España. Consultado 19 nov 2016. Disponible en <http://www.investigacionyciencia.es/revistas/>.

SINAREFI (Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, Méx). 2006. Plan de Acción Nacional para la Conservación de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en México (en línea, sitio web). Consultado 19 oct 2016. Disponible en <http://www.sinarefi.gob.mx>.

Zequeira, LC. 2014. La producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en México: Tabasco, estudio de caso. Veracruz, México. 314 p.

13 ANEXOS

13.1 Protocolo de entrevista

Protocolo de entrevista a Productores locales

Comunidad:

fecha:

Buen día, mi nombre es Aurora Ramos estudiante de maestría en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza de Costa Rica, quienes en colaboración con la Universidad Veracruzana a través del Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes. Se plantea un proyecto para la recuperación del cultivo de cacao criollo en esta zona, por lo que en la presente entrevista nos interesa conocer sobre el manejo y usos que se le dan las plantas de cacao en la zona. Por lo que hemos planteado algunas preguntas para usted:

Nombre:

Ocupación:

Edad:

Sexo:

Datos familiares:

1. ¿Conoce usted la planta de cacao? ¿tiene usted plantas de cacao y cuantas?
2. ¿Cuántas variedades tiene o conoce?
3. ¿En dónde se encuentran localizadas las plantas de cacao? (ejemplo: Parcela, traspatio, finca, montaña)
4. ¿Por qué han conservado estas plantas?
 - a) Porque la usamos en las fiestas (intencionado)
 - b) Son plantas abandonadas (no intencionado)
 - c) Otro, mencione porqué:
5. ¿Fueron sembradas por ustedes o ya estaban ahí desde antes?
6. ¿Cómo las usan?
 - a) Ofrenda en fiestas patronales
 - b) Se prepara en bebidas (chocolate, atole, champurrado, otros)
 - c) Se emplea en comidas como condimento (mole)
 - d) Dulces (barras de chocolate u otros confites)
 - e) Otros, describa cual:
7. ¿Quién y cómo las preparan? (describa el proceso de preparación)
8. ¿Cuál es el manejo que se les da actualmente a las plantas de cacao? (describa el entorno donde se encuentran: arboles de sombra, poda, otras)
9. ¿Le interesa a usted reproducir la planta de cacao, por qué? ¿Dónde?
10. ¿conoce a alguien más que tenga plantas de cacao?
11. ¿Qué sistemas productivos conoce usted en la zona? ¿Qué plantas y cómo se distribuyen en este?
12. ¿De las plantas o árboles que existen en la zona, existe alguno que sea de importancia para ustedes? ¿Por qué? (madera, frutal, ofrendas religiosas, autoconsumo o venta)
13. ¿Podrían estos asociarse al cultivo de cacao? ¿Cómo?

13.2 Protocolo de taller con productores de pimienta

Taller de diagnóstico y sensibilización acerca del cultivo de cacao criollo con productores de pimienta.				
Fecha: 10 de julio de 2016 Comunidad: Coxquihui			No. De participantes: 12	
Actividad	Tiempo minutos	Descripción	Materiales	Observaciones
Bienvenida y presentación	20	Se les da la bienvenida a los participantes, se presenta el facilitador y hace una introducción sobre el trabajo a realizar. A continuación mediante una dinámica de presentación (la telaraña) se les pide a los participantes que se presenten mencionando su nombre, comunidad y que cultivan.	Papel bond Plumones Bola de estambre	
Dinámica de sensibilización	20	Aprovechando que los participantes han tejido una telaraña se les nombrará con un componente de la naturaleza para reflexionar acerca de las implicaciones de cada uno en el entorno.	Bola de estambre	
Introducción	20	En una presentación se les da a conocer a las participantes los conceptos que manejaremos a lo largo del taller: Planta de cacao Cultivo de cacao Beneficios su cultivo: económico y ecológico	Papel bond, marcadores o proyector, lap top	
Mapeando nuestro huerto	40	En esta dinámica se dividirán en grupos a los participantes en los que dibujaran la distribución de sus parcelas marcando de colores según la importancia de las plantas que cultivan y sus distribución (ejemplo: rojo (usos religioso), verde (madera y/o leña) azul (frutales) negro (sombra), entre otros.	Papel bond marcadores Cinta adhesiva	
Receso	15			
Diseñemos nuestra parcela	40	Abrimos con la pregunta ¿conocemos algún sistema de producción donde combinen cultivo de árboles con cultivos agrícolas o ganado?	Papel bond marcadores Cinta adhesiva	

		¿Cómo arreglaríamos un cultivo que incluya cacao y otras especies de importancia?		
Plenaria	20	En este momento se compartirá la información de cada equipo y se hará una retroalimentación grupal para su posterior validación con los participantes.	Cinta adhesiva, marcadores	
Cierre	10	Se hace una evaluación rápida del taller y se les da las gracias a los participantes.	Papeletas con evaluación	

13.3 Normas para bancos de germoplasma en campo en el ámbito internacional.

La FAO a través de la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura dio a conocer las normas de bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura publicados en 2014. De acuerdo a las pretensiones mismas de este proyecto en el largo y mediano plazo y a las cualidades que presenta las semillas de cacao, a continuación se enlistan de manera puntual las que tienen que ver con los bancos de germoplasma en campo:

Normas para la elección de la ubicación del banco de germoplasma de campo:

- a) Las condiciones agroecológicas (clima, altitud, suelo, drenaje) de la zona donde se ubique el banco de germoplasma de campo deben ser tan similares como sea posible al entorno donde los materiales vegetales se desarrollen normalmente o donde hayan sido recolectados.
- b) El banco de germoplasma de campo debe estar ubicado de manera que se reduzcan al mínimo los riesgos de desastres y peligros tanto naturales como provocados por el hombre como plagas, enfermedades, daños causados por animales, inundaciones, sequías, incendios, daños por nieve y congelación, volcanes, granizo, robos o vandalismo.
- c) Para aquellas especies utilizadas para producir semillas para su distribución, el banco de germoplasma de campo debe situarse de modo que se reduzcan al mínimo los riesgos de flujo de genes y de contaminación desde cultivos o poblaciones silvestres de la misma especie, para mantener la integridad genética.
- d) El banco de germoplasma de campo debe estar ubicado en un lugar con una tenencia de la tierra segura y lo suficientemente grande como para permitir la expansión de la colección en el futuro.

e) El lugar donde se ubique el banco de germoplasma de campo debe ser fácilmente accesible para el personal y para las entregas de suministros, y tener acceso al agua e instalaciones adecuadas para la propagación y la cuarentena.

Normas para la adquisición de germoplasma:

a) Todas las muestras que se incorporen al banco de germoplasma deberán haber sido adquiridas legalmente con la documentación técnica pertinente.

b) Todo material deberá ir acompañado de sus datos asociados, al menos los que se enumeran en los descriptores de pasaporte para cultivos múltiples de FAO/Bioversity.

c) El material de reproducción se recogerá siempre que sea posible a partir de plantas sanas y en crecimiento, y en un estado de madurez suficiente para su adecuada propagación.

d) El periodo entre la recolección, el transporte y el procesamiento y la posterior transferencia al banco de germoplasma de campo debe ser lo más corto posible para evitar la pérdida y el deterioro del material.

e) Las accesiones adquiridas en otros países o regiones dentro del país deben pasar por los procesos de cuarentena pertinentes y cumplir con los requisitos correspondientes antes de su incorporación a la colección de campo.

Normas para el establecimiento de colecciones de campo:

a) Se debe mantener un número de plantas suficientes para abarcar la diversidad genética de cada accesión y para garantizar la seguridad de la accesión.

b) Un banco de germoplasma de campo debe disponer de un mapa en el que se indique claramente la localización exacta de cada accesión en la parcela.

c) Se deben seguir las prácticas de cultivo apropiadas teniendo en cuenta el microambiente, la época de plantación, los portainjertos, el régimen de riego y el control de plagas, enfermedades y malas hierbas.

Normas para el manejo en campo:

- a) Se debe realizar una vigilancia de forma regular de las plagas y enfermedades en las plantas y el suelo.
- b) Se deben realizar las labores de cultivo apropiadas para el adecuado crecimiento de la planta, como fertilización, riego, poda, colocación de espalderas, labores de injerto y escarda.
- c) Se debe controlar la identidad genética de cada accesión aislando adecuadamente las accesiones cuando sea necesario, evitando el crecimiento cruzado de las accesiones, usando etiquetas apropiadas y mapas de campo y estudiando periódicamente la identidad mediante técnicas morfológicas o moleculares.

Normas para la regeneración y la propagación:

- a) Toda accesión de la colección de campo debe ser regenerada cuando el vigor o el número de plantas hayan disminuido hasta niveles críticos, con la n de recuperar los niveles originales y garantizar que se mantiene la diversidad y la integridad genética.
- b) Para la propagación se debe utilizar material vegetal sano y conforme a su tipo.
- c) Se debe documentar adecuadamente e incluir en el sistema de información del banco de germoplasma toda información relativa a los ciclos y procedimientos de regeneración de plantas, incluyendo la fecha, la autenticidad de las accesiones, las etiquetas y los mapas de localización.

Normas para la caracterización:

- a) Todas las accesiones deben ser caracterizadas.
- b) Para la caracterización de cada accesión se debe utilizar un número
- c) representativo de plantas.
- d) Las accesiones deben ser caracterizadas morfológicamente utilizando las listas de descriptores internacionalmente aceptadas que estén disponibles. Las herramientas moleculares también son importantes para conformar la identidad de la accesión y la conformidad al tipo.
- e) La caracterización se basará en formatos de registro que se ofrezcan en los descriptores utilizados internacionalmente.

Normas para la evaluación:

- a) Se deben tomar datos de evaluación de las accesiones de los bancos de germoplasma de los caracteres de interés y en conformidad con las listas de descriptores de cultivos acordados a nivel internacional, cuando estos estén disponibles.
- b) Los métodos/protocolos, formatos y mediciones para la evaluación deberán estar adecuadamente documentados con las citas pertinentes. Las normas de almacenamiento de datos deberán utilizarse como referencia para la toma de datos.
- c) Los ensayos de evaluación deberán replicarse (en tiempo y localización) según proceda y estar basados en un diseño estadístico concluyente.

Normas para la documentación:

- a) Los datos de pasaporte de todas las accesiones deben estar documentados utilizando los descriptores de pasaporte para cultivos múltiples de FAO/Bioversity. Además, la información de la accesión también debe incluir datos de inventario, mapas, situación de las parcelas, regeneración, caracterización, evaluación, peticiones, datos de distribución e información proporcionada por los usuarios.
- b) Todos los procesos de manejo de campo y prácticas culturales deben ser registrados y documentados.
- c) Los datos generados de los puntos anteriores deben ser registrados en una base de datos apropiada, en la cual se deben actualizar los cambios, y se deben adoptar estándares internacionales de datos.

Normas para la distribución:

- a) Todo germoplasma se debe distribuir de conformidad con las leyes nacionales y los tratados y convenios internacionales pertinentes.
- b) Todas las muestras se deben suministrar junto con todos los documentos pertinentes exigidos por los países donante y receptor.
- c) Todo germoplasma que se distribuya debe estar acompañado de su información asociada. Como mínimo esta información debe incluir una lista detallada con la identificación de la accesión, el número y/o peso de las muestras y los datos de pasaporte más importantes.

Normas para la seguridad y la duplicación de seguridad:

- a) Se deberá implementar y actualizar según proceda una estrategia de manejo de riesgos que incluya los riesgos físicos y biológicos identificados en las Normas.

- b) Los bancos de germoplasma deberán respetar las normas y protocolos locales de seguridad y salud en el trabajo.
- c) Los bancos de germoplasma deberán emplear el personal necesario para desempeñar todas las funciones ordinarias y asegurar que el banco puede adquirir, conservar y distribuir germoplasma de conformidad con las normas.
- d) Se realizará un duplicado de seguridad de cada una de las muestras del banco de germoplasma de campo en al menos en un sitio adicional y/o estas serán respaldadas por un método o estrategia de conservación alternativa como el cultivo *in vitro* o la criopreservación, cuando sea posible.

13.4 Estrategias y acciones establecidas por la SINAREFI en México para la conservación de germoplasma *in situ*.

Estrategia 1: Fortalecimiento de la formación y actualización del tipo de investigadores requeridos para la conservación integral de los recursos fitogenéticos en México.

Acciones:

1. Fortalecer equipos de trabajo realmente interdisciplinarios. Para el caso, es necesario incluir como parte de las acciones a implementar en esta estrategia, una serie de foros y talleres que propicien un mejor entendimiento del marco conceptual involucrado en los proyectos conducentes a la conservación integral de los recursos naturales y en particular de las opciones conducentes a la conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos en México.
2. Revisar, y en su caso actualizar, mediante la inclusión de materias relacionadas con la conservación *in situ* de recursos fitogenéticos, los planes y programas de estudio tanto a nivel de licenciatura como de postgrado pertinentes. Asimismo, es urgente estructurar diplomados diseñados específicamente para la temática en cuestión, de tal forma que el amplio conjunto de personas sin educación formal, pero con un evidente interés y experiencia en este campo de estudio, puedan complementar su capacitación al respecto.
3. Estructurar programas de postgrado plurinstitucionales que generen, con la excelencia académica requerida, el tipo de investigadores que habrá de demandar el diseño, conducción y monitoreo de las diversas estrategias susceptibles de aplicarse para la conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos en México. En la implementación de esta acción será muy importante la participación y apoyo decidido de las Secretarías de Estado involucradas en la temática de estudio aquí discutida, de tal manera que además de propiciar una evaluación más objetiva de los proyectos de investigación que las diferentes instancias presenten, promuevan la creación de las fuentes de empleo necesarias para la aplicación de los resultados derivados de los mismos.

Estrategia 2: Fortalecimiento del trabajo institucional en regiones y temáticas poco atendidas.

Acciones:

1. Crear una base de datos nacional sobre instituciones y profesionistas trabajando en conservación *in situ*, así como del ámbito en que se desarrollan los proyectos, con el fin de identificar áreas geográficas, taxa vegetales y temáticas que hasta la fecha han sido poco o nada estudiados.
2. Promover, mediante convocatorias sustentadas en términos de referencia específicos, el trabajo interdisciplinario en las cinco regiones del país, apoyándose en las instituciones oficiales, Organizaciones No Gubernamentales y productores destacados allí presentes, fomentándose a la vez, para la evaluación de los resultados alcanzados, la colaboración con instituciones y productores de otras áreas similares del país.
3. Donde sea posible, promover la participación de instituciones y organizaciones no académicas en los proyectos de conservación *in situ*.

Estrategia 3: Fomento de la investigación interdisciplinaria sobre conservación *in situ*.

Acciones:

1. Propiciar la integración de equipos de investigación interdisciplinarios de tal forma que, tanto los aspectos biológicos, ecológicos como culturales, sean considerados con la profundidad que en cada caso requiera el diseño y puesta en marcha de los modelos de conservación *in situ* pertinentes.
2. Identificar a nivel regional las líneas de investigación prioritarias o poco atendida, sin descuidar los trabajos en especies y áreas importantes social y/o económicamente.
3. Procurar atender en igual medida las actividades de conservación en los sistemas agrícolas tradicionales y en los hábitats tradicionales.
4. Gestionar ante las instancias correspondientes de las instituciones que pueden otorgar financiamientos a proyectos (Municipios, CONABIO, CONANP, Fondos mixtos del CONACYT, Fondos sectoriales del CONACYT [SEMARNAT, SAGARPA], entre otras) la inclusión en las convocatorias del tema de conservación *in situ*.
5. Incluir y apoyar el tema en las convocatorias del SINAREFI, las cuales deberán abrirse a toda comunidad académica interesada.

Estrategia 4: Creación y difusión de la base de datos nacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de México.

Acciones:

1. Condensar la aplicación de una base de datos que permita sistematizar y difundir con eficiencia la información acumulada hasta el momento sobre el tema, así como la actualización permanente de la misma.
2. Promover la capacitación de un equipo de capturistas lo suficientemente grande como para registrar con eficiencia la información que sobre la temática indicada exista en las cinco regiones en que se propone dividir al país para el monitoreo de las acciones aplicadas o por aplicar a la conservación in situ de los recursos fitogenéticos en México.
3. Diseñar y actualizar de modo permanente la plataforma virtual pertinente a la actualización y acceso remoto al Sistema Mexicano de Información sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.

Estrategia 5: Fomento a la investigación sobre especies emparentadas y silvestres.

Acciones:

1. Desarrollar trabajos de investigación en las áreas naturales protegidas para conocer la magnitud de la diversidad allí existente y precisar las acciones de conservación más convenientes
2. Atender mediante trabajos de investigación las especies silvestres o en proceso de domesticación.
3. Realizar estudios en especies no alimenticias, así como revisar los listados de especies vegetales amenazadas, para cotejar la información ya captada, y para identificar aquellas que requieran atención de manera inmediata o en el corto plazo.

Estrategia 6: Apoyo al mejoramiento participativo de los agroecosistemas.

Acciones:

1. La organización y realización del Primer Simposio para el Conocimiento y Evaluación de experiencias relacionadas con el estudio de la dinámica de los ecosistemas y agro ecosistemas de México (SINAREFI 2006).