



Universidad Autónoma Chapingo

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN EN SUELOS**



**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN AGROFORESTERÍA
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN AGROFORESTAL PARA
COMUNIDADES CAMPESINAS DE LA SIERRA DE HUAUTLA,
MORELOS**

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN AGROFORESTERÍA PARA
EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

PRESENTA:

MARÍA DE LOURDES SUASTE FRANCO



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
REGISTRO DE EXÁMENES PROFESIONALES



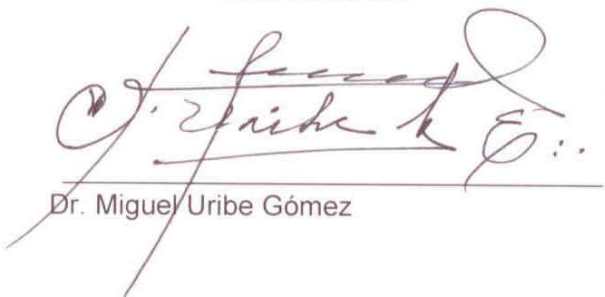
9 DE JUNIO DE 2016

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN AGROFORESTAL PARA COMUNIDADES
CAMPESINAS DE LA SIERRA DE HUAUTLA, MORELOS**

Tesis realizada por MARÍA DE LOURDES SUASTE FRANCO bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN AGROFORESTERÍA PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE**

Director



Dr. Miguel Uribe Gómez

Co-Director



Dr. Artemio Cruz León

Asesor



Dr. Alejandro Lara Bueno

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por haberme otorgado una beca a lo largo de mis estudios de maestría, ya que sin ella no pudo ser posible este grado.

A la Universidad Autónoma Chapingo, por recibirme como una miembro más de la familia universitaria, al brindarme todas las facilidades como estudiante.

Al Departamento Suelos, por abrirme las puertas de sus instalaciones para hacer uso de ellas cuando fue necesario.

Al Posgrado en Agroforestería, por aceptarme en la maestría y brindarme conocimiento, espacio y muchas veces apoyo moral.

Al Dr. Miguel Uribe, por apoyarme a realizar esta tesis, ofreciéndome el campo de investigación en el que trabaja, y que a pesar de que muchas veces acabé con su paciencia siempre estuvo disponible para consultarle.

Al Dr. Artemio Cruz, por el apoyo en la vinculación con productores de las comunidades de la REBIOSH y por la orientación hacia nuevos conocimientos del ramo de la etnoagronomía y conocimiento tradicional.

Al Dr. Alejandro Lara, por su ilimitada paciencia y el apoyo que muchas veces estuve buscando.

Gracias a mis compañeros Yunuen Rojas y Ranulfo Cruz, por apoyarme en el trabajo de campo, con Andrés Anchondo y Mari Aparicio por el apoyo en el acomodo de mi tesis y a Priscila, José Luis y Odón, porque a lo largo de la maestría siempre me apoyaron para salir adelante con las materias y a Norma, por el apoyo a lo largo de la maestría.

Estoy muy agradecida con Don Arnulfo Quintero, y demás personas de las comunidades que me ofrecieron su casa y alimento para la realización del trabajo de campo.

A los comisariados ejidales por haberme dado un espacio con sus productores para poder hacer mi trabajo.

A Vero, que siempre estuvo al pendiente de mí y por la revisión de esta tesis.

Y siempre se nos olvida agradecernos a nosotros mismos, que muchas veces nuestro cuerpo, mente y espíritu, estando agotados nunca nos abandonan, gracias a mí y sobre todo ¡Gracias a Dios!

DEDICATORIA

A mis padres, que nunca han dejado de apoyarme a lo largo de mis estudios, que siempre estuvieron empujando a crecer y dejaron que creciera. También quiero dedicarles este trabajo a todos mis hermanos y a mis sobrinas Valentina y Montse.

A mi abuelo Mateo Franco, que es una persona a la cual admiro mucho, nunca deja de sorprenderme con el conocimiento que habita en él. Y quiero hacer memoria a mi abuela Luisa Guerrero (Q.E.P.D.).

A mis amigos, los que conocí en la maestría, Yunuen y José Luis, que muchas veces emprendimos viajes juntos, incluso conociendo otros países; a Leo, Odón y Karen, por brindarme momentos muy especiales en su compañía; a Priscila, por nunca abandonarme en momentos académicamente difíciles; a Andrés, Vianca, Mary e Isauro, porque además de ser excelentes compañeros, también logramos ser amigos.

A mis amigos de toda la vida, Lulú, Meche, Nacho, Pamela, porque moralmente estuvieron apoyándome con su amistad.

A mis amigos chapingueros, Nidia y Francisco, que fueron además una inspiración para mí, Jesús Huerta, Diego y Karina.

Quiero dedicar este trabajo a todos los maestros que han pasado en mi vida, en cada escalón escolar, sobre todo a mi maestro Paredes y a mi maestro de la vida profesional y ahora amigo Miguel Ángel Martínez, porque además del conocimiento también me dio ánimos para llegar a donde estoy ahora.

DATOS BIBLIOGRÁFICOS

MARÍA DE LOURDES SUASTE FRANCO nació el 18 de febrero de 1990 en la ciudad de León Guanajuato, sin embargo ha vivido desde siempre en la comunidad de Neutla, Guanajuato, en donde realizó todos sus estudios básicos y nivel medio superior.



En el 2011 fue graduada del Instituto Tecnológico de Roque como Ingeniera Agrónoma. Al término de sus estudios, trabajó como asistente de investigación en el Programa de Agroforestería del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); fue docente adjunta de su alma mater y participó en diferentes proyectos de investigación y transferencia de tecnología en el estado de Guanajuato.

En el 2014, ingresó al Posgrado en la Universidad Autónoma Chapingo y en 2016 obtuvo el grado de Maestra en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible.

PROPUESTAS DE INTERVENCION AGROFORESTAL PARA COMUNIDADES CAMPESINAS DE LA SIERRA DE HUAUTLA, MORELOS

¹María de Lourdes Suaste Franco, ²Miguel Uribe Gómez, ³Artemio Cruz León, ⁴Alejandro Lara Bueno.

RESUMEN GENERAL

La existencia de los sistemas agroforestales tradicionales (SAT) se remonta a los inicios de la agricultura, recientemente se ha incrementado el interés por estas formas de aprovechamiento de recursos, basada en las ventajas ecológicas para resolver problemas de deterioro ambiental y de salud humana de la agricultura convencional. La investigación en Agroforestería, para el caso de los procesos de intervención de los SAT, destaca el método D&D. La presente investigación parte de las etnociencias con el objetivo de encontrar un método que permita el diagnóstico de los SAT y la elaboración de una propuesta de intervención para su posterior validación, que incluya la visión, expectativas y recursos de los productores, con las modificaciones pertinentes y usando la teoría de la agricultura comparada desarrollada por Cochet (2006) y adecuaciones de la metodología usada por Apollin y Eberhart (1999). Se realizaron estudios de SAT en 5 comunidades en la Sierra de Huautla, Morelos. De acuerdo a la información obtenida y siendo este el propósito de la investigación, se obtuvo en primer instancia una propuesta de intervención desde la investigación, esta fue sometida al análisis y discusión de las comunidades campesinas de la Sierra de Huautla, integrando su visión y generando una sola, para su posterior validación en campo.

Palabras clave: Agroforestería, Sistemas Agroforestales, propuesta de intervención, Diagnostico agrario, Sierra de Huautla.

¹Autor

²Director

³Codirector

⁴Asesor

AGROFORESTRY INTERVENTION PROPOSALS FOR RURAL COMMUNITIES IN THE SIERRA DE HUAUTLA, MORELOS

¹María de Lourdes Suaste Franco, ²Miguel Uribe Gómez, ³Artemio Cruz León, ⁴Alejandro Lara Bueno.

ABSTRACT

The existence of traditional agroforestry systems (TAS) dates back to the beginnings of agriculture. There has been increased interest recently in these forms of resource use, based on their ecological advantages in solving environmental degradation and human health problems compared to conventional agriculture. Research in Agroforestry, in the case of TAS intervention processes, highlights the D & D method. This research is based on the ethnosciences in order to find a method that allows the diagnosis of TAS and the development of an intervention proposal for subsequent validation, including the vision, expectations and resources of producers, with appropriate modifications and using the theory of comparative agriculture developed by Cochet in 2016 and adaptations of the methodology used by Apollin and Eberhart in 1999. TAS studies were performed in 5 communities in the Sierra de Huautla, Morelos. According to the information obtained and this being the purpose of the research, an intervention proposal was first obtained from the research. Then it was subjected to analysis and discussion by the rural communities of the Sierra de Huautla, integrating their vision and creating a single plan for subsequent field validation.

Keywords: Agroforestry, agroforestry systems, intervention proposal, agrarian diagnosis. Sierra de Huautla.

¹Autor/Author

²Director/Advisor

³Codirector/Coadvisor

⁴Asesor/Advisor

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo General.....	4
2.2. Objetivos Específicos	4
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
3.1. Conocimiento tradicional	5
3.1.1. Importancia del conocimiento tradicional campesino	7
3.1.2. El conocimiento tradicional y la postura etnobotánica.....	9
3.1.3. El conocimiento tradicional y el enfoque etnoecológico	12
3.1.4. El conocimiento tradicional y el paradigma agroecológico	14
3.2 Agricultura Comparada.....	16
3.3 Diagnóstico agrario.....	18
3.3.1 Lectura del paisaje	18
3.3.2 Historia agraria	21
3.3.3 Clasificación de los sistemas de producción	24
3.3.4 Análisis económico.....	27
3.3.5 Tipología de productores.....	29
3.4 Propuestas de intervención	31
3.4.1 Estrategias de intervención	32
3.4.2 Entrevistas estructuradas	33

3.5 Agroforestería	33
3.5.1 Sistemas agroforestales	35
3.5.2 Sistemas agroforestales tradicionales	37
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
4.1 Descripción del área de estudio	39
4.2 Metodología	41
4.2.1 Análisis y sistematización de la información.....	42
4.2.2 Validación de propuesta de intervención agroforestal desde la investigación con los productores	42
5 RESULTADOS.....	47
5.1 Interpretación desde los facilitadores	47
5.1.1 Descripción de las tecnologías	53
5.2 Resultados de entrevistas	80
5.2.1 Tecnologías agroforestales aceptadas de acuerdo a las comunidades y unidad de producción familiar.....	87
5.3 Rediseño de propuestas de intervención agroforestal e integración de visiones (investigación y productores)	95
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
7 LITERATURA CITADA	101
ANEXOS	108

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Dinámica de la evolución de las actividades agropecuarias en las comunidades de estudio.....	23
Cuadro 2 Indicadores económicos de los Sistemas Agrícola, Pecuario y Forestal de las UPF, por categoría.....	28
Cuadro 3 Ingreso familiar total de las UPF, por categoría	29
Cuadro 4 Propuestas de intervención agroforestal del sistema silvopastoril, agrosilvopastoril, agrícola ganadero y asentamientos humanos de acuerdo a sistema de producción, categoría, sistema de cultivo, tecnología agroforestal y especie.	47
Cuadro 5 Especies arbóreas recomendadas en cercos vivos de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar	55
Cuadro 6 Especies arbóreas recomendadas para el repoblamiento de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar.....	57
Cuadro 7. Especies arbóreas recomendadas para árboles dispersos en cultivos de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar.	60
Cuadro 8. Especies arbóreas recomendadas para árboles dispersos en potreros de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar.	62
Cuadro 9. Especies de zacates recomendados.....	62
Cuadro 10. Especies arbóreas recomendadas para cultivos en callejones de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar	64
Cuadro 11. Especies arbóreas recomendadas para pasturas en callejones de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar	65
Cuadro 12. Especies de zacates recomendados.....	66
Cuadro 13 Especies arbóreas recomendadas para enriquecimiento de acahuales en la zona agrosilvopastoril de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar.....	69

Cuadro 14. Especies arbóreas recomendadas para enriquecimiento de acahuales en la zona agrícola-ganadera de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar.....	69
Cuadro 15. Especies arbóreas recomendadas para bancos forrajeros de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar	72
Cuadro 16. Especies arbóreas recomendadas para sistemas silvopastoriles intensivos de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar	74
Cuadro 17. Especies arbóreas recomendadas para los traspacios agroforestales de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar	79
Cuadro 18 Determinación del tamaño de muestra en las comunidades campesinas de estudio en la Sierra de Huautla.	81
Cuadro 19 Rediseño de propuestas para el sistema silvopastoril.....	96
Cuadro 20 Rediseño de las propuestas del sistema agrosilvopastoril.	97
Cuadro 21. Rediseño de las propuestas de la zona del asentamiento humano.	98

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Zonificación agroecológica de la REBIOSH.....	21
Figura 2 Manejo rotacional del ganado a través del año en las diferentes áreas de la REBIOSH	27
Figura 3 Ubicación geográfica de la REBIOSH.....	39
Figura 4 Ejemplo de la determinación de número de plantas de acuerdo tipo de plantación.....	59
Figura 5 Tecnologías aceptadas en las comunidades estudiadas en la Sierra de Huautla, Morelos.	82
Figura 6 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad El Limón. ...	83
Figura 7 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad Los Sauces	84
Figura 8 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad Ixtlilco el Grande.	85
Figura 9 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad Ajuchitlán. .	86
Figura 10 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad Quilamula.	87
Figura 11 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo al tipo de productor en la comunidad El Limón.	88
Figura 12 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad El Limón.	89
Figura 13 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo a la comunidad y tipo de productor en la comunidad Los Sauces.	89
Figura 14 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad Los Sauces.....	90
Figura 15 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo a la comunidad y tipo de productor en la comunidad Ixtlilco el Grande.	91
Figura 16 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad Ixtlilco el Grande.....	91

Figura 17 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo a la comunidad y tipo de productor en la comunidad Ajuchitlán.....	92
Figura 18 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad Ajuchitlán.....	93
Figura 19 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo a la comunidad y tipo de productor en la comunidad Quilamula.	93
Figura 20 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad Quilamula	94
Figura 21 Media de productores que aceptaron las tecnologías en las cinco comunidades estudiadas.....	95

1. INTRODUCCIÓN

A través del tiempo los procesos productivos en la agricultura convencional han tenido cambios, donde el principal objetivo es el incrementar la producción. En la actualidad debemos decidir cuál de esos procesos productivos es el adecuado para asegurar una producción alimentaria suficiente y de calidad, preservando los ecosistemas y que a la vez se obtengan satisfactores.

Existen formas de agricultura que van de lo más tecnificado a lo más sencillo, con sus respectivas ventajas y desventajas. Entre los sistemas alternativos de producción destaca la Agroforestería, como un sistema de producción que permite la combinación de árboles, cultivos y animales, en un mismo espacio, logrando beneficios superiores de las interacciones. Para poder elegir alguna de éstas es necesaria la comparación de estas múltiples formas de agricultura. Para ello, Cochet (2011) menciona que una buena elección se debe basar en procesos vigentes y trayectorias pasadas, y no solo con base en criterios estadísticos; a esto se le llama agricultura comparada.

El objetivo de esta investigación fue elaborar propuestas de intervención con tecnologías agroforestales a partir del diagnóstico agrario, validándolas con los campesinos de las comunidades de la REBIOSH.

Para poder desempeñar una buena intervención en los procesos productivos de las familias campesinas, es necesario tomar en cuenta sus características y sus necesidades, para ello se requiere la realización de un diagnóstico previo.

Apollin y Eberhart (1999), a través de una guía metodológica para el análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural, crean las bases del diagnóstico agrario, donde el objetivo principal es identificar los distintos elementos (agroecológicos, técnicos, socio-económicos, etc.) que condicionan las elecciones de los productores de una región y en consecuencia la evolución de sus sistemas de producción.

La metodología propuesta por Apollin y Eberhart (1999), se ha ajustado de tal manera que la obtención y sistematización de la información sea con un enfoque agroforestal y que al momento de hacer una intervención, estas sean propuestas de tecnologías agroforestales.

Uribe (2012), en su tesis doctoral, realizó una investigación en donde su principal objeto de estudio fue la agricultura familiar como forma de producción social, basándose en los componentes de la unidad de producción familiar; dicho estudio forma parte del diagnóstico agrario.

Parte del diagnóstico agrario que se ha llevado a cabo, refleja que desde años atrás en la REBIOSH se practican sistemas agroforestales tradicionales, sin embargo, la inercia de conservar este modo de producción ha ido perdiendo el conocimiento de la integración que hay entre los cultivos y los árboles en arreglo espacial.

Dichas investigaciones también presentan una forma de producción en la mayoría con insumos provenientes de la revolución verde, aunque también se llevan a cabo prácticas tradicionales concebidas con el conocimiento campesino que han sido transmitidas de generación en generación, además de sistemas agroforestales tradicionales, haciendo del proceso productivo una mezcla de conocimientos.

Para poder llevar a cabo una intervención apropiada en las comunidades campesinas, es necesario tomar en cuenta procesos y prácticas con las cuales el campesino se sienta identificado y sobre todo que sienta que está tomando efecto positivo en sus procesos productivos, para esto, es importante realizar la propuesta junto con los productores en donde además se toma en cuenta el diagnóstico previamente realizado en la REBIOSH.

Las unidades familiares de producción son los principales protagonistas del desarrollo. Son ellas las que deciden qué innovaciones van a aplicar, considerando sus intereses, sus objetivos y sus estrategias familiares. Los agentes exteriores cumplen el rol de facilitar estos procesos, y crear las

condiciones para favorecer la adopción de innovaciones, que favorecen tanto a las familias campesinas, como al país en su conjunto (Apollin y Eberhart, 1999).

Más allá de satisfacer los intereses de tal o cual categoría de productores, es responsabilidad de los planificadores de proyectos de desarrollo rural, implementar medidas que favorezcan los sistemas de producción más acordes con el interés general, es decir que generen mayor Valor Agregado por metro cúbico de agua y por hectárea de tierra (Apollin y Eberhart, 1999).

Actualmente, existen muchos proyectos condenados al fracaso dado el desconocimiento de las condiciones y modalidades de desarrollo agrícola originadas en el seno de las sociedades agrarias. Este es el caso de proyectos de extensión basados en una limitada cantidad de temas técnicos estandarizados (semillas mejoradas, densidades de siembra, dosis de fertilizantes, entre otros), que hacen que la uniformidad de la información aportada a los productores no corresponda con la diversidad de las situaciones que estos enfrentan en su trabajo (Dufumier 1990).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta de intervención agroforestal desde la investigación y validarla con las unidades de producción familiar de las comunidades campesinas de la Sierra de Huautla, Morelos, con el propósito de diseñar una propuesta única, para su posterior instrumentación en campo.

2.2. Objetivos Específicos

- Elaborar una propuesta agroforestal a partir de los diagnósticos de los sistemas agroforestales de cada una de las diferentes comunidades investigadas para estar acorde con las necesidades proyectadas en las investigaciones previas.
- Confrontar interpretación agroforestal desde la investigación con el análisis de los actores locales (productores) para integrar conocimiento.
- Diseñar propuestas de intervención agroforestal con la integración de los intereses de los productores para validación en campo.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Conocimiento tradicional

La noción de “conocimientos tradicionales” guarda relación con cuestiones aparentemente tan distantes entre sí como los desastres naturales, la propiedad intelectual, la conservación del patrimonio cultural y natural, la elaboración de planes de estudios, la erradicación de la pobreza y la gestión de la biodiversidad (UNESCO, 2006).

Por conocimientos tradicionales se entiende el conjunto acumulado y dinámico del saber teórico, la experiencia práctica y las representaciones que poseen los pueblos con una larga historia de intersección con su medio natural. La posesión de estos conocimientos que están estrechamente vinculados al lenguaje, las relaciones sociales, la espiritualidad y la visión del mundo (UNESCO, 2006).

Los pueblos y comunidades indígenas, depositarios de los conocimientos y sabiduría ancestrales, se enfrentan al riesgo permanente de su propia sobrevivencia debido a la amenaza de políticas públicas extraídas de los recursos naturales por el mismo estado y ejecutadas por las instancias públicas o sectores privados que se ciernen sobre la sobrevivencia cultural de las comunidades y los pueblos, incluso planteadas desde los modelos del socialismo del siglo XXI (Karkras *et al.*, 2014).

El peligro de la pérdida del propio idioma, medio tradicional de transmisión de saberes y conocimientos, sucede por razones de aculturación, por apropiaciones indebidas por extraños; de modo que, muchas prácticas tradicionales, creencias y conocimientos conexos se han perdido o están en proceso de extinción. Es reciente la importancia de valorar y preservar los saberes y conocimientos que poseen los ancianos/as, comunidades y pueblos indígenas del mundo. Además, la aplicación de políticas públicas homogeneizantes afecta la preservación, protección y manejo de los conocimientos ancestrales y la cultura misma de los pueblos y comunidades (Karkras *et al.*, 2014).

A lo largo del siglo XX se producen una serie de cambios en el sistema agroalimentario mundial que alteran de manera radical la relación preexistente

de los agricultores con la naturaleza. Así, en el mundo contemporáneo es posible diferenciar dos modos de apropiación de los ecosistemas: el tradicional o campesino, y el agroindustrial, occidental o “moderno” El primero se originó hace unos 10,000 años, cuando los seres humanos aprendieron a domesticar y cultivar las plantas y animales y a dominar ciertos metales, a lo largo de un proceso que se denominó “Revolución Neolítica”. El segundo, en cambio, apareció hace apenas unos doscientos años y es expresión y resultado de la “Revolución Industrial y Científica” (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

De todas las expresiones que emanan de una cultura, los conocimientos sobre la naturaleza conforman una dimensión especialmente notable, porque reflejan la acuciosidad y riqueza de observaciones sobre el entorno realizadas, mantenidas, transmitidas y perfeccionadas a través de largos períodos de tiempo, sin las cuales la supervivencia de los grupos humanos no hubiera sido posible. Se trata de los saberes transmitidos por vía oral de generación en generación y, en especial aquellos conocimientos imprescindibles y cruciales, por medio de los cuales la especie humana fue moldeando sus relaciones con la naturaleza (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

La agricultura tradicional, durante la segunda mitad del siglo XX, fue quedando relegada a zonas marginales y desfavorecidas. En su lugar, las diferentes políticas agrarias han potenciado un sistema intensivo, de baja diversidad, productivista y dependiente de una economía industrial, que basa sus prácticas en apropiación de materiales y energía del exterior elaborados industrialmente, sus marcos teóricos señalan la necesidad de “modernizar a los campesinos” a través de la transferencia de los paquetes tecnológicos de insumos de naturaleza industrial surgidos de la Revolución Verde (Sevilla, 2006).

Las maneras como los seres humanos han logrado exitosamente apropiarse los recursos de la naturaleza a lo largo del tiempo, se encuentran sujetas a una enorme presión por factores y fuerzas diversas. La modernidad, al menos la que hoy se expande por todos los rincones de la tierra, rara vez tolera otra tradición que no sea la suya, y en consecuencia las formas modernas de usos de los

recursos generalmente avasallan toda forma tradicional de manejo de la naturaleza. Se trata de un conflicto modal entre formas agroindustriales y formas tradicionales de producir. Es en este contexto donde destaca el valioso trabajo de valoración realizado por ese ejercito de estudiosos de los conocimientos tradicionales y, especialmente, de aquellos dedicados a documentar, analizar y revalorar las sabidurías premodernas sobre la naturaleza; un esfuerzo de contracorriente intelectual que ha crecido durante las últimas cuatro décadas. Estos estudios se han centrado en el análisis de ese cúmulo de saberes, no científicos, que existen en la mente de los productores rurales y que han servido durante milenios para que la especie humana se apropie de los bienes y servicios de la naturaleza (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

3.1.1. Importancia del conocimiento tradicional campesino

El estudio de la agricultura tradicional no es algo nuevo. Los antropólogos han estudiado las sociedades indígenas y sus sistemas agrícolas a lo largo de diversas regiones geográficas por más de un siglo. En los últimos años, han emergido numerosas descripciones detalladas de los distintos modelos tradicionales de subsistencia en diversas comunidades agrícolas (Rappaport, 1986;).

La mayoría de los agrosistemas tradicionales están basados en una diversidad de cultivos asociados en tiempo y espacio, permitiendo a los agricultores maximizar la seguridad de cosecha aún a niveles bajos de tecnología (Chang, 1977; Clawson, 1985). Muchos de estos sistemas tradicionales aún utilizan insumos mínimos, carecen de perturbaciones continuas y exhiben interacciones complejas entre cultivos, suelos, animales, etc.; por esto, se consideran escenarios óptimos para evaluar propiedades de estabilidad y sustentabilidad, y para obtener criterios sobre el diseño y manejo de agrosistemas alternativos (Gliessman *et al.*, 1981).

Los términos conocimiento tradicional, conocimiento indígena, conocimiento rural y etnociencia (ciencia de la gente rural) han sido usados en forma intercambiable

para describir el sistema de conocimiento de un grupo étnico rural que se ha originado local y naturalmente. Este conocimiento tiene muchas dimensiones incluyendo aspectos lingüísticos, botánicos, zoológicos, artesanales y agrícolas, y se deriva de la interacción entre los seres humanos y el medio ambiente. La información es extraída del medio ambiente a través de sistemas especiales de cognición y percepción que seleccionan la información más útil y adaptable, y después las adaptaciones exitosas son preservadas y transmitidas de generación en generación por medios orales o experienciales. También es común que los miembros más viejos de estas comunidades posean conocimientos mejores y más detallados que los jóvenes. Sólo recientemente algunos de estos conocimientos han sido descritos por investigadores (Chambers, 1983).

En la medida que se hace más investigación, muchas de las prácticas agrícolas campesinas que antes fueran consideradas como primitivas, están siendo reconocidas como sofisticadas y apropiadas. Confrontados con problemas específicos de pendientes en declive, inundación, sequía, plagas y enfermedades, baja fertilidad de suelos, etc., los pequeños agricultores a lo largo del mundo han desarrollado sistemas originales de manejo dirigidos a superar estas limitantes (Knight, 1980).

Estos sistemas, se manejan con niveles bajos de tecnología y con insumos o recursos locales (energía humana o animal y fertilidad natural del suelo). Los sistemas tradicionales son, por tanto, el resultado de siglos de evolución cultural y biológica, que los campesinos han desarrollado o heredado formando agrosistemas bien adaptados a las condiciones locales lo que les han permitido satisfacer sus necesidades vitales por siglos, sin recurrir a insumos, capitales o conocimientos científicos externos (Grigg, 1974).

Naturaleza, cultura y producción son, entonces, aspectos inseparables del conocimiento tradicional que permiten la construcción de los saberes locales, mismos que se basan en las experiencias individuales y sociales desarrolladas en contextos locales dinámicos regulados por instituciones sociales. Los saberes locales son sistemas de conocimiento holísticos, acumulativos, dinámicos y

abiertos, que se construyen con base en las experiencias locales transgeneracionales y, por lo tanto, en constante adaptación a las dinámicas tecnológicas y socioeconómicas (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

Desde el punto de vista de la sustentabilidad la agricultura campesina es importante al generar nuevos conocimientos y recuperar aquellos que se han perdido. Hay un método científico tradicional que está presente en las diferentes culturas del mundo, y se caracteriza por la observación de los fenómenos, el uso del esquema experimental de prueba y acierto, la trasmisión de conocimiento por comunicación oral y sin diferencias entre fenómenos materiales y metafísicos (Sámano, 2004). El conocimiento campesino está muy ligado al concepto de agricultura tradicional que se desarrolla en ambientes heterogéneos, dinámicos, biodiversos y complejos. Históricamente este conocimiento ha sido relegado por la ciencia moderna y por las políticas de desarrollo del modelo económico actual.

Varios agrosistemas tradicionales combinan elementos de todos los procesos y principios descritos arriba, resultando en patrones únicos de utilización de suelos y de vegetación en el tiempo y en el espacio. Algunos de estos sistemas, discutidos en detalles por Beets (1982) y Altieri (1987) incluyen los cultivos de arroz del sudeste de Asia, los agrosistemas Andinos basados en la papa, las chinampas de México, los sistemas de cultivo itinerantes de África y un gran número de sistemas agroforestales que se encuentran en el trópico húmedo. Todos estos agrosistemas tradicionales han demostrado ser sustentables dentro de su contexto histórico y ecológico (Cox y Atkins, 1979).

3.1.2. El conocimiento tradicional y la postura etnobotánica

Hernández Xolocotzi, planteó una teoría para el entendimiento de la relación hombre-naturaleza reflejada en la relación hombre-planta, a través de los ejes tiempo, espacio y cultura de cada pueblo (Sámano, 2004).

Se han documentado muchos sistemas complejos utilizados por pueblos indígenas para clasificar plantas y animales. En general, el nombre tradicional de

una planta o animal revela el estatus taxonómico de este organismo (Berlín *et al.*, 1973).

Varios investigadores han encontrado que, hay una buena correlación entre la taxa folklórica y la científica. Las etnobotánicas son las taxonomías más frecuentemente documentadas (Alcorn, 1984).

El conocimiento etnobotánico de ciertos campesinos en México es tan elaborado que los Mayas de Tzeltal y Yucatán, y los Purepechas pueden reconocer más de 1,200, 900 y 500 especies de plantas respectivamente (Toledo. 1985). Igualmente, indígenas de Botswana identificaron 206 de 211 plantas colectadas por investigadores (Chambers, 1983), y agricultores Hanunoo en las Filipinas pueden distinguir más de 1600 especies de plantas (Conklin, 1979).

El desarrollo de estos agrosistemas no es casual, sino que está basado en un profundo entendimiento de los elementos y las interacciones de la vegetación, guiada por sistemas complejos de clasificación etnobotánica. Esta clasificación ha permitido a campesinos asignar a cada unidad de paisaje una práctica productiva, obteniendo así una diversidad de productos vegetales mediante una estrategia de uso múltiple (Toledo. 1985).

En México, por ejemplo, los Huastecos manejan un cierto número de campos agrícolas y otros en barbecho, huertos familiares complejos y predios forestales que en total suman unas 300 especies de plantas. Áreas pequeñas alrededor de las casas tienen un promedio de 80 y 125 plantas útiles, la mayoría de las cuales son plantas medicinales nativas (Alcorn, 1984).

Los agrosistemas tradicionales también son diversos genéticamente, conteniendo poblaciones de variedades criollas adaptadas, al igual que especies silvestres botánicamente emparentadas con los cultivos. Las poblaciones de variedades criollas consisten en mezclas de varias líneas genéticas, las cuales evolucionaron, pero que difieren en sus reacciones a enfermedades y plagas de insectos. Algunas líneas son resistentes o tolerantes a ciertas razas de patógenos y algunas a otros factores (Harlan, 1976).

La diversidad genética resultante confiere por lo menos resistencia parcial a enfermedades que son específicas a variedades particulares del cultivo. La diversidad genética permite además a los agricultores explorar distintos microclimas y derivar usos nutritivos múltiples y de otros tipos, aprovechando las variaciones genéticas de cada especie. En los Andes, los agricultores cultivan más de 50 variedades de papas en sus predios y poseen sistemas taxonómicos especiales para clasificar las papas, los cuales juegan un papel importante en la selección de distintas variedades (Brush, 1982). En Tailandia e Indonesia los agricultores mantienen en sus predios una diversidad de variedades de arroz adaptadas a un rango amplio de condiciones ambientales. La evidencia sugiere que las taxonomías folklóricas se hacen más relevantes en la medida que las áreas se tornan más marginales. En Perú, por ejemplo, en la medida que se asciende en altitud, la diversidad genética nativa se enriquece rápidamente. En el sudeste de Asia, los agricultores siembran variedades modernas semi-enanas de arroz durante la temporada seca y siembran variedades tradicionales durante la temporada de monzón, aprovechando así la productividad de variedades modernas irrigadas durante meses secos y la estabilidad de variedades nativas durante la temporada húmeda, cuando suelen ocurrir explosiones de plagas (Grigg, 1974).

Clawson (1985) describe varios sistemas tropicales en los cuales los agricultores tradicionales siembran variedades múltiples de cada cultivo, aumentando la diversidad interespecífica e intraespecífica, mejorando así la seguridad de la cosecha.

Inclusive la recolección de vegetación tiene una base económica y ecológica, ya que las plantas silvestres contribuyen en forma importante a la economía de subsistencia del campesino, especialmente durante períodos de baja producción agrícola debido a calamidades naturales u otras circunstancias (Altieri *et al.*, 1987). De hecho, en muchas áreas semiáridas de África, campesinos y grupos étnicos continúan siendo exitosos nutritivamente aun cuando hay sequía, dada sus actividades de recolección (Grivetti, 1979).

La recolección es prominente entre cultivadores itinerantes cuyos campos cultivados son espaciados en forma de mosaico a través del bosque. Al viajar de un campo a otro, muchos agricultores coleccionan plantas silvestres y sus frutos, para agregar a las ollas de la unidad familiar (Lentz, 1986). La recolección también es prevalente en áreas desérticas. Por ejemplo, los indios Pima y Papago del desierto Sonora, suplen muchas de sus necesidades de subsistencia con más de 15 especies de leguminosas silvestres y cultivadas (Nabhan, 1983). En condiciones tropicales húmedas la obtención de recursos vegetales de los bosques primarios y secundarios es todavía más impresionante. Por ejemplo, en la región de Uxpanapa, Veracruz, México, los campesinos locales explotan más o menos 435 especies de animales y plantas silvestres, de las cuales 229 son utilizadas como alimentos (Toledo, 1985).

3.1.3. El conocimiento tradicional y el enfoque etnoecológico

Los pueblos indígenas han desarrollado, a lo largo de los años, estrategias de subsistencia que evaden el riesgo mediante la creación, mantenimiento y mejoramiento de la complejidad geográfica y ecológica y la diversidad biológica, genética y paisajística a diferentes escalas territoriales. Esta racionalidad se basó en la satisfacción de las necesidades locales, haciendo frente tanto a las incertidumbres climáticas, como a la escasez de mano de obra, capital, tierra y de otros factores económicos. Esta lógica dual ecológica-económica se evidencia en el uso múltiple y el manejo del contexto local basándose en redes sociales y culturales de reciprocidad, responsabilidad al interior del hogar, barrio y de la comunidad en su conjunto (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

Naturaleza, cultura y producción son entonces, aspectos inseparables que permiten la construcción de los saberes locales. Los saberes locales incorporan una visión monística del mundo, por lo cual, naturaleza y cultura son aspectos que no se pueden separar. Aunque los saberes locales se adquieren mediante el proceso de aprendizaje que se vive de manera diferenciada según la edad y el sexo, el total de los conocimientos colectivos deben entenderse como una teoría

social o como una epistemología local sobre el mundo circundante (Barrera-Bassols, 2003).

Para comprender de manera adecuada los saberes tradicionales resulta entonces necesario entender la naturaleza de la sabiduría local, la cual está conformada en la compleja interacción entre las creencias los conocimientos y las prácticas. Se puede entonces postular que los actos de creer y conocer, constituyen operaciones intelectuales utilizadas por el productor rural en el acto de apropiarse de la naturaleza. Conviene entonces examinar el núcleo intelectual de los productores tradicionales en sus dos principales facetas o dimensiones: como un sistema de conocimientos (*corpus*) y como un sistema de creencias (*kosmos*), el cual a su vez toma sentido en función de las prácticas (*praxis*) que los individuos y sus familias satisfacen sus necesidades materiales y espirituales. De esta forma se llega al complejo *k-c-p* (*kosmos, corpus, praxis*), que es el objeto central de estudio de toda investigación etnoecológica (Toledo, 2002).

Los grupos domésticos tienen un corpus de conocimientos que es adquirido a través de la praxis, es decir, con las prácticas productivas, específicamente con las que los grupos domésticos campesinos manejan o manipulan sus diferentes recursos. El corpus es la suma y el repertorio de símbolos, conceptos y percepciones de lo que se considera el sistema cognoscitivo campesino. “La existencia del corpus es real y su locus está en el conjunto de las mentes o memorias campesinas; su registro es mnemónico y por lo tanto su existencia es implícita” (Baráhona, 1987).

La dimensión de la praxis campesina se hace más explícita en el conjunto de prácticas productivas donde el productor modifica sustancialmente la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas (agricultura, ganadería, silvicultura, acuacultura). El surgimiento de la etnoecología, por su enfoque holístico y multidisciplinario, ha permitido el estudio del complejo integrado por el conjunto de creencias (*kosmos*), el sistema de conocimientos (*corpus*) y el conjunto de prácticas productivas (*praxis*), lo que hace posible comprender cabalmente las

relaciones que se establecen entre la interpretación o lectura, la imagen o representación y el uso o manejo de la naturaleza y sus procesos (Toledo, 2002).

La etnoecología como disciplina híbrida, aborda el estudio de los saberes locales y de los problemas convencionales sobre la separación del mundo en sus facetas de lo natural y lo social. Esta disciplina propone un nuevo paradigma científico que se fundamenta en la multiculturalidad; propone encontrar modos de vida sustentables y valores, significados y acciones que permitan establecer escenarios de globalización alternativos. La etnoecología propone estudiar la integración del complejo *kosmos-corpus-praxis* dentro de los procesos de producción en las diversas escalas, así como comprender la realidad local mediante el estudio de las dinámicas, representaciones, ritualidades y simbolismos de los factores naturales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

El enfoque etnoecológico busca, entonces, integrar, comparar y validar los modelos del mundo natural que poseen los productores, familias y comunidades de las culturas tradicionales, con el fin de comprender en toda su complejidad, las sabidurías locales. En paralelo, generar un modelo científico externo sobre el mencionado contexto local. El enfoque etnoecológico busca, entonces integrar, comparar y validar ambos modelos con el objeto de crear directrices que apunten a implementar propuestas de desarrollo local endógeno o sustentable con la plena participación de los actores locales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

Al retomar e integrar las acciones, los significados y los valores, el enfoque etnoecológico basados en aspectos éticos y morales en torno al manejo sostenible de los recursos naturales, en el empoderamiento de los actores locales y la producción de diversidades, con el fin de desafiar la supuesta neutralidad del observador externo que garantiza la “objetividad” de la ciencia (Morín, 2002).

3.1.4. El conocimiento tradicional y el paradigma agroecológico

El término Agroecología, surge en la década de los años 70, posiblemente como síntesis del conocimiento acumulado durante el presente siglo sobre el

funcionamiento de los agrosistemas, las consecuencias derivadas de la aplicación de la llamada agricultura intensiva, con alto uso de insumos químicos y energía fósil, sobre el medio ambiente, la salud humana y la sociedad, y las experiencias acumuladas por agricultores que desarrollaron sistemas agrícolas en armonía con el medio ambiente. Sin embargo el rasgo distintivo de la Agroecología es la vinculación del proceso agrícola a la organización social así como su interdependencia y coevolución, lo cual conlleva al reconocimiento de la legitimidad del conocimiento campesino y de las comunidades autóctonas, así como los servicios que han prestado y prestan al desarrollo agrícola. “La Agroecología es una disciplina que provee los principios ecológicos básicos, para estudiar, diseñar y manejar agrosistemas que sean productivos y conservadores de los recursos naturales, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables”. “La Agroecología va más allá de una mirada unidimensional de los agrosistemas, ella abarca el entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de la coevolución, la estructura y funcionamiento de los sistemas”. Finalmente insiste en que “la salud ecológica no es la única meta de la Agroecología”, que “la sustentabilidad no es posible sin preservar la diversidad cultural que nutre las agriculturas locales” y que “una producción estable solo se puede llevar a cabo dentro del contexto de una organización social que proteja la integridad de los recursos naturales y que asegure la interacción armónica de los seres humanos, el agrosistema y el medio ambiente” (Altieri 1987).

La tragedia provocada por la agricultura industrial no solo se mide por la contaminación generada por los agroquímicos que utiliza sino también por la radical transformación de los hábitats originales convertidos en pisos de fábricas para los monótonos cultivos de una sola especie, por el desperdicio continuo de agua, suelos y energía, por la erosión de la diversidad genética a consecuencia del uso de unas cuantas variedades mejoradas, por el incremento del riesgo a causa de los organismos transgénicos, o por la generación de alimentos peligrosos e insanos sino también se distingue, por un impacto cultural de incalculables consecuencias: la destrucción de la memoria tradicional

representada por los saberes acumulados durante unos 10,000 años de interacción entre la sociedad humana y la naturaleza (Toledo y Barrera Bassols, 2008).

Ubicada en franca contraposición a la agricultura industrializada, la agroecología busca construir los fundamentos y métodos científicos de una “agricultura alternativa” empeñada en aplicar los principios de la ciencia ecológica al diseño y manejo de agrosistemas sustentables (Gliessman, 1998).

Derivado del conocimiento campesino sobre la tierra plantas y procesos de los ecosistemas, el enfoque denominado paradigma agroecológico, tiene como objetivo buscar nuevas formas de desarrollo agrícola y de manejo de recursos que fomenten la organización social y la participación local y resulten en mayor producción, pero a la vez en la conservación y regeneración de los recursos naturales (Altieri, 2004).

Uno de los principios de dicho modelo es que se realiza con el método participativo, y la ciencia que diseña este proceso es la agroecología, la cual se erige sobre el conocimiento indígena y las tecnología modernas que son los sistemas de producción ecológicos de bajos insumos para diversificar la producción. El sistema incorpora principios biológicos y recursos locales para el manejo de los sistemas agrícolas, proporcionando a los pequeños agricultores una forma ambientalmente sólida y rentable de intensificar la producción en áreas marginales (Altieri, 2004).

3.2 Agricultura Comparada

La cuestión agrícola y alimentaria mundial forma parte de los grandes retos a los que se enfrenta la humanidad y ante los que será confrontada en las próximas décadas. ¿Cómo nutrir el planeta? ¿Cómo *nutrirse* en el planeta? ¿Qué procesos productivos habrá que llevar a cabo para dirigir progresivamente a los productores del campo hacia tipos de agricultura que aseguren una producción alimentaria suficiente y de calidad, que preserven los ecosistemas explotados y a sus habitantes, que sean creadores de empleos e ingresos, y que contribuyan

a reducir las desigualdades en los niveles de vida que tanto se han acentuado en las últimas décadas? Para intentar responder y aclarar, en la medida de lo posible, estas interrogantes es necesario más que nunca la presencia de los responsables y la comparación de las múltiples formas de agricultura existentes en cada región o país. No obstante, esta comparación debe realizarse no solamente con base en los criterios de estructuras accesibles al investigador gracias a los aparatos estadísticos. La agricultura comparada se aboca a esta tarea (Cochet 2011).

Para Dufumier (Citado por Cochet, 2011), se trata de “comprender las realidades agrarias para influir en el desarrollo agrícola”, una definición que engloba dos dimensiones de la agricultura comparada; una cuyo reto es la producción de conocimientos para una mejor comprensión de los procesos en curso, y otra, cuyo principal objetivo es contribuir en la elaboración de proyectos, programas y políticas de desarrollo susceptibles de modificar el curso del desarrollo agrícola en la dirección del interés común.

La agricultura comparada busca hacer inteligibles los procesos históricos a través de los cuales se ha llevado a los diversos sistemas agrarios mundiales a evolucionar bajo la doble dependencia de las condiciones ecológicas y las transformaciones socioeconómicas (Cochet 2011).

El principal desafío de la agricultura comparada es el de concebir la creación de las nuevas condiciones agroecológicas y socioeconómicas para que los diferentes tipos de explotadores cuenten con los medios para poner en marcha los sistemas de producción más adecuados para el interés general y para el propio. Ello supone un conocimiento relativamente fino de los elementos agroecológicos y socioeconómicos sobre los cuales es conveniente intervenir de manera prioritaria para modificar el comportamiento de los agricultores y el futuro de sus sistemas de producción (Cochet 2011).

La agricultura comparada es, por tanto, la ciencia de las transformaciones y las adaptaciones de los procesos del desarrollo agrícola. Pero, ante la extraordinaria

diversidad de las agriculturas del mundo las preguntas son: ¿Cómo valorar los mecanismos, los procesos, las modalidades de regulación y las contradicciones de cada una de ellas? y ¿Cómo establecer un enfoque comparatista transmisor de sentido, que permita la mejor comprensión y dimensión de cada agricultura particular, así como una percepción aguda de las modalidades y las consecuencias de su correlación, sobre todo bajo la creciente influencia del mercado? (Cochet, 2011).

3.3 Diagnóstico agrario

Diseñar un proyecto o un programa de desarrollo a nivel local, regional o nacional siempre requiere de la realización de un diagnóstico previo, para poder definir objetivos y estrategias de intervención. Las más acordes con las necesidades identificadas (Apollin y Eberhart, 1999).

Este diagnóstico no se puede limitar a identificar las potencialidades o ventajas comparativas de tal o cual región agrícola, sino que debe entender las razones objetivas de las elecciones que hacen los productores, para llegado el caso, poder favorecer nuevas condiciones para un desarrollo que responda tanto a los intereses de los productores como a los de la economía en general (Apollin y Eberhart, 1999).

Apollin y Eberhart (1999) señalan que existen cinco componentes del diagnóstico agrario para lograr reunir la información necesaria para una intervención exitosa, los cuales son la lectura del paisaje, historia del lugar de intervención, la clasificación del sistema de producción, las características socioeconómicas y la caracterización de las unidades de producción familiar de acuerdo a la tierra, trabajo y capital,

3.3.1 Lectura del paisaje

Las actuales estructuras territoriales son el resultado de un largo proceso de construcción histórica a lo largo del cual, y en una relación de permanente carácter dialéctico, las sucesivas intervenciones humanas, para adaptarse y

sacar partido de las condiciones del medio físico, han terminado por definir los rasgos espaciales y paisajísticos más característicos y singulares de cada lugar (Florido, 2005).

Los paisajes son realidades complejas en las que convergen elementos naturales que, constituyéndose en limitaciones, dificultades y/o recursos y en función de los contextos técnicos y culturales, conforman los espacios geográficos o escenarios físico naturales de la producción; son también procesos históricos en los que se han ordenado elementos sociales, culturales y económicos que han convertido esos espacios en territorios o países, mediante una serie acumulada de percepciones, representaciones y/o simbolizaciones. (Florido, 2005).

A la hora de definir el espacio rural a estudiar se pueden establecer diferentes criterios: una baja densidad de población, la población total de un núcleo, la morfología y distribución del hábitat, el número y jerarquía de funciones de un núcleo, el porcentaje de población activa agraria; y la relación entre los usos del suelo de tipo agrario (como cultivos y prados) y los calificados como de tipo urbano (áreas edificadas y residencias secundarias) (Florido, 2005).

Entre los factores físicos destacan: -El relieve: Según el grado de pendiente disponemos de suelos más ricos en nutrientes y con mayor posibilidad de acumular agua en las zonas bajas (suelos eutróficos), y suelos pobres en nutrientes en las zonas altas (suelos oligotróficos). Además, a mayor pendiente: mayor escorrentía y erosión, y la accesibilidad será menor. Según el grado de pendiente, los suelos se clasifican en: suelos agrícolas (1-12% de pendiente), suelos de uso agrícola ocasional (13-20% de pendiente), y suelos de uso forestal con una pendiente superior al 35% (Florido, 2005).

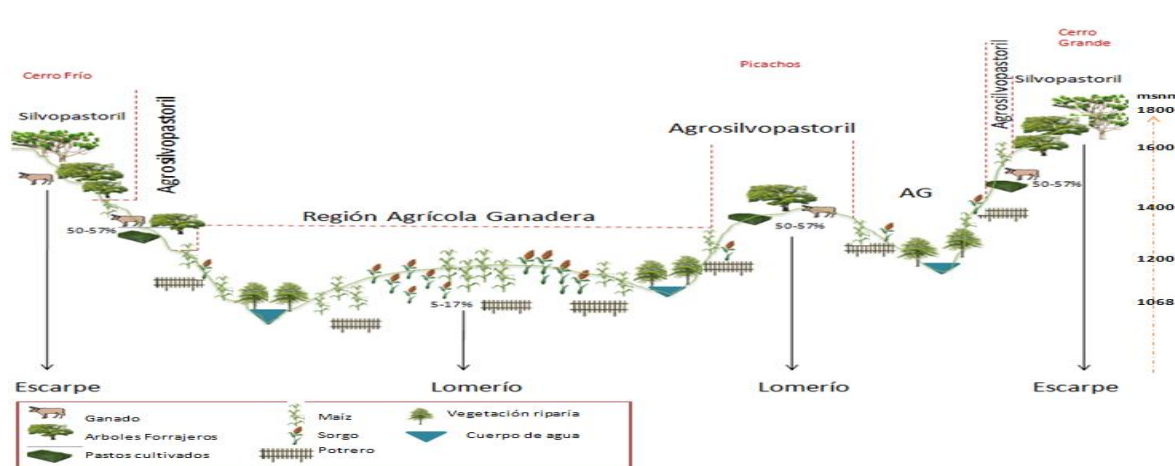
Los elementos del clima: insolación, temperatura, precipitación y vientos dominantes, los cuales determinan los espacios rurales. De este modo, la intensidad y duración diaria de luz influyen en la germinación de las plantas y en su crecimiento (fotosensibilidad positiva). Las plantas hemerperiódicas estimulan su desarrollo cuando los días empiezan a crecer, como el cereal y los

frutales, mientras que las plantas nictoperiódicas estimulan su desarrollo cuando los días empiezan a decrecer, como la caña de azúcar y el maíz (Florido, 2005).

Factores humanos: el hombre modela el paisaje en función de la presión demográfica sobre el espacio que habita, el nivel de desarrollo tecnológico y económico del grupo social, y la formación cultural acumulada. En Europa, el paisaje rural va unido a cada uno de los pueblos que la ocuparon: las áreas del pueblo rodeado de campos abiertos y alargados son de origen germánico; las regiones de hábitat disperso y campos cerrados tienen un origen celta. Dependiendo de la cohesión social, aparecen, por ejemplo, paisajes individualistas en África central, y paisajes comunitarios en los Andes. Así, los vínculos sociales débiles se manifiestan en un hábitat poco agrupado, con organización individual del territorio y paisaje variable e irregular; mientras que los vínculos sociales fuertes se reflejan en un hábitat agrupado, una organización colectiva del espacio agrícola y una fuerte capacidad de organización de esos espacios.

De acuerdo a la lectura del paisaje Uribe (2012) obtuvo la zonificación agroecológica identificándose unidades de uso agronómico. El ecosistema cuenta con tres zonas agroecológicas: 1.- en las zonas con mayor altitud (1400 a 1600 msnm) se encuentra un sistema silvopastoril, donde se obtienen recursos forestales que forman parte de los ingresos de las familias campesinas. En esta zona se practica la ganadería extensiva, alimentando al ganado en la época de lluvias cuando existe forraje fresco para los animales; 2.- de 1200 a 1400 m de altitud se encuentra el sistema agrosilvopastoril, en el cual se combinan los componentes agrícolas, silvícolas y pecuarios, con la finalidad de obtener alimentos, plantas medicinales, forraje, madera y leña, donde se combinan plantas leñosas y no leñosas, cultivos anuales y animales (Uribe 2012), donde los principales cultivos son: maíz, frijol y sorgo, cultivados en tlacolol o con yunta; una vez que estos cultivos han sido cosechados, el productor ingresa el ganado a las parcelas de cultivo para que los animales consuman los residuos de la cosecha y esquilmos agrícolas. En esta zona se encuentran áreas marginales de

pastos introducidos, así como áreas forestales con vegetación nativa con especies que son aprovechadas por el ganado y por los habitantes de las comunidades campesinas para satisfacer sus necesidades; 3.- a una altura de 1000 a 1200 msnm se encuentra el sistema agrícola-ganadero, donde los principales cultivos son el maíz y sorgo cultivado con maquinaria agrícola, incluso hortalizas. En lugares como Ixtlilco el Grande, donde se cuenta con pozos para la extracción de agua se han construido invernaderos. Aquí, el ganado es introducido durante la época de secas a consumir los esquilmos de los cultivos de maíz y sorgo.



Fuente: Prácticas de campo; diseño y manejo de tecnologías agroforestales

Figura 1 Zonificación agroecológica de la REBIOSH

3.3.2 Historia agraria

El objetivo es entender la evolución histórica del ecosistema local, de las relaciones sociales, de los modos de explotación del medio y finalmente de los distintos sistemas de producción, con el fin de explicar cómo se diferenciaron los distintos tipos de productores. Para ello se realizan los siguientes procedimientos:

- Procesamiento de fuentes secundarias (por ejemplo estudios realizados anteriormente en la zona).
- Entrevistas con informantes clave sobre la evolución de la agricultura.

- Elaboración de hipótesis sucesivas y construcción de cuadros de síntesis por períodos característicos de la historia.

El diagnóstico se realiza a un momento específico, la situación observada corresponde a un momento dentro de la historia agraria y de los procesos de evolución de la sociedad local. Por eso el diagnóstico debe tomar en cuenta los procesos históricos (Apollin y Eberhart, 1999). De este modo, un sistema agrario es "históricamente constituido": los modos actuales de explotación del medio son producto de un proceso histórico mediante procesos de adaptación al medio natural y a sus modificaciones, procesos de transformación de las relaciones sociales, de la demografía, de adaptación a los cambios económicos, y de la evolución tecnológica (Apollin y Eberhart, 1999).

Para entender cómo funciona actualmente el medio rural, es necesario analizar las dinámicas que han generado estos cambios. Un sistema agrario nunca es estático; se modifica y evoluciona de manera permanente y es producto de su historia (Apollin y Eberhart, 1999).

Las actividades agropecuarias en las comunidades de estudio han ido cambiando a través del tiempo. Uribe (2012) describe las actividades agropecuarias de acuerdo diferentes épocas importantes históricamente en México, y se describen a continuación:

Cuadro 1 Dinámica de la evolución de las actividades agropecuarias en las comunidades de estudio.

Área	Época	LA CONQUISTA 1523-1811	REVOLUCIÓN MEXICANA 1911-1934	REPARTO DE TIERRAS 1934-1960	REVOLUCIÓN VERDE AGRICULTURA CONVENCIONAL 1960-2011
Terreno plano a ligeramente y moderadamente ondulado		Cultivo de caña y cereales proliferación de trapiches y la construcción de ingenios	La población se refugió en la sierra y se dedico principalmente a los cultivos agrícolas (maíz, frijol y calabaza).	La región de Sierra de Huautla fue objeto de decretos y dotaciones ejidales, se dedico principalmente sistemas de producción tradicional cultivos agrícolas (maíz, frijol y calabaza).	Cultivo de maíz y sorgo, bajo sistemas de producción convencional (variedades mejoradas, uso de fertilizantes, herbicidas y maquinaria para la preparación de los terrenos y cosecha).
Terreno ondulado o inclinado y moderadamente escarpado		Haciendas mineras, ganadería extensiva de agostadero, extracción de productos forestales y no forestales (resinas, frutas y plantas medicinales)	Cultivos agrícolas, (maíz, frijol y calabaza) en sistemas de producción de ROSA-TUMBA-QUEMA, ganadería mixta en traspatio, extracción de leña productos forestales y no forestales	Cultivo agrícola, (maíz, frijol y calabaza), en sistemas de producción de (ROSA-TUMBA-QUEMA) ganadería mixta en traspatio y bajo condiciones de agostadero, extracción de productos forestales y no forestales	Cultivo agrícola, (maíz, frijol y calabaza), en sistemas de producción de (ROSA-TUMBA-QUEMA) ganadería mixta en traspatio y bajo condiciones de agostadero, extracción de productos forestales y no forestales
Terreno escarpado y muy escarpado		Haciendas mineras, extracción de productos forestales y no forestales (resinas, frutas medicinales)	Extracción de productos forestales y no forestales (resinas, frutas medicinales)	Extracción de productos forestales y no forestales (resinas, frutas medicinales)	Extracción de leña, productos forestales y no forestales (resinas, frutas medicinales)

Fuente: Uribe (2012)

En cuanto a la agricultura, el maíz, frijol, calabaza y cacahuate se han cultivado desde la época de la revolución de manera tradicional y con semillas criollas, es hasta los años 70's cuando se introducen maíces mejorados y el cultivo del sorgo. En los años 80's surgen los pastos.

En la época de la revolución, la producción ganadera era a través de bovinos criollos para producción de carne, cabras y borregos, es hasta la década de los 40's en donde introducen cruza de cebú y pardo suizo, para que en la década de los 60's esta actividad crezca de manera significativa hasta lograr ser una de las principales en la economía de la REBIOSH.

La actividad forestal es la más antigua, ya que antes de los asentamientos y hasta la actualidad en la REBIOSH se ha llevado a la práctica la extracción de productos forestales como la resina de copal, leña y frutos comestibles, a partir de la revolución donde se inicia la producción pecuaria comienzan con la utilización de postes para cercos vivos.

En cuanto a tecnificación, también ha tenido cambios significativos en el desarrollo de las actividades productivas de la REBIOSH, la labranza de la tierra era a partir de animales de la tracción animal con yuntas egipcias, que más adelante en la época de los 60's serían desplazadas por yuntas de metal y en los 80's grandes productores por maquinaria agrícola, además de insumos como herbicidas, fertilizantes y semillas mejoradas.

3.3.3 Clasificación de los sistemas de producción

Los sistemas agrícolas se definen como el conjunto de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones similares, a los cuales corresponden estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas. Según el alcance del análisis, un sistema agrícola puede abarcar unas docenas o a muchos millones de familias (Dixon y Gulliver, 2001).

La clasificación de los sistemas agrícolas de las regiones en desarrollo se ha fundado en los siguientes criterios:

- Recursos naturales básicos disponibles, que comprenden el agua, las tierras, las zonas de pastoreo y de bosques; el clima, del cual la altura es un elemento determinante; el paisaje, comprendida la pendiente; la dimensión de la finca, el régimen y la organización de la tenencia de la tierra; y la pauta dominante de las actividades agrícolas y de los medios de sustento de las familias, comprendidos los cultivos, el ganado, los árboles, la acuicultura, la cacería y la recolección, y las actividades externas a la finca agrícola; y también las principales tecnologías

empleadas, que determinan la intensidad de la producción y la integración de los cultivos, el ganado y otras actividades.

Caracterización de Unidades de Producción Familiar (UPF)

- El grupo doméstico está basado en las relaciones sociales, es polimorfo en sus actividades. Por ello, es factible restringir voluntariamente campo de estudio a las actividades económicas del grupo doméstico, consideradas como un conjunto homogéneo y distinto de las demás actividades: 'La familia es, por lo tanto, una unidad de gestión económica para adquirir, producir y distribuir los bienes y servicios que son usados y consumidos colectiva o individualmente, a fin de satisfacer las necesidades del grupo y de cada uno de sus miembros' (Amat y León, 1986, citado por Dale *et al.*, 2010)

La agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas de base familiar y está relacionada con varios ámbitos del desarrollo rural. La agricultura familiar es una forma de clasificar la producción agrícola, forestal, pesquera, pastoril y acuícola, gestionada y operada por una familia y que depende principalmente de la mano de obra familiar, incluyendo tanto a cada tanto a hombres como mujeres.

El generar un modelo de cada tipo de productor o familia permite obtener una modelización general de los diferentes tipos de productores y sistemas de producción que existen en la zona, analizar las dinámicas de evolución de un tipo a otro a partir de considera los procesos de acumulación, y estudiar la capacidad de producción de cada tipo (Apollin y Eberhart, 1999).

A nivel nacional hay varios factores clave para un desarrollo exitoso de la agricultura familiar, como las condiciones agroecológicas y las características territoriales, el entorno normativo, el acceso a los mercados, el acceso a la tierra y a los recursos naturales, el acceso a la tecnología y a los servicios de extensión, el acceso al financiamiento, las condiciones demográficas, económicas y socioculturales, o la disponibilidad de educación especializada, entre otros.

Según Uribe (2012) los Sistema de Producción de las Unidades Familiares (UPF) de las comunidades campesinas de la Sierra de Huautla puede definirse; como la combinación en el tiempo y el espacio de los recursos disponibles de las producciones agrícola, pecuaria y forestal, que constituye una combinación organizada, más o menos coherente, de diversos subsistemas (agrícola, pecuario y forestal) implementados por el productor y su familia.

El análisis de las UPF que se encuentran inmersas en las comunidades en estudio, nos permiten concluir que se trata de un Sistema de Producción Agroforestal Pecuario (SAP), que tiene su base en la utilización extensiva de los recursos naturales disponibles (suelo, agua y vegetación) y está integrado por tres subsistemas productivos: (a) el subsistema agrícola que produce maíz, sorgo y frijol; (b) el subsistema pecuario que se centra en la producción de bovino de carne y producción de traspatio el (c) el subsistema forestal, del que se obtiene madera, leña, resinas, frutas y forraje para conformar un ingreso familiar diversificado que forman parte de un mismo modelo productivo.

El (SAP) tiene como salidas principales el ganado en pie (becerros de 200 kg), y vacas de desecho, con lo que el productor obtiene ingresos en efectivo. El manejo del sistema productivo se divide en dos etapas diferenciadas a lo largo del año: la época seca, que comprende los meses de enero junio, y la época húmeda que comprende de julio a diciembre.

Esta actividad ganadera está ligada a un tipo particular de manejo en donde se aprovechan los espacios de agostadero durante 6 meses del año (julio-diciembre) y los meses de enero a junio en donde su alimentación está basada en la producción agrícola especialmente de los residuos de cosecha de los cultivos de maíz, sorgo, los espacios de uno y de otro son compatibles en el tiempo, espacio y los recursos.

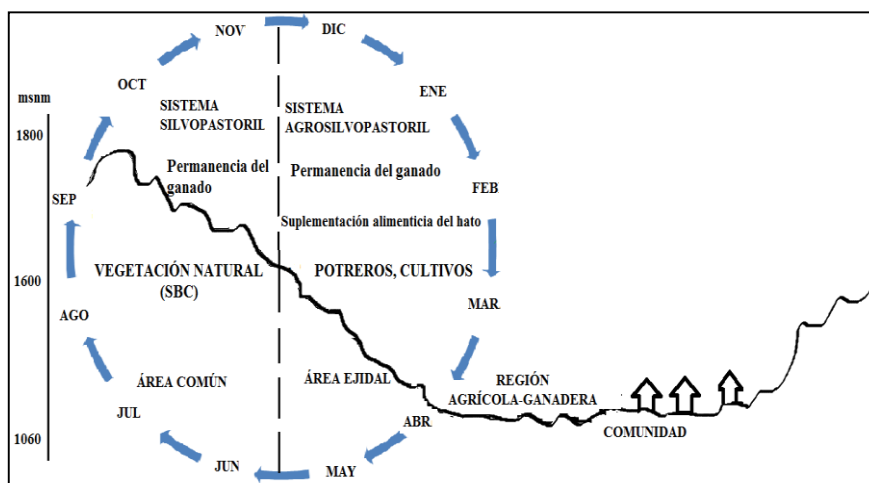
En la época seca es muy común que la escasez de forraje obligue a los productores a adquirir diversos suplementos o mezclas de productos o a rentar

potreros (parcelas con esquilmos agrícolas) a productores que no tienen ganado o que tienen superávit de forraje.

En la época húmeda, los productores alimentan su ganado con la vegetación nativa que crece en el agostadero.

El subsistema ganadero, está constituido por animales criollos con cruce de cebú y en menor proporción con cruce de pardo suizo. La escasez de forraje en la época seca provoca una deficiente nutrición del ganado manifestándose en niveles reproductivos bajos.

En este contexto, el principal objetivo de los productores es la permanencia, es decir, lograr la reproducción del hato y mantener el mismo número de cabezas año tras año.



Fuente: Burgos, 2014.

Figura 2 Manejo rotacional del ganado a través del año en las diferentes áreas de la REBIOSH

3.3.4 Análisis Socioeconómico

El tamaño promedio de las unidades familiares en las comunidades en estudio es de 5 individuos. El nivel de educación es bajo. La ocupación principal es el trabajo agrícola son ejidatarios y poseen en promedio 21.2 ha en varias parcelas dentro del ejido. El sorgo, maíz y frijol constituyen los principales cultivos. La

ganadería semi-intensiva de bovinos de carne es una actividad realizada por 60% de los entrevistados, quienes poseen en promedio hatos de 15 cabezas de ganado, el hato está compuesto por 10 vientres y 5 becerros. Otra actividad económica importante, reportada es la venta de leña recolectada en la comunidad y que se vende como combustible dentro y fuera de las comunidades.

El 30% de las unidades familiares dijeron recibir remesas de familiares emigrados a diferentes sitios de Estados Unidos de América (EUA) (Uribe, 2012).

Una de las estrategias que han adoptado los pobladores rurales es el apoyarse en el empleo fuera de sus comunidades. La existencia de mercados locales de trabajo ha permitido a las comunidades rurales obtener ingresos que complementan la producción de subsistencia (Szasz, 1990).

La emigración hacia las grandes ciudades o al extranjero permite que los pobladores rurales de México continúen reproduciendo sus sistemas de producción, recibiendo remesas que pueden ser empleadas para obtener insumos importantes para la producción (Márquez, 2006).

Cuadro 2 Indicadores económicos de los Sistemas Agrícola, Pecuario y Forestal de las UPF, por categoría

Subsistema	Producto Bruto (PB) (\$)	Consumos Intermedios (CI) (\$)	Valor Agregado Bruto (VAB) (\$)	Depreciación Anual (D) (\$)	Valor Agregado Neto (VAN) (\$)
Categoría I	36,167.00	8,412.49	27,754.51	2,214.70	25,539.81
Agrícola	14,375.00	4,952.49	94,225.50	1,614.70	7,807.81
Pecuario	6,042.00	3,460.00	2,582.00		2,582.00
Forestal	15,750.00		15,750.00	600.00	15,150.00
Categoría II	77,629.50	34,199.49	43,430.01	2,701.36	42,728.65
Agrícola	40,125.00	17,699.49	22,425.51	2,100.36	22,325.15
Pecuario	24,004.50	16,500.00	7,504.50	250.00	7,254.50
Forestal	13,500.00		13,500.00	351.00	13,149.00
Categoría III	175,004.50	75,330.00	99,674.50	14,142.00	85,532.50
Agrícola	88,750.00	37,530.00	51,220.00	5,300.00	45,920.00
Pecuario	84,254.50	37,800.00	46,454.50	8,392.00	38,062.50
Forestal	2,000.00		2,000.00	450.00	1,550.00

Fuente: Uribe (2012)

Cuadro 3 Ingreso familiar total de las UPF, por categoría

Subsistema	Valor Agregado Neto (\$)	Alquiler, fletes (\$)	Mano de Obra contratada (Jornales/\$)	Ingreso Agrícola, Pecuario y Forestal de las UPF (\$)	Ingreso por renta de tierra (\$)	Ingreso apoyos del gobierno (PROCAMPO/ \$)	Ingreso Familiar Total (IFT/\$)
Categoría I	25,539.81	2,425.00		23,114.81	3,300.00	1,251.90	27,666.71
Agrícola	7,807.81	1,725.00		6,082.81	1,500.00	1,251.90	8,834.71
Pecuario	2,582.00	350.00		2,232.00	1,800.00		4,032.00
Forestal	15,150.00	350.00		14,800.00			14,800.00
Categoría II	42,728.65	3,175.00		39,553.65		6,446.40	46,000.05
Agrícola	22,325.15	2,475.00		19,850.15		2,696.40	22,546.55
Pecuario	7,254.50	700.00		6,554.50		3,750.00	10,304.50
Forestal	13,149.00			13,149.00			13,149.00
Categoría III	85,532.50	4,350.00	5,250.00	4,500.00	71,432.50	16,065.00	87,497.50
Agrícola	45,920.00	4,100.00	3,000.00	1,500.00	37,320.00	4,815.00	42,135.00
Pecuario	38,062.50	250.00	2,250.00	3,000.00	32,562.50	11,250.00	43,812.50
Forestal	1,550.00				1,550.00		1,550.00

Fuente: Uribe (2012)

3.3.5 Tipología de productores

Cuando se habla de tipologías, se suele pensar en clasificaciones, divisiones o descripciones rígidas. En el ámbito rural, las tipologías son una herramienta necesaria para poder visibilizar la realidad en la que cada actor del escenario rural se encuentra, más que clasificaciones suelen ser conceptos o construcciones de dichos conceptos. La tipificación se refiere al establecimiento y construcción de tipos posibles, que se formulan observando la realidad y agregando una serie de categorías y características según correspondan a la realidad observada. Podemos asimismo decir que los tipos ideales son conceptualizaciones basadas en la observación de la realidad y construidas a fin de efectuar comparaciones. Éstos (los tipos ideales) nunca existen a nivel empírico. Su idealidad reside en acentuar lógicamente una dimensión de análisis. Los tipos ideales se basan en abstracciones de casos empíricos cuya decantación sirve para formular teorías y realizar investigaciones (Ríos, 1993).

De acuerdo al análisis económico en las actividades productivas de los campesinos de la REBIOSH, se identificaron tres categorías de UPF de acuerdo con la tesis doctoral de Uribe (2012).

Categoría I. Son las familias subequipadas y descapitalizadas que implementan el sistema de producción con cultivos agrícolas, ganadería de traspatio, uso del agostadero y venta de la fuerza de trabajo. Cuenta con una superficie de hasta 10 ha de tierra, en 2 o 3 predios de temporal, su actividad principal es el Subsistema Agrícola, cultivan 1.0 ha de maíz, 3 tareas de frijol, (0.3 ha) ofrecen para renta 1.0 ha para el cultivo de sorgo y 7 ha de agostadero; su producción está orientada al autoconsumo y el subsistema pecuario es de traspatio con especies menores (aves y cerdos), los esquilmos de las actividades agrícolas los venden a quienes tienen ganado, complementan su ingreso del subsistema forestal, extrayendo y recolectando productos maderables y no maderables del agostadero, reciben apoyos del gobierno, el sistema no permite cubrir sus necesidades básicas y están obligados a vender su fuerza de trabajo para subsistir.

Categoría de UPF II. Son familias subequipadas y estancadas económicamente que implementan su sistema de producción con cultivos agrícolas con maíz y frijol, disponen de pequeños hatos de ganado bovino y equino, usan el agostadero para el pastoreo del ganado, pero que también venden su fuerza de trabajo; estos productores campesinos cuentan hasta con 20 ha de tierra donde combinan los subsistemas agrícolas con los pecuarios y forestales, cultivan 1.5 ha de maíz y 1.0 ha de sorgo, que utilizan para el autoconsumo y para alimentar su ganado en la época seca; el subsistema pecuario está compuesto por ganadería de traspatio y un hato mixto de bovinos y equinos, estos últimos utilizados en las labores agrícolas como animales de tiro y cuentan con un hato de hasta 10 vientres de ganado bovino, llevando a cabo ganadería de traspatio, complementan su ingreso del subsistema forestal extrayendo y recolectando productos maderables y no maderables del agostadero, reciben apoyos del gobierno y, debido a que el sistema no cubre las necesidades económicas los miembros jóvenes de la familia emigran de la comunidad, temporal o permanentemente.

Categoría de UPF III. Son familias equipadas y capitalizadas que implementan los sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal, contratan mano de obra en épocas críticas y disponen de equipo para el desarrollo de sus actividades; cuentan con hasta 40 ha de tierra combinando los subsistemas agrícolas, pecuarios y forestales; cuentan con mayor cantidad de bienes de producción, lo cual define un perfil diferenciado de estas UPF; las áreas cultivadas para la agricultura por parte de estas familias pueden variar de 5 a 10 ha, sea propias o rentadas; además, de los cultivos de subsistencia, estas UPF siembran pastos para alimentación de su ganado, cultivan 2 ha de maíz 3 ha de sorgo, que utilizan para autoconsumo y para alimentar su ganado en época seca, cuentan con un hato de hasta 40 vientres de ganado bovinos de carne, en la época seca se ven obligados a rentar agostaderos, reciben apoyos de gobierno, utilizan mano de obra familiar y en ocasiones contratan mano de obra, son productores en vías de capitalización.

3.4 Propuestas de intervención

El análisis de los sistemas de producción y la realización de una tipología de productores, permiten desarrollar estrategias de intervención diferenciadas y adecuadas a cada tipo de campesino. Este análisis le facilita al equipo del proyecto, reflexionar sobre sus prácticas de extensión/vulgarización para tomar en cuenta la diversidad de los sistemas de producción existentes. En las propuestas de desarrollo rural, es importante prever los cambios posibles debidos a la realización del proyecto. Esas proyecciones, permiten identificar las acciones técnicas y económicas que pueden garantizar el desarrollo de los sistemas de producción intensivos (Apollin y Eberhart, 1999).

Un proyecto de desarrollo, es una intervención que debe permitir a los diferentes tipos de productores satisfacer, de la mejor manera, sus intereses respectivos, e igualmente, responder de la mejor forma, al interés general de la Nación. Estos dos puntos de vista son inseparables para concebir un proyecto. Más allá de satisfacer los intereses de tal o cual categoría de productores, es responsabilidad de los planificadores de proyectos de desarrollo rural, implementar medidas que

favorezcan los sistemas de producción más acordes con el interés general, es decir que generen mayor valor agregado por metro cúbico de agua y por hectárea de tierra. Es importante desarrollar medidas que les permitan a los campesinos, desarrollar los sistemas intensivos que mejor valorizan los escasos recursos con que cuentan (Apollin y Eberhart, 1999).

3.4.1 Estrategias de intervención

El análisis de los sistemas de producción y la realización de una tipología de productores, permiten desarrollar estrategias de intervención diferenciadas y adecuadas a cada tipo de campesino. Este análisis le facilita además, al equipo del proyecto, reflexionar sobre sus prácticas de extensión / vulgarización para hacerles tomar en cuenta la diversidad de los sistemas de producción existentes. En un proyecto de desarrollo rural, es importante prever los cambios posibles debidos a la realización del proyecto. Esas proyecciones, permiten identificar las acciones técnicas y económicas que puedan garantizar el desarrollo de sistemas de producción intensivos (Apollin y Eberhart, 1999).

Un proyecto de desarrollo, es una intervención que debe permitir a los diferentes tipos de productores satisfacer, de la mejor manera, sus intereses respectivos, e igualmente, responder de la mejor forma, al interés general de la Nación. Estos dos puntos de vista son inseparables para concebir un proyecto. En términos generales, un proyecto de desarrollo persigue el objetivo de mejorar la situación económica y social de los productores y de su familia. Pero también debe inscribir esta dinámica de transformación y de cambio, en un proyecto de sociedad, que atienda el interés general de un país. En el caso de las situaciones andinas en particular, las agriculturas campesinas deben y pueden participar en el desarrollo económico - social nacional (Apollin y Eberhart, 1999).

Proponer alternativas tecnológicas no debe ser una meta en si misma. Hay que tener en cuenta que solo pueden ser adoptadas por los agricultores, si existen las condiciones socioeconómicas que les permitan aplicarlas o utilizarlas (Apollin y Eberhart, 1999).

3.4.2 Entrevistas estructuradas

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar.³ Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. Canales la define como "la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto".² Heinemann propone para complementarla, el uso de otro tipo de estímulos, por ejemplo visuales, para obtener información útil para resolver la pregunta central de la investigación (Díaz *et al.*, 2013).

La entrevista es muy ventajosa principalmente en los estudios descriptivos y en las fases de exploración, así como para diseñar instrumentos de recolección de datos (la entrevista en la investigación cualitativa, independientemente del modelo que se decida emplear, se caracteriza por los siguientes elementos: tiene como propósito obtener información en relación con un tema determinado; se busca que la información recabada sea lo más precisa posible; se pretende conseguir los significados que los informantes atribuyen a los temas en cuestión; el entrevistador debe mantener una actitud activa durante el desarrollo de la entrevista, en la que la interpretación sea continua con la finalidad de obtener una comprensión profunda del discurso del entrevistado). Con frecuencia la entrevista se complementa con otras técnicas de acuerdo a la naturaleza específica de la investigación (Díaz *et al.*, 2013).

3.5 Agroforestería

El término agroforestería no figuraba antes de 1977, sino otros equivalentes (silvoagricultura y agrosilvicultura). A partir de ese año, empieza a figurar el término agroforestería, para denotar un conjunto de prácticas tradicionales y otras novedosas, que por su carácter productivo y conservacionista eran identificadas, como de gran potencial, en la conservación de las tierras tropicales (Ospina, 2004).

Cultivar árboles asociados o intercalados con cultivos agrícolas es una práctica muy antigua que los agricultores han usado en todo el mundo. En América tropical ha sido una práctica tradicional por mucho tiempo cultivar muchas especies de plantas en combinación interactiva con cultivos y/o animales, cada una con una estructura diferente, que imita la configuración de los estratos presentes en las selvas tropicales (Wilken, 1997).

La Agroforestería es un sistema de uso de la tierra en el cual las especies arbóreas perennes y los cultivos herbáceos crecen juntos en forma mixta, espacial y/o secuencialmente, con o sin animales, y donde debe existir una interacción significativa entre los elementos arbóreos y no arbóreos del sistema, ya sea en términos ecológicos y/o económicos (ICRAF, 1999).

Algunos autores expresan que la agroforestería no es una forma de uso de la tierra, sino corresponde a un tipo de manejo particular, de recursos naturales, o un enfoque determinado en el manejo de los sistemas productivos; estos autores se refieren al carácter de la agroforestería, entendida desde diversos enfoques, más allá de lo tecnológico (Ospina, 2004):

- La agroforestería no es un sistema, sino un principio común de los sistemas Agroforestales.
- Es un arte y eventualmente una ciencia.
- La agroforestería incluye una variedad de sistemas.
- Es un planteamiento de utilización de la tierra.
- Es un nombre colectivo.
- Es un método de aprovechamiento de la tierra.
- Es un sistema agropecuario.
- Es una forma de cultivo múltiple.
- Es el conjunto de técnicas de manejo de la tierra.
- Es una serie de sistemas y tecnologías de uso de la tierra.
- Es un sistema de manejo de los recursos naturales.
- Una serie de actividades.

- Es un principio común.

Las definiciones más concretas se ocupan de introducir conceptualmente el elemento arbóreo, que transita desde lo "maderable" hasta uno más reciente lo "leñoso", como el elemento fundamental, eje, de la agroforestería. Los "cultivos agrícolas", que en las primeras definiciones aparecen como tal y posteriormente van ampliándose conceptualmente hasta considerarse lo "no leñoso" como una denominación más integradora, donde se incluyen todas las plantas no leñosas, silvestres, protegidas y cultivadas. De manera idéntica se transforma el concepto de "animal", que inicialmente se restringía a la "ganadería" o "pecuario" y poco a poco, se descubre un abanico de invertebrados y vertebrados, domésticos o no que hacen parte de los sistemas Agroforestales, hoy son denominados genéricamente como: "animales" (Ospina, 2004).

3.5.1 Sistemas agroforestales

Con la evolución de la Agroforestería se ha clasificado a ésta de acuerdo al uso que se le da en los sistemas de producción.

Según Ospina (2004) Un primer elemento de análisis consiste en diferenciar los términos: sistemas, tecnologías y prácticas agroforestales, muy frecuentes en la literatura agroforestal. Con propósitos clasificatorios se jerarquizan las categorías, de tal manera que las mayores contengan otras de menor "rango". Es necesario que cada categoría esté determinada por elementos comunes. En la categoría; sistemas agroforestales, se considera el tipo biológico de componentes presentes en el conjunto de asociaciones; en la siguiente, se encuentran las tecnologías agroforestales, según el tipo de arreglos espacio-temporales de los componentes; mientras que la categoría "prácticas agroforestales" está determinada por las especificidades locales de manejo.

Ospina (2004) propone las siguientes definiciones:

- Sistemas agroforestales: es el conjunto de distintas formas de uso de la tierra que implican la asociación de componentes vegetales leñosos con

no leñosos, o vegetales leñosos con no leñosos y animales. Clasificatoriamente el sistema agroforestal agrupa tecnologías agroforestales.

- Tecnologías agroforestales: es el arreglo claro de componentes agroforestales, con ciertas disposiciones en el tiempo y espacio. Clasificatoriamente, las tecnologías agroforestales son las cercas vivas, árboles en linderos, etc.
- Prácticas agroforestales: es la asociación específica de componentes agroforestales, con disposiciones detalladas de especies, arreglo espacio-temporal y manejo silvoagropecuario particular de una cultura y localidad.

3.5.1.1 Tecnologías agroforestales

Las tecnologías agroforestales empezaron a describirse en los primeros años de desarrollo de esta disciplina. A partir de la descripción de estas tecnologías, se ha logrado un mayor entendimiento de ellas, y ha sido posible categorizar distintos aspectos de estas formas de uso de la tierra (Ospina, 2004).

Los criterios de clasificación más frecuentes son: la estructura o función del sistema, las zonas agroecológicas donde el sistema existe o es adoptable, y el escenario socioeconómico (escalas de producción y nivel de manejo del sistema). Sin embargo estos criterios no son independientes ni excluyentes (Mendieta y Rocha, 2007).

A continuación se describen los tipos de sistemas agroforestales:

Sistemas silvopastoriles

- Árboles o arbustos dispersos en potreros
- Pastoreo en plantaciones comerciales
- Bancos forrajeros (Proteicos y energéticos)
- Pastura en callejones

Sistemas agrosilvopastoriles

- Agricultura migratoria con el manejo del barbecho (mejoramiento de acahual)
- Cultivo en plantaciones comerciales (Taungya)
- Árboles para sombra de cultivo
- Cultivo en callejones
- Cercos vivos
- Cortina rompevientos
- Árboles en linderos
- Huertos mixtos

Sistemas especiales

- Silvoentomología
- Silvoacuacultura

3.5.2 Sistemas agroforestales tradicionales

Tiempo, naturaleza y cultura son elementos esenciales de una fructífera relación que ha dado como resultado una propiedad emergente de los sistemas ecológicos, la diversidad biocultural (DBC). Uno de los principales escenarios donde se ha generado y desarrollado la DBC referida, son los sistemas agroforestales (SAF), en particular los sistemas agroforestales tradicionales (Moreno *et al.*, 2013).

Los sistemas agroforestales tradicionales y sus prácticas son formas de uso del suelo con una larga historia de manejo en México, incluso precolombina (Krishnamurthy y Ávila, 1999, citado por Moreno *et al.*, 2013).

El importante papel de los SAF tradicionales en el mantenimiento y desarrollo de la DBC se debe a que: (1) se encuentran integrados a estrategias múltiples de uso y manejo de la diversidad y proveen diversos beneficios a los seres humanos a escala local, regional y global; son escenarios para la innovación de las estrategias de manejo y de domesticación de especies y paisajes; y, por lo tanto, son áreas de conservación y continuo desarrollo de DBC (Toledo, 1990).

No obstante, los SAF de los pueblos de México, están bajo la presión de diversos factores socio-ecológicos que han determinado cambios negativos en la DBC. Entre éstos, son de destacarse la disminución y cambios en la riqueza, composición y diversidad de los sistemas a escala local y de paisaje, así como la pérdida y transformación de cosmovisiones, conocimientos y prácticas tradicionales que sostienen a tal diversidad, o incluso la pérdida de esos sistemas tradicionales (Moreno *et al.*, 2013).

Los tipos de suelo dominantes en el área de la reserva son los feozem háplicos, regosoles éutricos y litosoles en los cuerpos montañosos. Estos tres tipos de suelos presentan severas limitantes para la producción agrícola (Dorado *et al.*, 2005).

La REBIOSH se localiza en la región hidrológica RH18, cuenca del Río Balsas, en la subcuenca del Río Amacuzac. Presenta además tres subcuencas: al oriente, en la subregión de Huautla, se localiza la subcuenca del arroyo Quilamula; hacia el norte, cerca de Nexpa, se localiza la del Río Cuautla, y hacia la región de Cerro Frío se ubica la subcuenca del Río Salado, drenando hacia el Amacuzac (Dorado *et al.*, 2005).

En lo general, la REBIOSH presenta el clima Awo"(w)(i')g, que corresponde a un clima cálido subhúmedo, el más seco de los subhúmedos, con un cociente P/T menor de 43.2, régimen de lluvias de verano y canícula; porcentaje de lluvia invernal menor de 5 %, isothermal y con una oscilación de las temperaturas medias mensuales entre 7° y 14 °C, la temperatura más alta se presenta en mayo y ésta oscila entre 26° y 27 °C (Dorado *et al.*, 2005).

La precipitación es del orden de 900 milímetros anuales y se manifiesta durante el verano, entre junio y principios de octubre. Los máximos picos de precipitación se presentan durante julio y septiembre, pudiendo haber una baja o ausencia de precipitación durante el mes de agosto, conocida como canícula (Dorado *et al.*, 2005).

La unidad de vegetación que caracteriza a la REBIOSH, corresponde a SBC, (Miranda y Hernández, 1963; citados por Dorado *et al.*, 2005) o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978; citado por Dorado *et al.*, 2005). Existen varias especies que dominan el paisaje, siendo las más comunes: *Conzattia multiflora*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata* (Fabaceae) y varias especies de los géneros *Bursera* (Buseraceae) y *Ceiba* (Bombacaceae). Un alto número de especies vegetales presentan exudados resinosos o laticíferos. Las hojas compuestas son comunes, especialmente en especies de las familias Fabaceae y Burseraceae.

En las zonas alteradas se establecen asociaciones de vegetación secundaria formadas principalmente por arbustos espinosos mimosoideos (Fabaceae), con especies tales como *Acacia farnesiana*, *A. cochliacantha*, *A. pennatula*, *A. bilimekii*, *Mimosa polyantha*, *M. benthamii*, *Pithecellobium acatlensis*, y *Prosopis laevigata*, entre otras (Dorado et al., 2005).

En la REBIOSH, recientemente se autorizó el aprovechamiento de leña y aun cuando es una zona minera, no existen aprovechamientos minerales autorizados. Sin embargo, es importante señalar que de manera tradicional se realiza la extracción forestal, principalmente de leña, resinas y cortezas, que en gran medida son para autoconsumo. La agricultura se desarrolla en las partes planas de la región o en las laderas con pendientes suaves. El uso de “Tlacololes” como terrenos de cultivo es una práctica común, heredada ancestralmente. La ganadería que se ejerce dentro de la reserva es de tipo extensivo y se localiza principalmente en las áreas circunvecinas de las comunidades. Se cría ganado bovino, asnal, caballar, mular, caprino y ovino. La cría de porcinos y aves de corral es de traspatio. En general existe un sobrepastoreo en muchas regiones de la REBIOSH, ya que se rebasa la capacidad de carga del recurso forrajero (Dorado et al., 2005).

4.2 Metodología

Este trabajo se ha valido de la teoría de los Sistemas Agrarios desarrollada por Marcel Mazoyer y equipo del *Institut National Agronomique Paris-Grignon – INA/PG*, Francia (FAO, 1999).

El objetivo es encontrar un método que permita el diagnóstico de los Sistemas Agroforestales Tradicionales (SAT) y la elaboración de una propuesta de intervención para su posterior validación, que incluya la visión, expectativas y recursos de los productores. Con las modificaciones pertinentes y usando la teoría de la agricultura comparada desarrollada por Cochet en el 2016 y adecuaciones de la metodología usada por Apollin y Eberhart en 1999. Guía metodológica, para el diagnóstico de sistemas de producción, así como las

investigaciones realizadas en SAT en 7 comunidades en la Sierra de Huautla, Morelos. Se realizaron estudios de SAT en 7 comunidades en la Sierra de Huautla, Morelos. De acuerdo a la información obtenida y siendo este el propósito de esta investigación, se obtuvo en primer instancia una propuesta de intervención desde la investigación esta fue sometida al análisis y discusión de las comunidades campesinas de la Sierra de Huautla, integrando su visión y generando una sola, para posterior validación en campo.

4.2.1 Análisis y sistematización de la información

Para iniciar con la sistematización de la información, se recopilaron todas las investigaciones realizadas en la REBIOSH. Un punto de partida y siendo esta investigación la continuación del diagnóstico agrario, fue la tesis de doctorado del Dr. Miguel Uribe Gómez que en 2012, quien realizó la primera parte del diagnóstico, obteniendo información del tipo cuantitativa y cualitativa.

Para la sistematización de la producción también se recurrieron a tesis y trabajos de campo realizados por los alumnos de la Maestría en Agroforestería.

4.2.2 Validación de propuesta de intervención agroforestal desde la investigación con los productores

Para validar las tecnologías previamente diseñadas, fue necesario recurrir con representantes de las comunidades, delegados y comisariados ejidales, quienes autorizaron el proceso de validación y reunieron a los productores en el salón ejidal para realizar la consulta.

4.2.2.1 Reunión con los productores

Reunidos los productores de cada comunidad se les dio a conocer los objetivos del proyecto y en específico de las actividades y consulta a realizar. A cada uno de ellos se les aplicó una encuesta para identificar la categoría de UPF en que se ubican (Anexo 1).

Una vez identificada la categoría de cada productor, se realizaron talleres, terminado el taller donde se expuso la propuesta de intervención agroforestal desde la investigación se aplicó una entrevista semiestructurada con productores pertenecientes a la misma categoría (Anexo 2).

4.2.2.2 Talleres

Para la realización de los talleres con productores se tomó en cuenta la guía para capacitadores “hacer talleres” por Candelo *et al.* (2003), llevando a cabo los siguientes pasos:

Paso 1.

- El análisis previo de las necesidades.
- Las preguntas clave para la planificación.
- La composición del grupo de participantes.
- El diseño del programa.
- El diseño del seguimiento.

Para cumplir con el primer paso se realizó un análisis FODA, para esto se les dio a conocer a los participantes en qué consiste dicho análisis.

Paso 2.

Se platicó con los productores acerca de las características del tipo de producción que ellos practican y las principales necesidades, de acuerdo al análisis y a la información obtenida por los estudios previos. Evidentemente esta información la conocen, sin embargo fue necesario cotejarla para estar de acuerdo en las actividades a realizar.

Paso 3.

Se utilizó la información generada de la encuesta realizada para identificar el tipo de productor

Pasos 4 y 5.

Se realizaron dos sesiones de trabajo para establecer el diseño del programa. En la primera sesión se dieron a conocer las tecnologías propuestas. A los participantes se les dio a conocer lo que significa un sistema alternativo de producción, entre ellos la Agroforestería, resaltando que algunos de estos arreglos agroforestales ellos ya los practican de manera tradicional.

A los productores de cada categoría se desarrolló de manera didáctica las tecnologías agroforestales propuestas a través de proyecciones y/o carteles de información.

En la segunda sesión se llevó a cabo la aprobación de las tecnologías por parte del productor, y el intercambio de ideas para el re-diseño de algunas de las tecnologías propuestas.

4.2.2.3 Entrevistas semiestructuradas

Para la realización de la entrevista se tomó en cuenta lo propuesto por Troncoso y Daniele (2004), quienes proponen cuatro instrumentos para la obtención de la información.

- Entrevista semiestructurada: El investigador no solamente hace preguntas sobre los aspectos que le interesa estudiar sino que debe comprender el lenguaje de los participantes y apropiarse del significado que éstos le otorgan en el ambiente natural donde desarrollan sus actividades. En este caso, para elaborar las entrevistas semiestructuradas se plantearon tres ejes que actúan como elementos guía para la formulación de las preguntas: El proceso de planificación, la finalidad de la planificación y la relación entre los planes escritos y los materiales de trabajo utilizados.
- Materiales de Trabajo: Por materiales de trabajo se entiende aquí todo aquel soporte que permite desarrollar las actividades planificadas. A través de material visual, se dieron a conocer al productor las propuestas, por medio de dibujos en rotafolio, anotando en cada tecnología presentada las

observaciones a través del intercambio de ideas (entrevistador-Productor) y observación directa.

- Conversaciones Informales: Bajo este ítem se agrupan todos aquellos intercambios verbales que se producen dentro del ámbito en diferentes momentos: recesos, reuniones departamentales, reuniones generales de personal, etc. Estas conversaciones constituyen una fuente de datos muy importantes, porque el entrevistador es más espontáneo, no se siente observado o juzgado, sino que comparte sus preocupaciones y pensamientos con otros colegas en el mismo ámbito donde desarrolla su práctica.
- Planificaciones: las categorías analizadas fueron: Tipo de planificación (datos relacionados con el tiempo, la presentación, la producción individual o colectiva, si es complemento de otra planificación), Forma de la planificación (escrita, componentes: objetivos, fundamentación, criterios de selección de contenidos, evaluación, etc.), Factores que se deben tener en cuenta (participación de los productores, tiempo disponible, la propia experiencia, etc.), Fuentes y recursos (libros de texto, bibliografía específica, documentos oficiales, etc.), Función que tiene la planificación para el entrevistador (organizador de contenidos, vinculación con otros sectores de la comunidad, articulación con otras actividades, etc.).

Para determinar el número de entrevistas a aplicar en cada comunidad se tomó en cuenta lo propuesto por Fernández (1999) donde señala como determinar el tamaño muestral, utilizando la formula siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

En donde:

n = número de muestras.

N = total de la población.

Z_{α} = 1.645, valor que se le da a la seguridad deseada al 90 %.

p = es la proporción esperada (en este caso 5 % o 0,05).

q = $1-p$

d = es la precisión deseada (en este caso un 3 %). Lo anterior va en metodología

En la tabla 16 se muestra la cantidad de ejidatarios en la comunidad, el número de asistentes y encuestas aplicadas.

5 RESULTADOS

5.1 Interpretación desde los facilitadores

De acuerdo a la información obtenida con las investigaciones realizadas en la Sierra de Huautla, se diseñaron las propuestas de intervención que corresponden al diagnóstico agrario. Para la elaboración de las propuestas se tomó en cuenta la información obtenida a partir del diagnóstico agrario y especies nativas de importancia económica.

En el Cuadro 4 se presenta la matriz de las tecnologías propuestas de acuerdo a las características de las familias campesinas.

Cuadro 4 Propuestas de intervención agroforestal del sistema silvopastoril, agrosilvopastoril, agrícola ganadero y asentamientos humanos de acuerdo a sistema de producción, categoría, sistema de cultivo, tecnología agroforestal y especie.

Sistema de producción	Unidad de producción familiar	Sistema de cultivo	Tecnología agroforestal	Especies
Silvopastoril	Categoría I	Recolección		Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
		Recolección de pitaya		Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>) Pitaya de mayo (<i>S. prounosus</i>)
		Recolección de leña	Reforestación y cercos vivos	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)
				Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
				Tepehua (<i>Lysiloma acapulcese</i>)
				Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
				Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
				Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
				Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
		Recolección de ciruela		Ciruela (<i>Spondia purpurea</i>)
	Categoría II	Recolección de copal		Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
		Recolección de leña	Reforestación y cercos vivos	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)
				Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
				Tepehua (<i>Lysiloma acapulcese</i>)
				Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)

						Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
						Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
						Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
						Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
						Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
						Guaje rojo (<i>Leucaena sculenta</i>)
						Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
						Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
						Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
						Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
				Bovinos carne	Siembra de pastos y reforestación con especies forrajeras	Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
						Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
						Zacate polol
						Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
						Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
						Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
						Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>)
						Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
						Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
						Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
	Categoría III			Bovinos carne	Reforestación y siembra de pastos	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
						Guaje rojo (<i>Leucaena sculenta</i>)
						Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
						Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
						Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
						Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
						Zacate polol
						Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
						Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
						Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
Agrisilvopastoril	Categoría I			Maíz en tlacolol Frijol en tlacolol	Árboles dispersos en cultivos	Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
						Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
						Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
						Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)
						Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
						Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)
						Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)

				Ciruela (<i>Spondia purpurea</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Bonete (<i>Pileus mexicanus</i>) Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>) Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>) Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>) Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
			Cultivo en callejones	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>) Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>) Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
			Cercos vivos	Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepehuaaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>) Jatrofa curcas Cucaracho Palo mulato (<i>Bursera simaruba</i>)
			Enriquecimiento del acahual	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>) Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>) Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Bonete (<i>Pileus mexicanus</i>)
Agrosilvopastoril	Categoría II	Maíz yunta Sorgo yunta frijol yunta	Árboles dispersos en cultivos	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>) Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>)

		Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)
		Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
		Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)
		Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
		Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>)
	Cercos vivos	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
		Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>)
		Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
		Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)
		Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
		Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Cultivo en callejones	Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
		Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
		Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
		Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
		Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
		Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
		Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
	Árboles dispersos en potreros y siembra de pastos	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
		Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
		Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
		Zacate polol
		Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
		Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
Bovinos carne		Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
		Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)
		Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
		Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>)
	Enriquecimiento del acahual	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
		Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
		Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
		Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
		Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
	Cercos vivos	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>)
		Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)

				Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
				Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
				Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
				Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>)
			Cercos vivos	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
				Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
				Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
				Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
				Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
				Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
				Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
			Árboles dispersos en potreros y siembra de pastos	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
				Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
				Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
				Zacate polol
				Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
				Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
				Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
				Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
				Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
				Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
				Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
			Pastura en callejones	Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
				Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
				Zacate polol
				Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
				Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
				Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
				Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
			Enriquecimiento del acahual	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
				Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
				Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
				Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)
				Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
				Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>)
				Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
Agrícola-Ganadera	Categoría II	Maíz yunta Frijol yunta	Cercos vivos	

Categoría III	Bovinos carne		Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
			Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
			Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
			Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
			Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
			Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)
			Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
			Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>)
			Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
			Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Enriquecimiento de acahual		Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
			Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
			Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
			Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
			Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
			Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
			Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
			Zacate polol
			Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
			Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
	Banco forrajero		Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
			Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
			Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
			Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
			Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
			Zacate polol
			Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
			Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
			Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
			Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
	Sistemas silvopastoriles intensivos (Donde exista riego)		Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
			Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
			Zacate polol
			Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
			Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
			Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
			Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
			Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
			Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
			Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
	Banco forrajeros		Zacate polol
			Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
			Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
			Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
			Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
			Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
			Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
			Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
			Zacate polol
			Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
	Cercos vivos		Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)
			Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)

Asentamiento humano	Categoría I	Ganadería de traspatio	Cercos vivos	Tepehuaje (Lysiloma acapulcense)
				Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
				Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
				Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
				Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
				Tepehuaje (Lysiloma acapulcense)
				Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
				Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
				Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
				Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
Asentamiento humano	Categoría II	Ganadería de traspatio	Traspatios agroforestales	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
				Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>)
				Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
				Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
				Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)
				Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
				Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
				Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>)
				Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
				Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
Asentamiento humano	Categoría III	Ganadería de traspatio	Traspatios agroforestales	Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)
				Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
				Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
				Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>)
				Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
				Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
				Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)
				Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
				Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
				Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>)

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios información sistematizada.

5.1.1 Descripción de las tecnologías

La propuesta fue elaborada a partir del diagnóstico agrario generado en investigaciones realizadas en la REBIOSH, la propuesta presente tecnologías agroforestales que impactan en su sistema de cultivos actual enfocado en el más importante (económicamente) de acuerdo al tipo de productor y sistema y producción.

Para elegir las especies para cada tecnología propuesta, se tomó en cuenta otras tesis de maestría en donde se describe el potencial de las especies nativas de REBIOCH, de acuerdo a sus características biológicas y al uso que le dan en la comunidad. También se tomó en cuenta lo descrito por Dorado *et al.* en el programa de conservación y manejo de la reserva en la Biosfera de Sierra de Huautla.

Una vez generada la propuesta, fue avalada con los productores a través de talleres y entrevistas semiestructuradas. A continuación se presentan las tecnologías propuestas:

5.1.1.1 Cercos vivos

Zona: Silvopastoril, Agrosilvopastoril y Agrícola-Ganadero

Los cercos son importantes en el manejo del ganado bovino para la producción de carne, mismo que forma parte importante de la economía del productor para las categorías II y III. Para la categoría III, es la actividad más importante ya que genera el mejor incentivo para la familia. Para mejorar la calidad del cerco y evitar cambiarlos en cortos lapsos de tiempo, se recomienda utilizar cercos vivos, mismos que proveerán de sombra y alimento al ganado, además de leña u otros productos de aprovechamiento forestal.

Para los cercos vivos se proponen las especies del Cuadro 5, mismas que fueron elegidas de acuerdo a los usos, porte y preferencias del productor, esto último observado en los cercos vivos ya existentes.

La tecnología se propuso para la zona silvopastoril, en donde se llevó a cabo la ganadería extensiva y agrosilvopastoril, donde el animal consume los esquilmos agrícolas en la temporada de estiaje antes de ser estabulados.

Para el establecimiento de la tecnología se tomó en cuenta lo propuesto por Mendieta y Rocha. (2005), tomando en cuenta el esparcimiento y manejo.

Cuadro 5 Especies arbóreas recomendadas en cercos vivos de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

Categoría de UPF	I	II	III
Especies	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)	Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
	Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces</i> e)
	Pitaya de mayo (<i>S. prounosus</i>)	Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces</i> e)	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
	Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)	
	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces</i> e)	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)	
	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)	Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)	
	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)	
	Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)		
	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)		
	Ciruela (<i>Spondia purpurea</i>)		

Para obtener los árboles puede ser a través de reproducción por semillas, estacas o comprando los arbolitos directamente en un vivero. Para esta tecnología agroforestal se tomó en cuenta la metodología propuesta por Mendieta y Rocha (2005) en el manual para el establecimiento y manejo de sistemas agroforestales.

En el caso de las *Burseras* se realizará la plantación a través de estacas, provenientes de árboles para que los rebrotes y raíces surjan con rapidez; que sean de tronco recto, buena copa y nativos de la zona para su adaptación, asimismo, las estacas deben ser rectas, sin raspaduras, magulladuras y desgarraduras (Mendieta y Rocha 2005).

Medidas de las estacas: Seleccionar estacas de (2 m) como mínimo para evitar daño de los rebrotes por el ganado y que tenga un grosor o diámetro de cinco a seis pulgadas mínimo (5-15 cm.) en la base para que sobreviva a períodos secos.

Corte de las estacas: Hacerlo sin desgarres, se hace a los dos u ocho días antes de la siembra según la especie arbórea, para que cicatricen las heridas y evitar pudrición. El corte en la base debe ser recto y en la parte de arriba en forma de bisel o chaflán, para evitar el ataque de hongos durante la etapa de desarrollo de la estaca.

Antes de sembrar hay que limpiar una franja de dos metros de ancho a los lados de la línea de la cerca, después hacer los hoyos con profundidad, en la REBIOSH, uno de los suelos más predominantes es el litosol, y por ser muy

pedregoso la profundidad solo será de 15 cm en suelos muy duros y y 15 cm de ancho.

Modo de siembra: Se entierran las estacas a una profundidad de 15-20 cm, si el terreno es húmedo, hacer un corte en forma de anillo en la corteza justo en la porción que quedará por abajo del nivel de suelo. En cercas nuevas se instalarán postes maestros que servirán de soporte para tensar el alambre hasta que las estacas estén aptas para el engrapado (un año después). Estos postes maestros deben tener un grosor mínimo de ocho pulgadas y se colocarán cinco por cada 64 m, es decir, uno cada 13 m, usando tres hileras de alambre de púas calibre 13.

La misma metodología descrita por Mendieta y Rocha (2005) se utilizará para la plantación de arbóreas reproducidas a través de semillas.

Podas: Mendieta y Rocha (2005) dice que se realizan cada tres a seis meses si es para producción de forraje, sin embargo, por ser una zona con poca humedad se puede hacer cada 6 meses, a una altura de corte arriba de los dos metros, y si es para producción de leña cada dos o tres años.

En zonas con un período seco definido, muchas de las leñosas presentes en las cercas florecen y pierden sus hojas limitando la producción de follaje para el ganado. Para reducir este problema, se recomienda hacer podas a finales de la época de lluvias para disponer de follaje verde durante el período seco.

5.1.1.2 Reforestación

Zona: Silvopastoril

Actualmente los productores de la REBISH, ha reforestado con especies otorgadas por CONAFOR, especies nativas pero que muchas veces no son importantes porque no tienen un uso en sus actividades productivas.

Esta propuesta se hace con las especies descritas en el Cuadro 6, tomando en cuenta que en la zona silvopastoriles se llevan a cabo las actividades de recolección de productos forestales y pastoreo extensivo

La recolección es una actividad que se ha llevado a cabo desde antes de cualquier otra actividad pecuaria o agrícola, conservando la utilización de métodos y obtención de los productos, esto para la categoría I y II que actualmente obtienen una remuneración o satisfacción a través de la leña, copal, pitaya y ciruelas. En el caso de la categoría III, el principal uso que le dan a la zona es la del pastoreo en la época de lluvia, por ello se eligen arbustivas forrajeras aprovechando el alimento y la sombra.

Cuadro 6 Especies arbóreas recomendadas para el repoblamiento de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

Categoría de UPF	I	II
Especies	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
	Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)
	Pitaya de mayo (<i>S. prounosus</i>)	Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>)
	Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>)	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)
	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)	Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
	Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)	
	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)	
	Ciruela (<i>Spondia purpurea</i>)	

La zona agroecológica Silvopastoril pertenece al área de uso común de los ejidos de la REBIOSH, además de pertenecer al área natural protegida, por lo tanto se recomienda a las tres categorías de productores existentes realizar un repoblamiento con especies arbóreas que cubran sus necesidades dependiendo de su actividad productiva.

Para llevar a cabo la propuesta de repoblamiento se tomó en cuenta el manual de prácticas de reforestación emitido por la CONAFOR (2010). Sin embargo para la obtención de la planta se pueden adquirir árboles provenientes de un vivero local o reproducirlo por cuenta del productor, para ello se tomará en cuenta los

criterios de reproducción, variabilidad genética y la adquisición de insumos para vivero, de modo que los arbolitos se encuentren al alcance de los productores sin necesidad de invertir mucho dinero.

Las especies a plantar son arbustivas de restauración, por lo tanto no es necesario hacer una restauración antes del establecimiento. Antes de la plantación es necesario preparar el terreno haciendo una limpieza de malezas, para ello se utiliza herramienta básica como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Estos trabajos son útiles en terrenos muy accidentados y son recomendables para superficies menores de 10 hectáreas (ha). Con este método sólo se trabaja el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por remoción (CONAFOR, 2010).

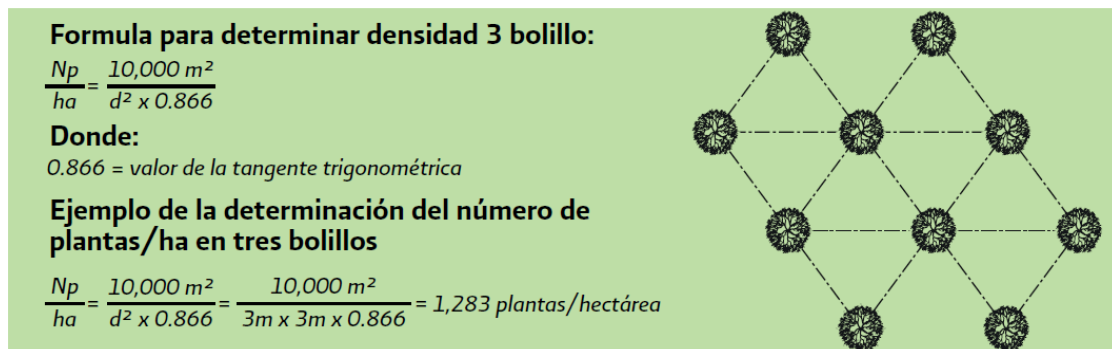
Para el diseño de la plantación se determinarán los sitios del terreno donde se plantarán los árboles, de acuerdo con las diferentes condiciones topográficas del mismo, en este caso terrenos accidentados con pendientes pronunciadas, por lo tanto tomarán en cuenta las curvas a nivel. Es importante considerar que la distancia entre plantas dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que en sus etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta (CONAFOR 2010).

Este caso es para las superficies totalmente descubiertas, tomando en cuenta que si se va a reforestar un área natural hay que considerar las especies ya existentes para los distanciamientos.

En el caso de las arbóreas del grupo de porte bajo, la distancia entre plantas debe ser de 0.75 m, ya que son especies productoras de forraje y, dentro del manejo, se conservarán a una altura tal que el animal pueda consumirla directamente. Para los grupos las de porte mediano, la distancia entre plantas será de 1.5 m debido que se quiere que llegue a su máxima altura, ya que son arbóreas a utilizar para leña, resina y frutos.

Diseño de plantación

Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20 %, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel. Con este tipo de diseño se logrará minimizar el arrastre de suelo y aprovechar los escurrimientos.



Fuente: CONAFOR 2010

Figura 4 Ejemplo de la determinación de número de plantas de acuerdo tipo de plantación.

Elaboración de las cepas

Se hará una apertura de suelo de 15 cm de largo por 15 cm de ancho y 15 cm de profundidad, debido a la poca cantidad de suelo que existe en la REBIOSH a diferencia de lo que establece CONAFOR (2010).

5.1.1.3 Árboles Dispersos en cultivos

Zona: Agrosilvopastoril

Los arboles dispersos en cultivos han existidos desde hace varios años, muestra de ello es la existencia de árboles en las parcelas de algunos productores. Con el tiempo y la tecnología de la revolución verde, estos árboles se han extraídos ya que representan perdidas en la producción además de que estos árboles estorban en el momento de hacer labor con la yunta, sin embargo, estos árboles

además de proveer otros productos como leña y frutos, sirven como sombra y alimento para los animales al momento que se encuentran en la parcela consumiendo los esquilmos del maíz y el sorgo.

Para la categoría I estos árboles no representan un beneficio el servir como sombra y alimento para animales ya que ellos no se dedican a la ganadería, sin embargo, rentan sus parcelas a los ganaderos una vez que han cosechado el maíz y el frijol.

Cuadro 7. Especies arbóreas recomendadas para árboles dispersos en cultivos de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar.

Categoría de UPF	I y II
Especies	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
	Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)

La regeneración natural es el principal método de establecimiento de los árboles dispersos de numerosas especies en campos agrícolas, muchas veces las poblaciones de estas especies se mantienen en los campos agrícolas gracias a que la época de dispersión de las semillas de los árboles coincide con la época de preparación del suelo para la siembra de cultivos anuales a suelo descubierto. Muchas plántulas germinan en los campos y los agricultores seleccionan los individuos de mejor forma, crecimiento y ubicación en el campo en las densidades adecuadas para permitir el crecimiento y producción de los cultivos. (Beer *et al.*, 2003). Sin embargo, en este caso se requiere de especies arbóreas específicas para el aprovechamiento según las necesidades o características preferidas por el productor.

El manejo de los árboles dispersos consiste básicamente en tres actividades: poda, desrame y poda parcial combinada con desrame.

Para llevar a cabo el establecimiento no se toma como referencia otros estudios establecidos por otros investigadores, por lo que la plantación de los árboles dispersos dependerá de las características de cada parcela.

5.1.1.5 Árboles dispersos en potreros

Zona: Silvopastoril y Agrosilvopastoril

La zona silvopastoril y agrosilvopastoril muchas veces se encuentran descubiertas de árboles, por lo que se genera malestar animal, siendo los árboles dispersos una opción para mitigar la insolación en los animales además de proveer forraje y otros productos como resina, leña, postes y frutos.

Desde la década de los 80', los productores introducen pastos mejorados en sus agostaderos, es por eso que junto con la tecnología de árboles dispersos en potreros se propone la siembra de pastos, para que la temporada de pastoreo se extienda un poco más antes de entrar a la parcela a consumir los esquilmos y se tenga menos tiempo estabulados los animales, eso aminora los costos de producción para las categorías II y III.

Las especies arbóreas recomendadas para esta tecnología son las que se describen en el Cuadro 8, elegidas de acuerdo al uso forrajero que le dan los productores, además de que estas arbóreas pueden cubrir otras necesidades a partir de la obtención de productos forestales.

En cuanto a los pastos, los propuestos se describen en el Cuadro 9, de acuerdo a las especies que el productor ya ha utilizados en la REBIOSH, y que han funcionado exitosamente.

Cuadro 8. Especies arbóreas recomendadas para árboles dispersos en potreros de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar.

Categoría de UPF	I	II	III
Especies	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)	Guaje rojo (<i>Leucaena sculenta</i>)	Guaje rojo (<i>Leucaena sculenta</i>)
	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
	Ciruela (<i>Spondia purpurea</i>)	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
	Cuachalalate (<i>Amphipterygium</i>)	Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)	Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
	Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)	Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)	
	Bonete (<i>Pileus mexicanus</i>)	Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)	
	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)		
	Tepezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)		
	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>)		
	Palo brasil (<i>Haemaphysylum brasiletto</i>)		
	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)		
	Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)		

Cuadro 9. Especies de zacates recomendados

Categoría de UPF	II y III
Especies	Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>) Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>) Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>) Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)

Al igual que en la tecnología de árboles dispersos en cultivos, las arbóreas presente en los potreros están debido a una regeneración natural, por lo tanto el arreglo espacial que en esto se encuentra no fue diseñado o estructurado de tal manera que podamos tener unas características específicas. Sin embargo, se debe dar un manejo a estas arbóreas a través de podas o raleos para así obtener las especies deseadas dependiendo de las necesidades y objetivos del productor.

Debido a las condiciones de los árboles dispersos, es necesario tomar en cuenta las características de estos sistemas para tratar de imitar a la naturaleza y lo que el hombre ha modificado.

Para la parte de los pastos (herbáceas) la resiembra se debe hacer en aquellas áreas de agostadero que han quedado sin cubierta vegetal, que presentan grandes áreas de suelo desnudo y están en proceso de erosión, pero que aún presenten potencial para el establecimiento de la vegetación (Sierra *et al.*, 2014).

Los pastos seleccionados para la siembra en el agostadero de la REBIOSH fue aquel que está adaptado a las características climáticas del lugar y que además en algunos de los productores ya utilizan, dándoles buenos resultados.

Se propondrá la siembra al voleo descrito por Sierra *et al.* (2014) donde consiste en esparcir al aire las semillas a puños, teniéndose un recipiente o depósito de semilla. En semillas muy pequeñas como: los zacates llorón, garrapata o zacatón alcalino; se recomienda mezclarlas con pajillas de avena o trigo finamente molidas o bien con arena.

5.1.1.6 Cultivo en callejones

Zona: Agrosilvopastoril

La lectura del paisaje de la zona agrosilvopastoril refleja que tiene terrenos de cultivos con pendientes pronunciadas, erosionadas y en ocasiones con pedregosidad. Para la categoría I el principal cultivo es el del maíz y frijol en tlacolol, produciendo solo para subsistir sin encontrar muchas veces una remuneración económica.

La categoría II al igual que la I cultiva maíz desde la época de la repartición de tierras y a partir de los 70' introducen maíces mejorados y sorgo ya mecanizados, aumentando la producción también gracias a los agroquímicos.

El cultivo en callejones es una manera de disminuir la erosión existente en las parcelas, si bien disminuye el área neta del cultivo de maíz y sorgo, pero estas arbóreas proveerán de productos forestales.

Para la categoría II una vez que cosechan el grano y que introducen a los animales para consumir el esquilmo, los callejones de arbóreas pueden proveer forraje para el ganado, además de que el productor puede administrar gracias a los callejones el consumo de los esquilmos, esto puede aumentar el periodo del animal dentro de la parcela antes de suministrarle alimento.

Cuadro 10. Especies arbóreas recomendadas para cultivos en callejones de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

Categoría de UPF	I y II
Especies	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>) Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>) Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)

Esta tecnología agroforestal se recomienda a la categoría de UPF 1 y con las especies antes mencionadas a pesar de no tener ganado, esto porque una vez que han cosechado el maíz y frijol de tlacolol, rentan su parcela y sus esquilmos a los productores que cuentan con ganado, haciendo que el costo del arrendamiento sea mayor o bien, las especies recomendadas son productoras de biomasa que pueden incorporar al suelo, debido a que es pobre y se puede generar materia orgánica.

Para la categoría de UPF 2, que cuentan con cabezas de ganado, las especies arbóreas son fuente de proteína mientras que los esquilmos son fuente de fibra y carbohidratos.

Para el establecimiento de cultivo en callejones se tomó en cuenta lo descrito por Mendieta y Rocha (2005).

Las hileras de árboles deben seguir las curvas de nivel a distancias determinadas por el tipo de árboles y la conveniencia del agricultor. Los surcos del cultivo van en sentido de los callejones, es decir, en el mismo sentido que las hileras de los árboles, para facilitar el manejo. En este caso Mendieta y Rocha (2005) menciona que en cultivo en callejones con leucaena, la distancia entre hileras puede ser de 2 a 7.5 m y entre árboles de 0.5 a 1.5 m. El cultivo en callejones debe ser considerado como un modelo, donde cada agricultor puede modificar algunas partes para satisfacer sus necesidades de producción y adaptarlo a sus propias condiciones ecológicas y socioeconómicas.

Para mantener una población de plantas de maíz similar a la del monocultivo, el primer surco del cultivo puede ser establecido a 50 cm de la hilera de árboles;

aunque estos surcos van a tener una mayor competencia y menor crecimiento y producción, es preferible establecerlos que dejarlos sin cultivar. El resto de los surcos de maíz se establecerán a una distancia de 1.0 metro entre surcos y 20 cm entre plantas, quedando un total de 9 surcos de maíz en el callejón.

5.1.1.7 Pastura en callejones

Zona: Agrosilvopastoril

Para las zonas silvopastoril y agrosilvopastoril los callejones de árboles sirven para disminuir la erosión del suelo, además de que las especies utilizadas son forrajeras y pueden ser consumidas directamente por los animales no causando un daño a la planta ya que tienen una alta capacidad de rebrote. Esta tecnología contribuye además en la dieta del animal, debido a que provee proteína a través de las especies forrajeras y carbohidrato en la pastura.

La presente tecnología se llevara a cabo para la categoría II y III en las cuales la ganadería representa el más importante de los ingresos en la economía familiar, esta tecnología puede aumentar el tiempo del ganado en el agostadero.

En esta tecnología se tomara en cuenta las especies arbóreas propuestas en el Cuadro 11, y los pastos de Cuadro 12.

Cuadro 11. Especies arbóreas recomendadas para pasturas en callejones de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

Categoría de UPF	II y III
Especies	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
	Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>)
	Cubata blanca (<i>Acacia pennatula</i>)

Cuadro 12. Especies de zacates recomendados

Categoría de UPF	II y III
Especies	Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>) Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>) Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>) Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)

Para la presente tecnología se tomó en cuenta lo recomendado por Ibrahim y Botero (1997), donde la selección de especies leñosas debe considerar lo siguiente: Adaptación a las condiciones de suelo y clima, tolerancia a la poda y/o pastoreo, buen valor nutricional y de preferencia, que sea fijadora de nitrógeno.

Las gramíneas a seleccionar en sistemas bajo pastoreo deberán poseer un alto potencial de producción de biomasa, resistencia al pisoteo y tolerancia al sombreadamiento.

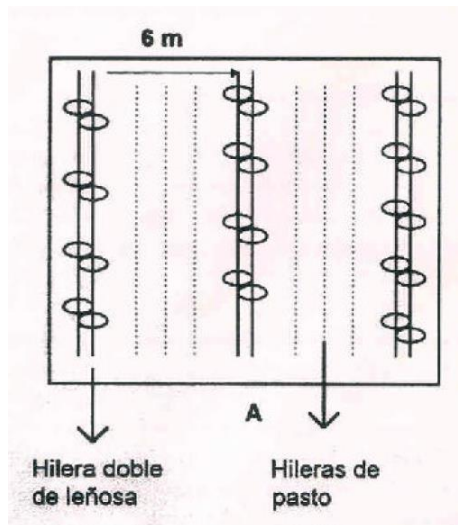
Ibrahim y Botero (1997) mencionan dos modelos de establecimiento de la pastura en callejones: establecer callejones de 3 m entre hileras simples o de 6 m cuando se utilizan hileras dobles de leñosas (el distanciamiento entre doble hilera será de 0.7 a 1.0 m). Dentro de los surcos se establecen tres o cuatro surcos donde se siembra la forrajera de corte.

Establecimiento de las leñosas

Las leñosas que se reproducen por semilla, ej. *L. leucocephala*, en regiones con poca restricción de lluvias, pueden sembrarse directamente al suelo. Realizar la siembra al inicio de las lluvias, depositando la semilla al chorro corrido en surcos de 1 a 2 cm de profundidad. Se requieren aprox. 6 kg de semilla/ha. El distanciamiento entre plantas, luego del raleo, deberá ser de 0.20 a 0.50 m. Sin embargo, en el trópico seco es más recomendable hacer viveros 2-3 meses antes del inicio de las lluvias (Ibrahim y Botero, 1997).

Siembra de pasto

Las especies como *Penisetum purpureum* pueden establecerse utilizando tallos de por lo menos 3-4 entrenudos. Estos deben colocarse horizontalmente, al chorro corrido (en cadena simple o doble), en surcos de 10 cm de profundidad. Tapar con tierra sin compactar fuerte (Ibrahim y Botero, 1997).



Fuente: Ibrahim y Botero (1997).

Figura 1. Acomodo espacial de callejones de hileras dobles en pasturas.

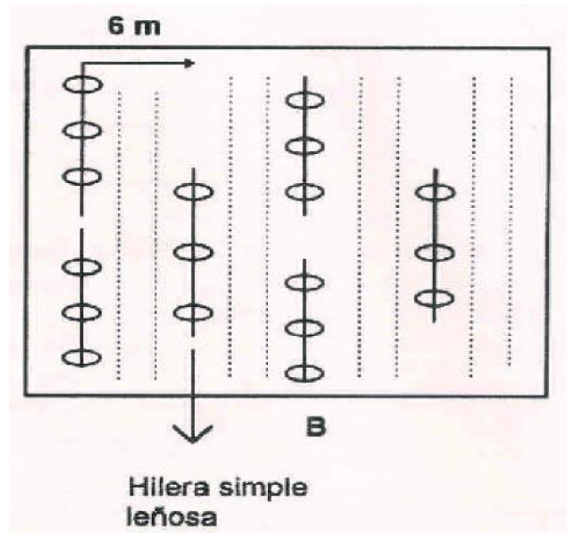
a) Cuando el manejo se realizará bajo pastoreo

El diseño más recomendado es el de hileras alternas de 6 m de largo y 6 m entre las mismas, pero en forma alterna, después de que termina el seto se dejan 4 metros sin leñosas, para que los animales puedan pasar de un callejón al otro. Este tipo de arreglo espacial posibilita la mayor movilidad de los animales dentro del sistema y por lo tanto un consumo más homogéneo tanto de la leñosa como de la herbácea.

Se deben considerar las mismas recomendaciones para sistemas bajo corte. Aquí los distanciamientos entre plantas deberán ser de 0.75 a 1.0 m (Ibrahim y Botero, 1997).

Siembra de pastos

Serán sembradas dentro de los callejones en surcos de acuerdo a la metodología antes mencionada para la siembra de pastos



Fuente: Ibrahim y Botero (1997).

Figura 2. Acomodo espacial de callejones de hileras simples en pasturas

Generalidades

Se debe esperar que la leñosa desarrolle un buen sistema radicular y halla engrosado en tallo; en el trópico con sequía estacional se debe esperar hasta 12 o 18 meses, mientras que en el trópico húmedo el corte de uniformización se puede realizar a los 8 meses.

Las pasturas en callejones puede sostener de 2-3 unidades animal/ha en la época húmeda y de 2.0 a 2.5 unidades animal/ha en la época seca. Según esto se puede producir de 600-700 kg de carne/ha/año en las zonas de trópico húmedo y de 450-650 kg de carne/ha/año en el trópico seco (Ibrahim y Botero, 1997).

Con este sistema se pueden obtener incrementos hasta del 20% en la producción de leche vendible/vaca en sistema de doble propósito.

5.1.1.8 Enriquecimiento de acahual

Zona: Agrosilvopastoril

El acahual es una superficie de terreno en reposo antes de que vuelva a ser utilizada para la producción agrícola, sin embargo, esa superficie no es aprovechada cuando está en reposo y puede proveer de leña, forraje y fruta a la categoría de productores I y II en la zona agrosilvopastoril. Con el tiempo estos acahuales han disminuido debido a la falta de tierra para la producción de maíz, sorgo, frijol y caña.

Cuadro 13 Especies arbóreas recomendadas para enriquecimiento de acahuales en la zona agrosilvopastoril de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

Categoría de UPF	I	II	III
Especies	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
	Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)	Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>)	Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>)
	Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)	
	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>)	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)	
	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)	
	Cuachalalate (<i>Amphipterygium</i>)	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	
	Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)		
	Bonete (<i>Pileus mexicanus</i>)		

Zona: Agrícola-Ganadera

Cuadro 14. Especies arbóreas recomendadas para enriquecimiento de acahuales en la zona agrícola-ganadera de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

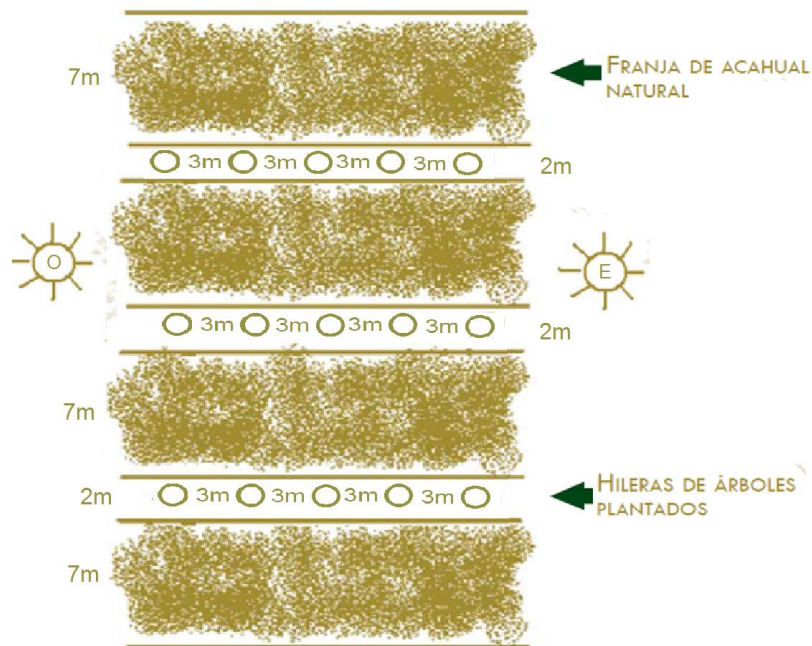
Categoría de UPF	II
Especies	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)
	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>)
	Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
	Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>)
	Palo brasil (<i>Haematxylum brasiletto</i>)
	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)

Según Soto *et al.* (2011) los criterios a tomar en cuenta para el mejoramiento del acahual deben incluir: especies nativas en combinación de lento y rápido crecimiento, obtener productos para la familia campesina, contener especies de alto valor comercial, usar recursos locales que son ampliamente conocidos y manejados por los productores, evitando la introducción de especies que pueden constituirse como malezas, que son desconocidas o que no tienen un mercado seguro, así como manejar el sistema, garantizando la sobrevivencia y el crecimiento de los árboles.

Para llevar a cabo el establecimiento del acahual se tomó en cuenta la metodología descrita por Soto *et al.* (2011). Donde menciona que un sistema de acahual mejorado o enriquecido se logra mediante la siembra de árboles de especies de alto valor durante la primera fase del descanso (antes de 5 años). De esta manera, y con un manejo adecuado, los árboles de alto valor comercial se mezclarán con los colonizadores (de la vegetación natural) agregando valor a la tierra y al trabajo de los productores.

El establecimiento se realizará como se indica a continuación:

1. En el matorral que se ha formado luego del abandono de la milpa, entre 1 y 5 años de descanso se abren brechas en dirección este-oeste, de 2m de ancho, con machete, baliza, cinta métrica, cuerda y estacas pintadas. La dirección este-oeste ayuda a que los árboles reciban luz durante todo el día.
2. En las líneas abiertas se marcan los puntos donde se realizarán las cepas (hoyaduras), cada 3 m y donde se sembrarán los arbolitos. Las cepas se harán de 30x30 cm de diámetro y profundidad.
3. Entre las líneas de árboles, se deja una franja de 7 m de acahual natural. Esta disposición de los árboles cultivados entre franjas de acahual dará una densidad de árboles de alrededor de 476 árboles por hectárea. Si se encuentran árboles grandes, de más de 20 cm de diámetro deben dejarse para evitar mayor trabajo y evitar cortar unos árboles para sembrar otros. Esto además da diversidad y multifuncionalidad a la plantación.



Fuente: Soto *et al.* 2011

Figura 3. Ilustración de acomodo espacial para las especies plantadas en el acahual (fuente: Soto, 2004)

El manejo está destinado a favorecer la sobrevivencia y el crecimiento de los árboles plantados. Este consiste en las siguientes prácticas:

1. Limpia o deshierbe 2 veces por año durante los primeros tres años de establecimiento, y podas o desrame de los árboles aledaños a la línea de árboles, para permitir la entrada de luz hacia los arbolitos, cuidando de dejar intactas las franjas de acahual.
2. Podas de ramas de los árboles cultivados para ayudar a una buena formación del tronco y garantizar la calidad de la madera. Todos los árboles deberán podarse antes de los primeros cinco años, quitando las ramas laterales hasta en un 25-30% de follaje.

5.1.1.8 Banco forrajero

Zona: Agrícola-Ganadera

Los bancos forrajeros fueron propuestos únicamente para la comunidad de Ixtlilco el Grande, ya que es la única comunidad que cuenta con riego.

En Ixtlilco, la producción de bovinos de carne es una de las actividades más importante para los productores, es por eso que se recomendó esta tecnología con las especies descritas en el Cuadro 15

Haciendo un análisis retrospectivo en la zona agrícola-ganadera únicamente sea cultivado maíz y caña, con el tiempo se ha ido tecnificando e introducido otros cultivos en invernadero, esto hace que la tecnología agroforestal propuesta pueda ser rechazada debido al reemplazo de los cultivos de mayor importancia económica, sin embargo, la ganadería es una pieza importante en la economía familiar, principalmente para la categoría III, aumentando ampliamente la disponibilidad de alimento de calidad para el ganado.

Lo anteriormente descrito aplica también para la tecnología “Sistemas Silvopastoriles Intensivos”.

Cuadro 15. Especies arbóreas recomendadas para bancos forrajeros de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

Categoría de UPF	II y III
Especies	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>)
	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
	Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
	Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
	Zacate polol
	Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
	Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)

Para el banco forrajero se tomó en cuenta lo descrito por Ramírez *et al.* (2005).

Los métodos más utilizados por los productores son la siembra directa, siembra en bolsas y luego, trasplante de las plántulas. Éste último sistema, aunque más costoso, da mejores resultados.

La siembra directa se da en terrenos planos, se prepara el suelo con dos pases de arado y una rastrillada. En el caso de la REBIOSH la mayoría de los suelos son con pendientes mayores al 15%, se recomienda la siembra con cero labranza. Se siembran de tres a cuatro semillas por sitio, a 2 o 3 cm de profundidad. Se tapa la semilla para evitar que se la coman los pájaros. Se realiza un control manual de las malezas. Se riega al menos 2 veces por semana, si el tiempo está muy seco (Ramírez *et al.*, 2005).

Para la siembra en bolsas se siembran, en bolsas plásticas, previamente llenadas con una mezcla de una parte de tierra negra y una parte de abono orgánico. Después de 6 semanas, se trasplantan en la parcela escogida. Son válidas las mismas recomendaciones sobre fertilización y riego que para la siembra directa.

Para el corte y acarreo la distancia de siembra depende de las especies escogidas y del método utilizado. En este caso, las especies pertenecen a un mismo grupo de acuerdo a lo establecido en la agrupación de especies de acuerdo a su tamaño. Por lo tanto se debe considerar el mismo espaciamiento para todas. Se sembraran las especies de 0.8 m por 0.4 m y entre los pequeños espacios se sembrara el pasto (Ramírez *et al.*, 2005).

Para realizar la primera poda es necesario tomar en cuenta el tamaño (diámetro) de los tallos, el desarrollo de las raíces, la capacidad de rebrote, y la sobrevivencia de las plantas. Para la mayoría de las especies leñosas, se recomienda realizar la primera poda de las hojas cuando las plantas han alcanzado de 1.0 a 1.5 m de altura, o sea aproximadamente seis meses después de la siembra, en sitios con períodos de sequía prolongados.

Se debe tener en cuenta que la altura de la poda, en los bancos de forraje de corte, determina la productividad del banco, a largo plazo. No se tiene una altura

pre-determinada, pero, algunos productores recomiendan podar a una altura entre 60 y 100 cm (Ramírez *et al.*, 2005).

Es importante tomar en cuenta que cuando la defoliación es muy intensa, pueden morir muchas plantas. Al momento de la poda, se debe dejar un buen rebrote, que asegurará una buena producción. Si la defoliación es intensa, se debe aumentar el tiempo entre cada poda.

En el caso del ramoneo se debe regular la carga animal y tener un pastoreo rotacional, para asegurar la persistencia del banco.

Se deben tener distancias suficientes, entre las hileras, para que los animales se puedan mover fácilmente, sin riesgo de quebrar las ramas. Si se usan distancias de 2.25 metros, se puede aumentar la cantidad de árboles, sembrando hileras dobles, a distancias de 0.5 a 0.75 metro, para producir más alimento. Además, es recomendable dejar espacios libres, dentro de cada hilera, para que los animales se movilicen en el banco con facilidad y así, se pueda reducir la compactación del suelo (Ramírez *et al.*, 2005).

Períodos de descanso de 60 a 70 días. De 12 a 16 animales adultos por hectárea. Ramoneo de 2 horas por día y durante 6 a 8 días. Se deben realizar podas de formación, cada 6 a 12 meses, cortando los tallos a una altura de 0.5 a 1.0 m, para evitar que los nuevos rebrotes crezcan por encima de la altura de ramoneo y así evitar daños físicos a la planta. Los animales permanecen comiendo 2 horas cada día en cada parcela, por un período de 6 días (Ramírez *et al.*, 2005).

5.1.1.9 Sistemas silvopastoriles intensivos

Zona: Agrícola-Ganadera

Cuadro 16. Especies arbóreas recomendadas para sistemas silvopastoriles intensivos de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

Categoría de UPF	III
Especies	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
	Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)
	Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
	Zacate polol
	Zacate tanzania (<i>panicum maximum</i>)
	Zacate llorón (<i>Eragrostis sp</i>)

Este sistema se caracteriza por combinar más de 7000 plantas por ha con pastos en asociación con árboles dispersos, con un sistema ganadero basado en un sistema de pastoreo rotacional racional, con alta carga instantánea, largos períodos de descanso y oferta permanente de agua en cada franja que es ocupada.

Para el establecimiento del SSPI se tomó en cuenta lo establecido por Uribe *et al.* (2011), iniciando con la preparación del terreno.

Paso 1: Construir una calicata de 1 m de lado por 1 m de profundidad, con el fin de analizar el suelo donde se va a establecer el cultivo. La calicata se hace para:

- Confirmar la textura del terreno en las diferentes profundidades.
- Detectar zonas de compactación.
- Detectar zonas o láminas impermeables sub-superficiales.
- Detectar niveles freáticos o encharcamientos que afecten a la leucaena.
- Evaluar la profundidad de penetración de la vegetación presente (pastos, arvenses, arbustos o árboles).
- Evaluar la presencia o no de indicadores de actividad biológica (lombrices, escarabajos).
- Evaluar vetas subterráneas de roca o arena.

Paso 2: Obtener una muestra de suelo para conocer sus propiedades físicas y químicas.

Tomar una muestra del horizonte “A” de 0 a 30 cm de profundidad y otra del horizonte “B” de 60 a 90 cm; se etiquetan y se envían a laboratorio.

Paso 3: Sobre pastorear el sitio de siembra para aprovechar el forraje existente y facilitar las labores de preparación del suelo.

Paso 4: Hacer un primer paso de rastra para descepar, eliminar los obstáculos, desmatonar y preparar el área para el subsoleo. Respetar los árboles o arbustos de buen desarrollo mayores de 10 cm (DAP). Usar preferiblemente un tractor de buena capacidad (potencia mayor a 110 Hp).

Paso 5: Labores de subsuelo. Preparar el terreno con tractor de elevada potencia (mínimo 110 Hp) y arado de cincel, o cincel rígido (subsolador profundo), utilizando un implemento con tres cinceles graduados a 80 cm de distancia. Realice dos sub-soleos, uno a favor de la pendiente y el otro orientado este-oeste; la profundidad mínima debe ser de 40 cm. Esta labor se debe hacer al final de la época seca.

Paso 6: Segundo paso de rastra: Se hace para facilitar la construcción de los caballones al eliminar los terrones.

Paso 7: Oriente los caballones siempre de oriente a occidente, usando una brújula, para disminuir la sombra sobre los pastos y facilitar su rebrote. Se hacen ligeras excepciones (diagonales) pero nunca de sur a norte, solo cuando la pendiente del terreno es elevada y exige prácticas de conservación o cuando se tiene riego por gravedad. Esta labor tiene como fin evitar que la semilla quede expuesta a excesos de humedad. La altura del caballón es de 20 a 30 cm. Use banderas de guía para facilitar la labor de trazado. En terrenos con pendiente se deben trazar los surcos en curvas a nivel, aumentando la distancia entre ellos y realizando la siembra a tres bolillo o “pate-gallina” (formando un triángulo).

Para la preparación de la semilla se realizará lo siguiente:

- **Escarificación:** Poner la semilla a sembrar en agua a temperatura ambiente durante 12 a 24 horas y eliminar las semillas que floten. También se puede escarificar en agua a 80 °C durante tres minutos, luego se deja escurrir y se extiende en una superficie limpia para que se enfríe. Controlar la temperatura con termómetro para que no supere los 80 grados centígrados.
- **Adición del adherente:** Para 10 kilos de semilla preparar una solución azucarada usando una libra de azúcar común en 250 ml de agua. Adicionar la solución a la semilla escarificada hasta que quede brillante. Eliminar el excedente de adherente
- **Inocular con *Rhizobium sp.*:** Adicionar 500 gramos de *Rhizobium sp.* específico para *leucaena sp.*, por cada 10 kg de semilla y homogenizar la mezcla; la semilla debe quedar opaca por el inóculo que se adhiere.
- **Pelletizar la semilla:** Adicionar lentamente 150 a 200 gramos de cal apagada por kg de semilla, revolviendo hasta que la semilla quede seca y separada. Preparar sólo la semilla que se vaya a sembrar en un día, asegurando que la semilla preparada no reciba directamente los rayos del sol, manteniéndola en la sombra antes de sembrarla.

Para la siembra:

- **Cantidad de semilla a sembrar:** 7 a 10 kg de semilla de *leucaena sp.*/ha, previamente inoculada con *Rhizobium sp.* Siembre maíz como tutor a una distancia de 5 metros en el surco de la *leucaena sp.* El maíz demarca el surco y facilita el control temprano de arvenses con cultivadora.
- **Profundidad de siembra:** Máximo dos centímetros. En siembra manual se depositan cinco a siete semillas por sitio.
- **Distancia de siembra:** Entre surcos de 1,50 m y entre plantas de 40 a 50 cm.
- **Vivero para resiembra:** Se hace al mismo tiempo que la siembra en campo. Sembrar en bolsas el 10% del número total de plantas por hectárea. Utilice bolsas

de polietileno de baja densidad, calibre 2, color negro, con perforaciones para la salida del agua, de 6 cm de ancho por 40 cm de longitud. Se siembran 3 semillas por bolsa a un centímetro de profundidad.

- Resiembra directa: Diez días después de la siembra se deben contar en tres surcos al azar, el número de plantas de *leucaena sp.* en 10 metros lineales; si la pérdida fue superior el 5%, haga resiembra. Resembrar usando solo semilla inoculada en los sitios donde hubo fallas en la germinación.

- Control temprano de arvenses: “Limpiar lo que está limpio”. La *leucaena sp.* tiene un desarrollo lento durante los primeros 45 días. Hacer uno a dos controles con cultivadora o manualmente antes de la siembra de los pastos; esta labor sirve para formar una cama adecuada para la siembra de los pastos.

Siembra de pastos:

El sistema se establece a partir de áreas de pasturas degradadas o procedentes de otros cultivos donde se han realizado todas las labores descritas anteriormente. Los pastos se deben sembrar tres semanas después de la siembra de la arbórea y posterior al control de arvenses.

5.1.1.10 Traspacios agroforestales

Zona: Asentamiento humano

La agricultura y ganadería en traspatio es una manera de proveer alimento al hogar de manera rápida y de calidad. Esta práctica se lleva a cabo tiempo antes de la conquista española y en la actualidad es desplazada por superficies subutilizadas. En las comunidades de la REBIOSH muchas casas cuentan con un área en donde tienen animales de especies menores, hortalizas, plantas aromáticas y medicinales, principalmente la categoría I y II, es por eso que se propone intercalar esos cultivos con árboles que les brinden otros productos como frutos, leña y un espacio de convivencia.

Cuadro 17. Especies arbóreas recomendadas para los traspacios agroforestales de acuerdo al tipo de Unidad de Producción Familiar

Categoría de UPF	I y II	III
Especies	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>)
	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
	Cuachalalate (<i>Amphipterygium</i>)	Cuachalalate (<i>Amphipterygium</i>)
	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)
	Copal (<i>Bursera bipinata</i>)	
	Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>)	

Para el establecimiento de esta tecnología se tomó en cuenta lo propuesto por Terrones *et al.* (2006) describiendo los aspectos a considerar para la realización de un traspacio agroforestal con especies arbustivas nativas de usos múltiples. El requisito más importante en el diseño del traspacio agroforestal es que debe realizarse por los miembros de la familia que participarán en el establecimiento y cuidado del sitio.

El primer paso es delimitar el área de traspacio plantando las especies arbustivas nativas de usos múltiples adaptadas a las condiciones climáticas de la región.

En sitios donde el relieve es plano se recomienda plantar arbustivas de porte bajo o caducifolio, con el propósito de manejar la cantidad de sombra al interior del traspacio para permitir el desarrollo de cultivos, tanto en primavera-verano como en otoño-invierno. El objetivo es restaurar el sitio, iniciando con el mejoramiento del suelo y regulación de los efectos negativos del clima, por lo que es fundamental iniciar con la plantación de arbustivas nativas y evitar el acceso de los animales para disminuir daños a las arbustivas (Terrones *et al.*, 2006).

Los componentes para la restauración de un traspacio agroforestal son los siguientes:

El primer año, plantar en cepas de 0.30 m x 0.30m x 0.30 m de ancho, largo y profundidad las arbustivas y plantas aromáticas seleccionadas por su servicio

ambiental o producto de autoabasto. Durante el segundo año, se deben sembrar hortalizas entre las arbustivas. Todas las arbustivas se deben regar con agua durante el primer año, al menos una vez cada 15 días, con aproximadamente 6 litros por planta. En el caso de hortalizas la necesidad de agua puede ser superior (hasta 10 litros/m²) según la especie, longitud de sus raíces y época del año. Se deben realizar podas de formación a las arbustivas durante el primer año y en años subsecuentes y podas de saneamiento para eliminar ramas secas, quebradas, enfermas e infestadas por semillas o plantas epífitas (como muérdagos o pastle). En el caso de las arbustivas, y dependiendo de la especie, se inicia con alta densidad (1 a 2 m de distancia entre árboles) con el propósito de ralear al obtener alturas de 2 m o más para ampliar la distancia entre plantas (3 o 4 m entre árboles) para obtener postes o leña y mayor área de cultivo.

En el interior del traspatio se sugiere plantar arbustivas nativas para mejorar la fertilidad del suelo y la textura, sobretodo especies leguminosas que fijan nitrógeno al suelo.

5.2 Resultados de entrevistas

Se aplicaron 42 encuestas a 105 asistentes en las 5 comunidades de estudio de la Sierra de Huautla, donde se observó que existe una homogenización en cuanto a la preferencia con ciertas actividades para la mejora de la producción. La actividad más importante de ellas es la ganadería, por lo que la mayoría de los productores prefiere las tecnologías en donde se incluyen pastos.

Para determinar el número de entrevistas a aplicar en cada comunidad se tomó en cuenta lo propuesto por Fernández (1999) donde señala como determinar el tamaño muestral.

En el Cuadro 18 se muestra la cantidad de ejidatarios en la comunidad, el número de asistentes y encuestas aplicadas.

Cuadro 18 Determinación del tamaño de muestra en las comunidades campesinas de estudio en la Sierra de Huautla.

Ejido	Ejidatarios	Asistentes (N)	$Z\alpha^2$	p	q	d^2	N-1	Número de muestra	Número de encuestas realizadas
El Limón	32	14	2.706	0.05	0.95	0.009	13	7	7
Los Sauces	73	22	2.706	0.05	0.95	0.009	21	9	11
Ixtlilco el Gde.	423	27	2.706	0.05	0.95	0.009	26	10	8
Ajuchitlán	75	17	2.706	0.05	0.95	0.009	16	8	8
Quilamula	145	25	2.706	0.05	0.95	0.009	24	9	8
Total	748	105						43	42

En las comunidades El Limón, Los Sauces e Ixtlilco, del municipio de Tepalcingo se observa que las características son similares entre sí y coinciden con las descritas por Uribe (2012). En donde se tienen bien diferenciadas las categorías de productores ya que existen recolectores. En el caso de las comunidades Ajuchitlán y Quilamula, del municipio de Tlaquiltenango, no tienen recolectores como tal, es decir, personas que se dediquen a la venta de copal, leña, pitaya u otra actividad silvícola que funcione como actividad económica en su UPF.

De las 11 tecnologías presentadas siete fueron aceptadas o reconocidas por las familias (Figura 5) de las cuales se realizó el diseño de acuerdo a las características de las comunidades. Las siete tecnologías fueron aceptadas debido a la poca complejidad pero sobre todo a que satisface necesidades específicas de los productores como el forraje para sus animales, productos forestales, pero sobre todo la delimitación de sus parcelas, es por ello que la tecnología más aceptada fue la de cercos vivos, la cual no es nueva para ellos ya que se ha estado practicando desde hace muchos años.

Los árboles dispersos en pasturas es también una tecnología que les agrado a los productores, es muy común ya que en sus potreros tiene pasto con árboles para el ganado.

Otras tecnologías que los productores comúnmente utilizan son los árboles dispersos en cultivos y traspatio agroforestal.

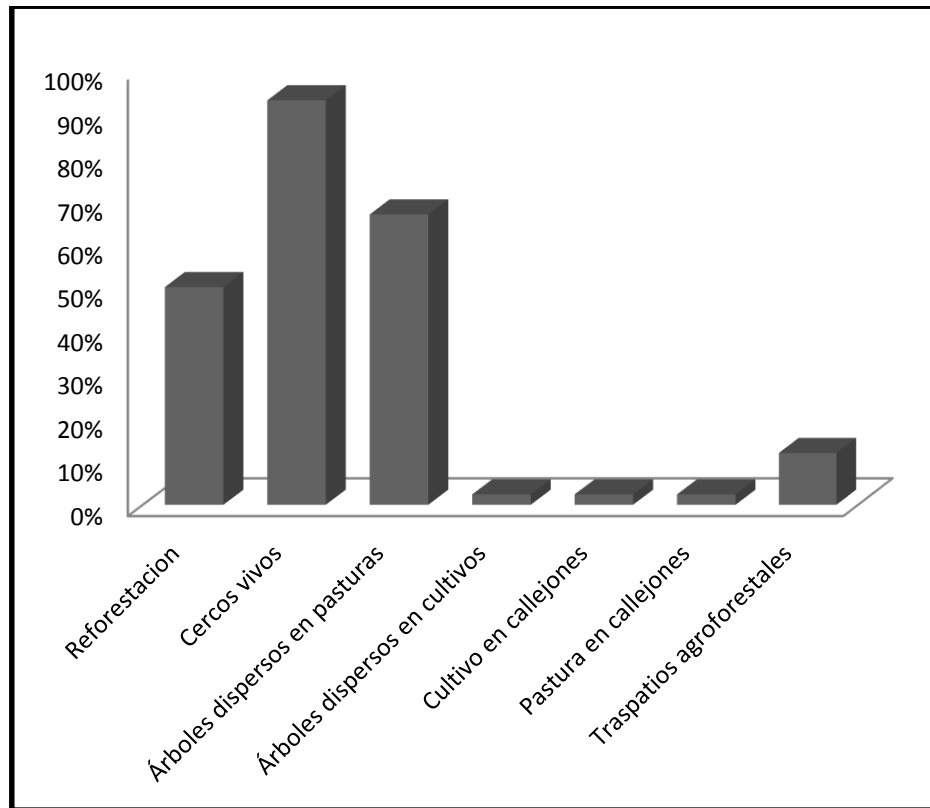


Figura 5 Tecnologías aceptadas en las comunidades estudiadas en la Sierra de Huautla, Morelos.

A continuación se muestran tecnologías aceptadas en las comunidades.

Las tecnologías más aceptadas en el Limón son los cercos vivos, es esta comunidad, la segunda más aceptada fue la reforestación, seguida de los árboles dispersos en pasturas y pasturas en callejones.

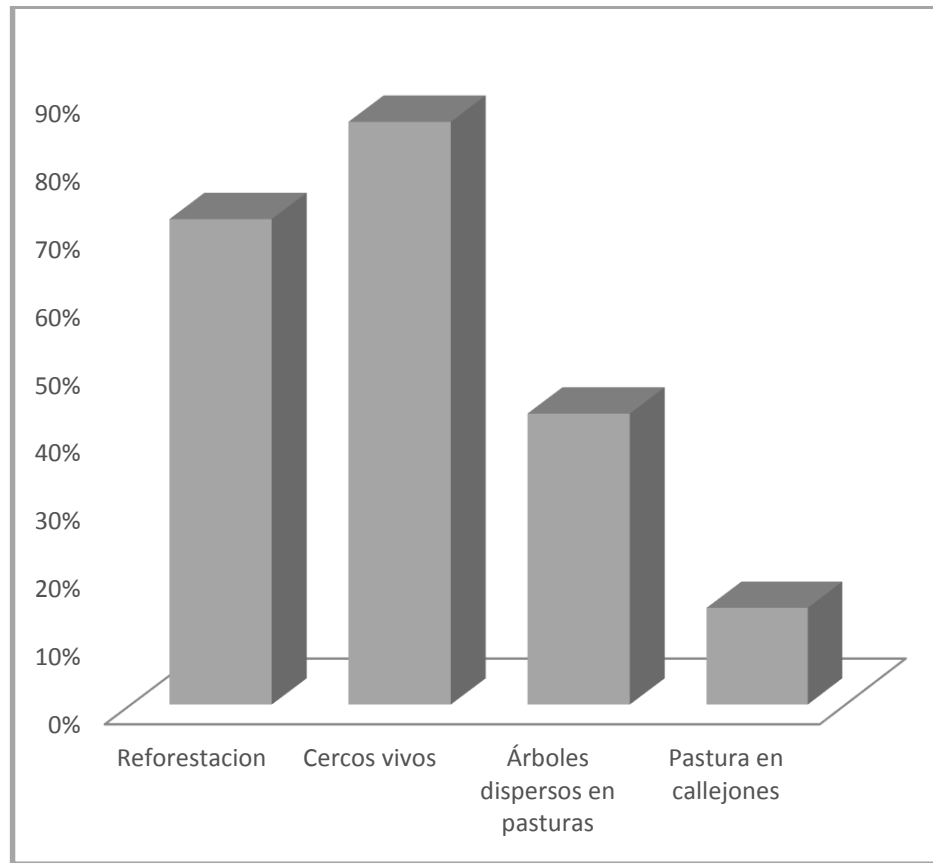


Figura 6 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad El Limón.

A diferencia del Limón, en la comunidad de Los Sauces la segunda tecnología más aceptada es la de árboles dispersos en pasturas seguido de la reforestación. Se comentó que lo que realmente necesitan es la siembra de pastos, ya que carecen de forraje en la época de estiaje y el pasto es una posible solución

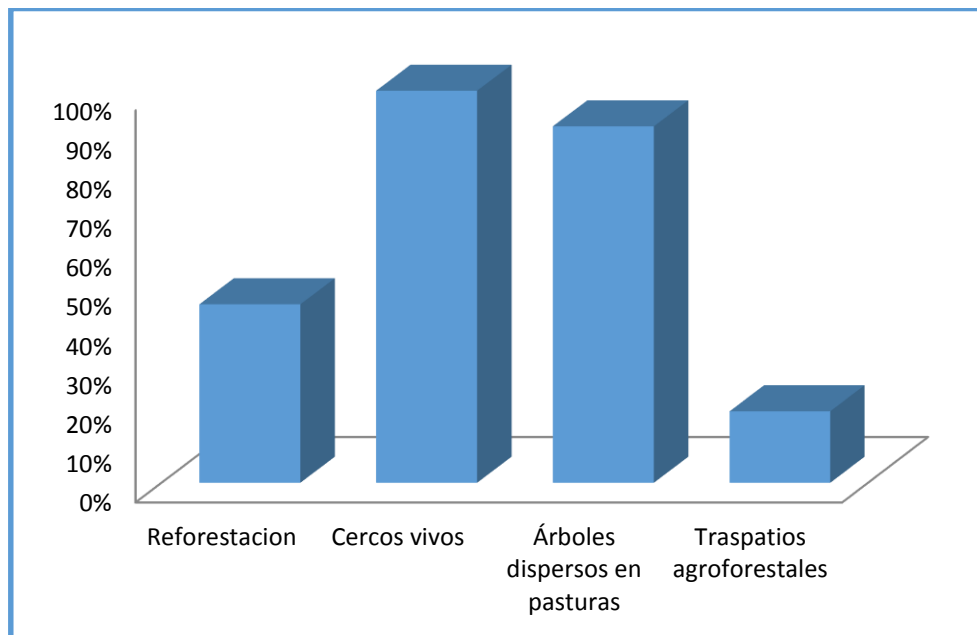


Figura 7 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad Los Sauces

En la comunidad de Ixtlilco el Grande, al igual que en todas las comunidades, la tecnología más aceptada fue la de cercos vivos, siguiendo la reforestación, Ixtlilco es una comunidad en donde la recolección de productos forestales forman parte de los ingresos de las familias campesinas de la comunidad.

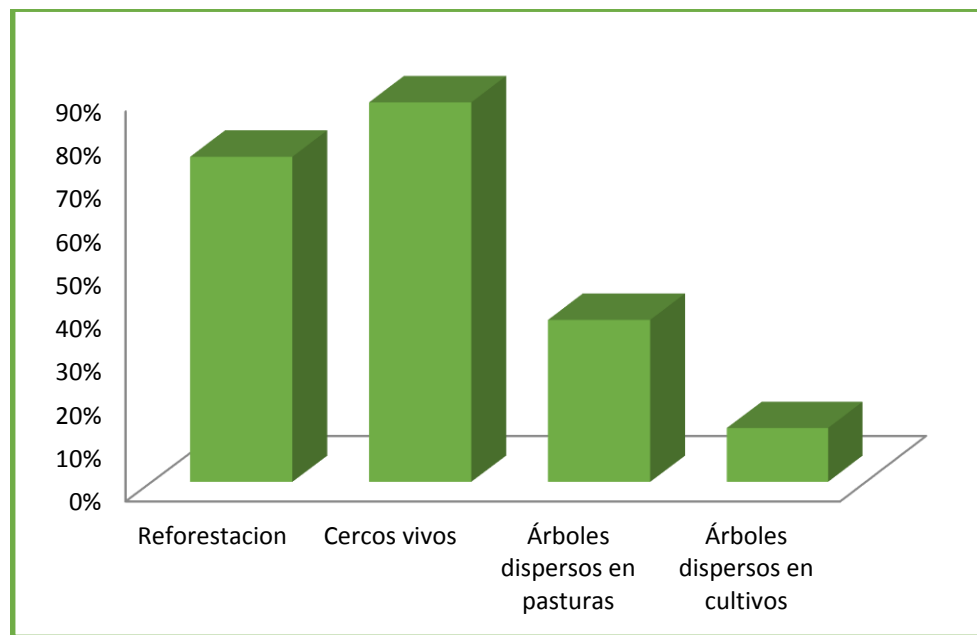


Figura 8 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad Ixtlilco el Grande.

En Ajuchitlán las tecnologías cercos vivos y árboles dispersos en pasturas ocuparon el mismo lugar de importancia. Solo algunas personas estuvieron de acuerdo a la reforestación porque manifiestan que quita espacio para la producción de pasturas.

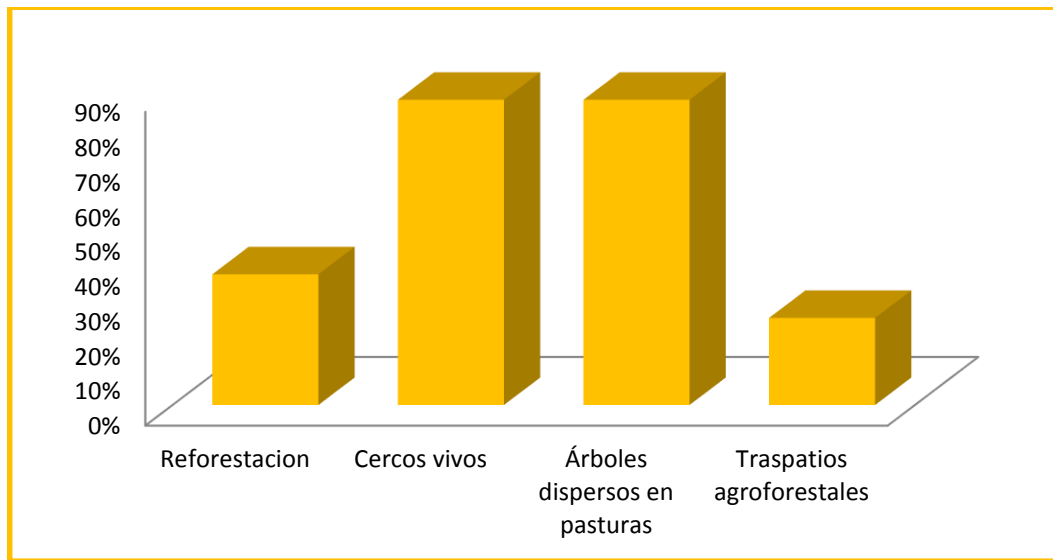


Figura 9 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad Ajuchitlán.

En Quilamula, la tecnología más aceptada es la de cercos vivos, en este caso los árboles dispersos en pasturas ocupan el segundo lugar, sin embargo la reforestación para ellos no es importante argumentando que disminuye la presencia de pasto.

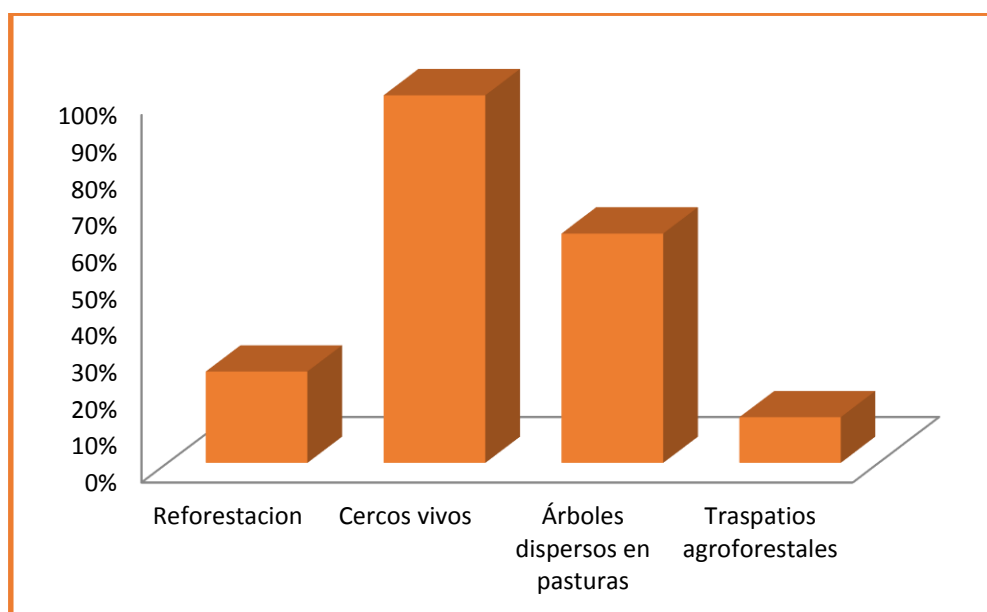


Figura 10 Tecnologías agroforestales aceptadas en la comunidad Quilamula.

5.2.1 Tecnologías agroforestales aceptadas de acuerdo a las comunidades y unidad de producción familiar.

En las siguientes figuras se muestran las tecnologías aceptadas con diferentes frecuencias, esto demuestra el grado de importancia que para ellos los sistemas de producción. Además se obtuvo la media de las tecnologías aceptadas, para esto se tomó en cuenta el número de aceptación de la tecnología de cada categoría dividiéndola entre las tres categorías de productores

El Limón

La categoría de productores que acepto meno tecnologías fue la UPF 1, ya que las tecnologías aceptadas por las otras categorías están propuestas para actividades ganaderas, por lo tanto la UFP 3 fue la que más tecnologías acepto en el ejercicio como se muestra en la Figura 11.

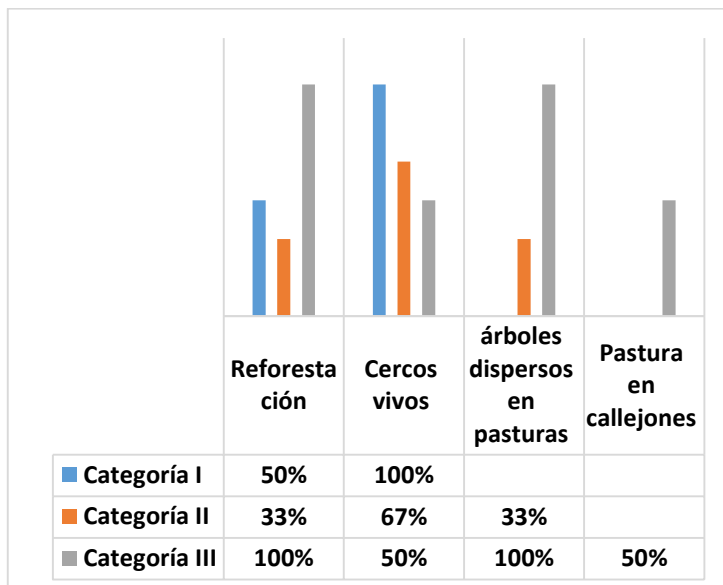


Figura 11 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo al tipo de productor en la comunidad El Limón.

De acuerdo a la media en esta comunidad, la tecnología que más productores aceptaron fue la de cercos vivos, con 1.7, esto debido a que el establecimiento de cercos es una estrategia para delimitar y proteger las parcelas, además de que esta tecnología ya está siendo utilizada en la REBIOSH (Figura 12).

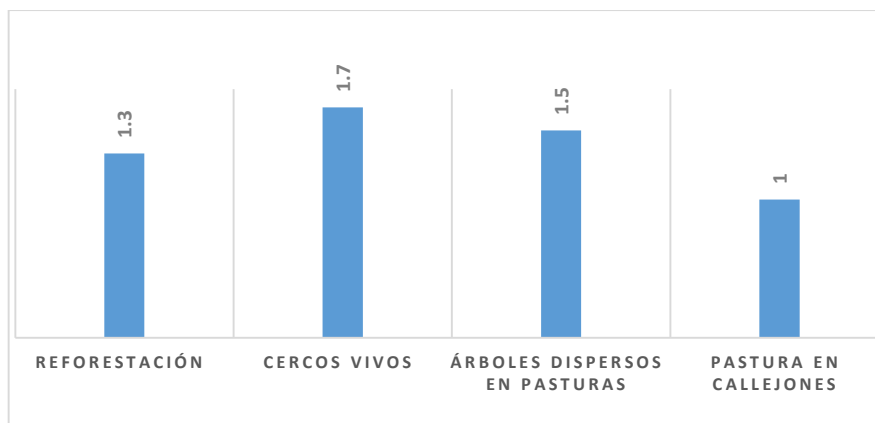


Figura 12 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad El Limón.

Los Sauces

En la comunidad de los sauces es donde más tecnologías fueron aceptadas, principalmente por la UPF 2 (Figura 13). Los Sauces, fue la única comunidad en donde vieron útiles los cultivos y las pasturas en callejones, sin embargo, también en la comunidad se argumentó que es una tecnología la cual ocupa espacio óptimo para la producción de cultivos anuales.

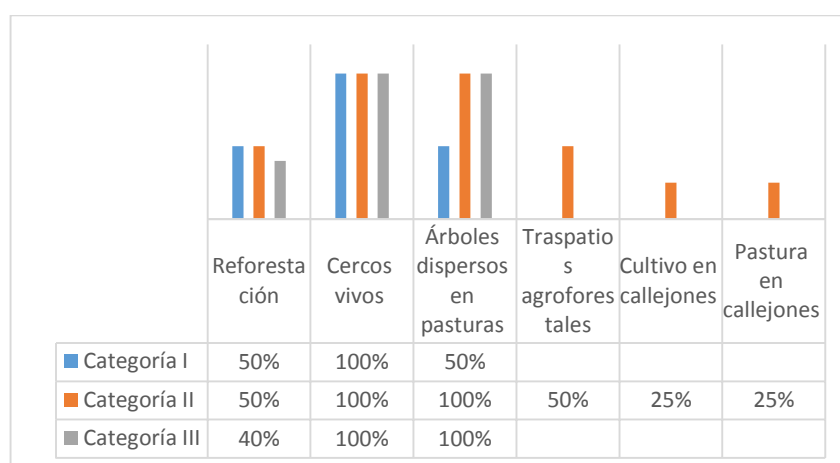


Figura 13 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo a la comunidad y tipo de productor en la comunidad Los Sauces.

Al igual que en el Limón, las tecnologías más aceptada en los Sauces es la de los cercos vivos de acuerdo a la media. Esto sigue demostrando la utilidad de la tecnología en la REBIOSH.

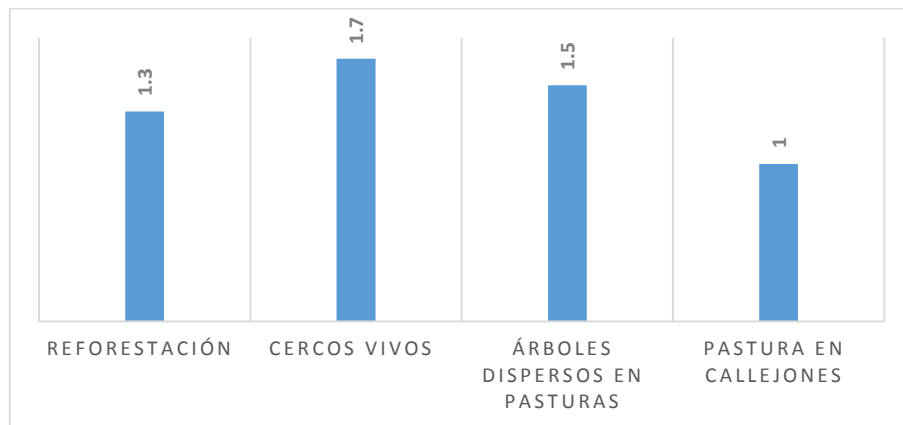


Figura 14 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad Los Sauces.

Ixtlilco el Grande

En la comunidad de Ixtlilco el grande solo la UPF1 aceptaron los árboles dispersos en cultivos, mientras que las otras dos tecnologías los prefieren dispersos en los potreros. Una de las actividades económicas de la UPF 1 es la recolección de copal, por lo tanto esto significa una ganancia en el producto del copal, pero quizá una perdida en la producción de maíz y/o frijol, mientras que la UPF 2 y 3 prefieren los árboles dispersos en pasturas debido a que la actividad más importante es la ganadería.

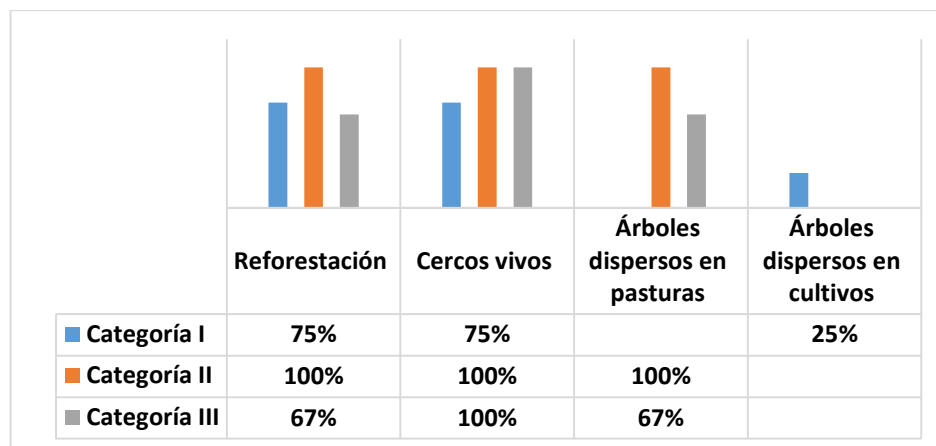


Figura 15 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo a la comunidad y tipo de productor en la comunidad Ixtlilco el Grande.

De acuerdo a la media, la tecnología más aceptada es la de cercos vivos seguida de la reforestación, esto porque es una de las comunidades donde más se aprovechan los recursos forestales.

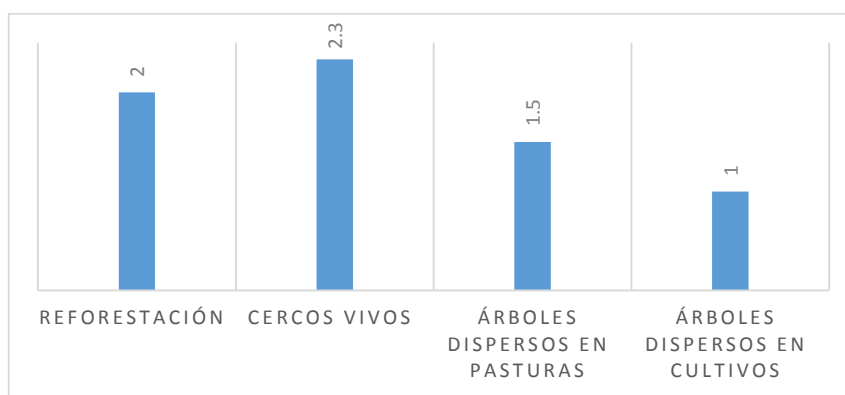


Figura 16 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad Ixtlilco el Grande.

Ajuchitlán

En Ajuchitlán, no se presentó como tal la presencia de la UPF 1, ya que de los productores presentes todos se dedican la producción de ganado bovino para producción de carne, por lo tanto, el interés que se mostró fue hacia aquellas tecnologías que se puedan aplicar en la producción pecuaria.

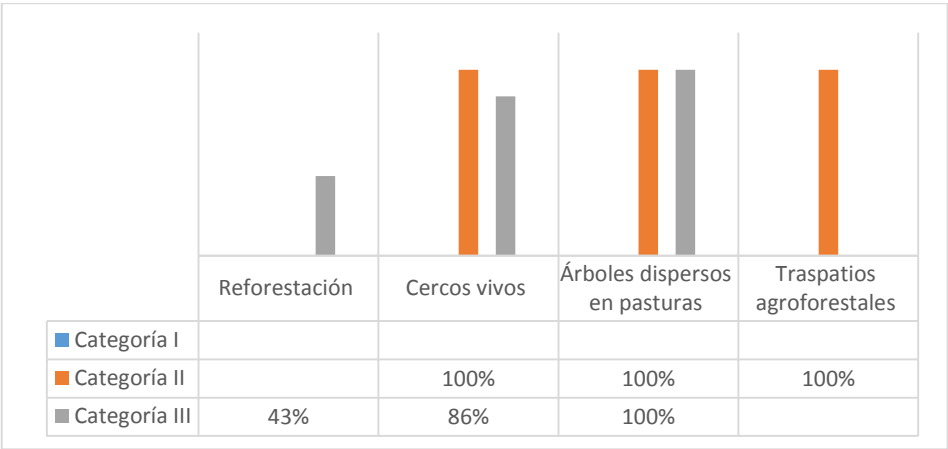


Figura 17 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo a la comunidad y tipo de productor en la comunidad Ajuchitlán.

A diferencia de las comunidades antes mencionadas, de acuerdo a la media, la tecnología más aceptada en Ajuchitlán es la de árboles dispersos en pasturas, esto por la actividad ganadera.

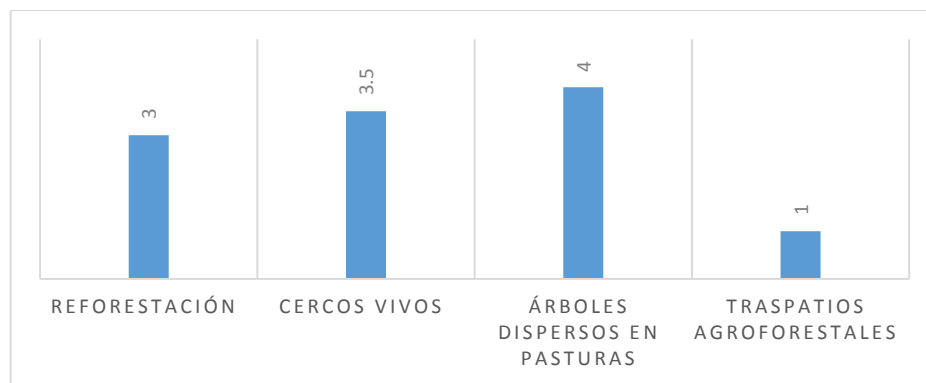


Figura 18 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad Ajuchitlán.

Quilamula

Quilamula también presentó pocos productores de la UPF 1 que se dedican solo al cultivo de maíz y frijol, sin embargo no se dedican a la recolección de productos forestales, es por eso que las tecnologías para la producción forestal no fueron muy aceptadas por los productores.

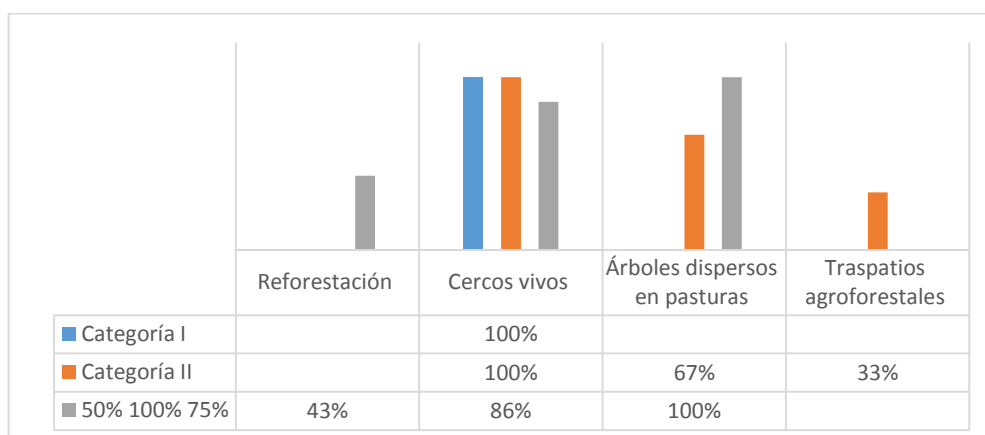


Figura 19 Frecuencia relativa de aceptación de tecnología de acuerdo a la comunidad y tipo de productor en la comunidad Quilamula.

De acuerdo a la media, la tecnología más aceptada es la de cercos vivos seguido por árboles dispersos en pasturas, esto por el interés hacia la producción pecuaria.

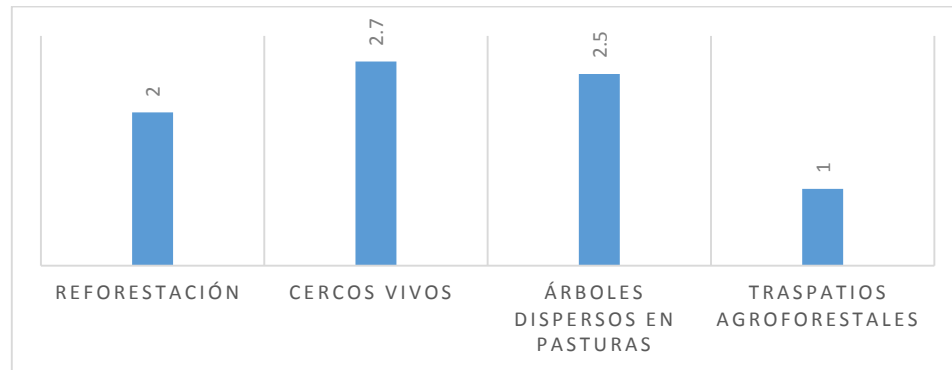


Figura 20 Media de productores que aceptaron las tecnologías en la comunidad Quilamula

De acuerdo a la media de las cinco comunidades estudiadas, la tecnología que más se aceptó es la de cercos vivos, seguido de los árboles dispersos en pasturas. Esto refleja que la principal actividad económica en la REBIOSH es la producción de ganado bovino para producción de carne

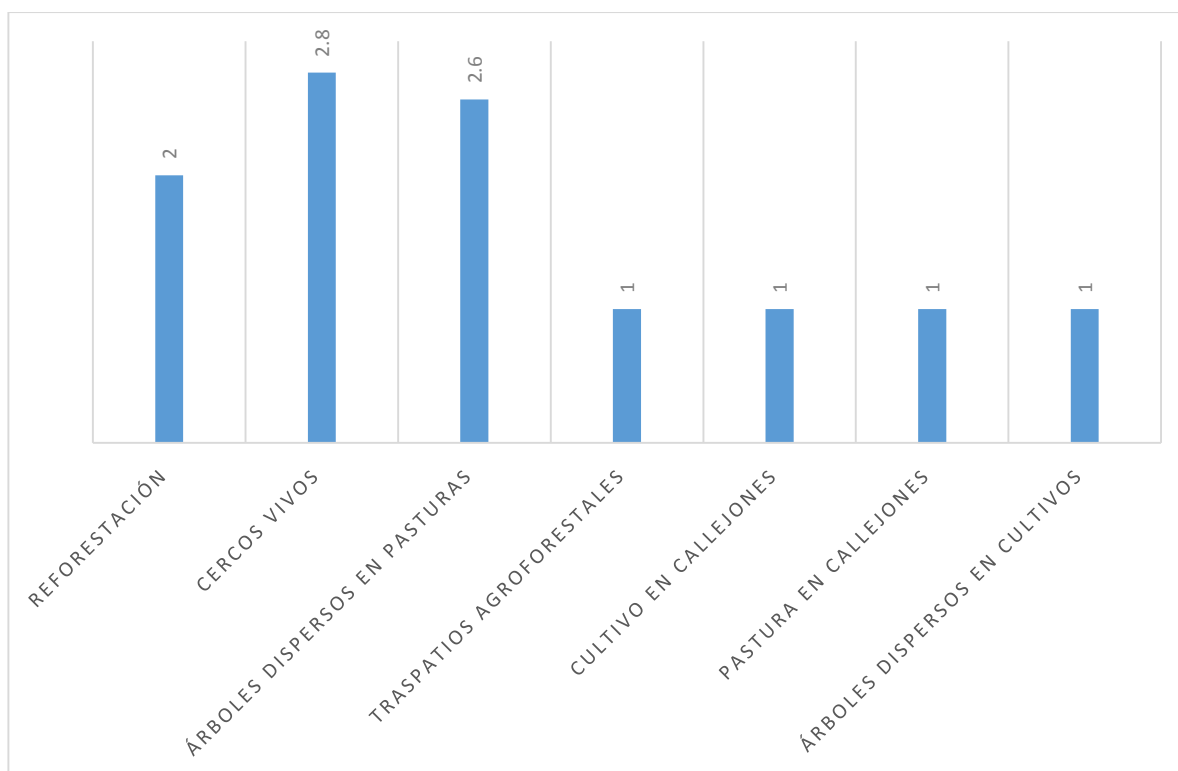


Figura 21 Media de productores que aceptaron las tecnologías en las cinco comunidades estudiadas

5.3 Diseño de propuestas de intervención agroforestal e integración de visiones (investigación y productores)

Se diseñaron las tecnologías aceptada por el productor, tomando en cuenta las especies de su preferencia.

Según las preferencias de las tecnologías demuestra que la única área agroforestal en donde se aceptaría la intervención es en la zona silvopastoril y agrosilvopastoril, junto con el área de asentamiento humano.

A continuación, se presentan las propuestas rediseñadas con las especies en la siguiente matriz.

Cuadro 19 Rediseño de propuestas para el sistema silvopastoril.

Sistema agroforestal	Unidad de producción familiar	Sistema de producción	Tecnología agroforestal	Arbustivas
Silvopastoril	Categoría 1	Recolección de copal, pitaya, leña y ciruela	Cercos vivos	Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Palo mulato (<i>Bursera simaruba</i>) Amate prieto (<i>Ficus insipida</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)
				Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcese</i>) Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Ayoyote (<i>Thevetia thevetioides</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>)
			Reforestación	Colorín (<i>Erythrina americana</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Guaje rojo (<i>Leucaena sculenta</i>) Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)
				Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>) Pitaya (<i>Stenocereus stellatus</i>) Ciruela (<i>Spondia purpurea</i>) Chupandillo (<i>Cyrtocarpa procera</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)
				Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Veneno
				Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Chapulixtle (<i>Dodonaea viscosa</i>) Zopilote (<i>Swietenia humilis</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
	Categoría 2	Recolección y bovinos carne	Cercos vivos	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Veneno
				Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Chapulixtle (<i>Dodonaea viscosa</i>) Zopilote (<i>Swietenia humilis</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
			Reforestación	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Veneno
				Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Chapulixtle (<i>Dodonaea viscosa</i>) Zopilote (<i>Swietenia humilis</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
				Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Veneno
				Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Chapulixtle (<i>Dodonaea viscosa</i>) Zopilote (<i>Swietenia humilis</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
	Categoría 3	Bovinos carne	Cercos vivos	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Veneno
				Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Chapulixtle (<i>Dodonaea viscosa</i>) Zopilote (<i>Swietenia humilis</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
			Reforestación	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Veneno
				Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Chapulixtle (<i>Dodonaea viscosa</i>) Zopilote (<i>Swietenia humilis</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)
				Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Veneno
				Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Chapulixtle (<i>Dodonaea viscosa</i>) Zopilote (<i>Swietenia humilis</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>)

Cuadro 20 Rediseño de las propuestas del sistema agrosilvopastoril.

Sistema agroforestal	Unidad de producción familiar	Sistema de producción	Tecnología agroforestal	Arbustivas
Agrosilvopastoril	Categoría 1	Maíz y frijol en Tlacolol	Árboles dispersos en cultivos	Ciruela (<i>Spondia purpurea</i>) Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Colorín (<i>Erythrina americana</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Guaje rojo (<i>Leucaena sculenta</i>) Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Cuatecomate (<i>Crescentia alata</i>)
			Cercos vivos	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>) Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>) Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
	Categoría 2	Bovinos carne	Árboles dispersos en pasturas	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>) Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>) Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
			Pastura en callejones	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>) Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>) Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
		Producción de maíz, sorgo, frijol en yunta	Cultivo en callejones	Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
			Cercos vivos	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricata</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuachalalate (<i>Amphipteryngium adstrigens</i>) Veneno
			Árboles dispersos en pasturas	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Mata rata (<i>Gliricidia sepium</i>) Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Tlahuitole (<i>Lysiloma microphyllum</i>) Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulces e</i>) Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Cubata negra (<i>Acacia cochliacantha</i>) Pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>) Zacate Bufel (<i>Cenchrus ciliaris</i>)
			Pastura en callejones	Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Cuahulote (<i>Guazuma ulmifolia</i>)

Cuadro 21. Rediseño de las propuestas de la zona del asentamiento humano.

Sistema agroforestal	Unidad de producción familiar	Sistema de producción	Tecnología agroforestal	Arbustivas
Asentamiento humano	Categoría 2	Ganadería de traspatio	Traspatio agroforestal	Tecolhuixtle (<i>Mimosa benthamii</i>) Palo Dulce (<i>Eysenhardtia polystachia</i>) Copal (<i>Bursera bipinata</i>) Guaje verde (<i>Leucaena macrophylla</i>) Papaya (<i>Carica papaya</i>) Limón (<i>Citrus limon</i>) Mango (<i>Manguijera indica</i>) Aguacate (<i>Persea americana</i>)

6 CONCLUSIONES

Para poder realizar esta propuesta la cual consistió en presentar tecnologías agroforestales para las actividades productivas de las familias campesinas de la REBIOSH, fue importante la sistematización de la información, la cual es el diagnóstico agrario, no permitió conocer las características que se deben tomar en cuenta en su modelo productivo.

Una vez que se dio a conocer la propuesta, se aceptó el 70 % de las tecnologías agroforestales, se puede decir que es un porcentaje alto gracias al diagnóstico previo.

Al momento de dar a conocer la propuesta, los actores de las 5 comunidades coincidían en los argumentos a cerca de las tecnologías agroforestales, en donde destacaba que su principal interés estaba dirigido hacia las actividades pecuarias.

En cuanto al acomodo de las diferentes tecnologías presentadas, los productores no participaron en rediseñarlas, sin embargo, al momento de hacer la entrevista surgían las especies que ellos consideraban apropiadas.

Al rediseñar la propuesta para la validación en campo, solo se agregaron las especies

Como recomendación, es conveniente establecer módulos agroforestales demostrativos para analizar la eficiencia de las tecnologías agroforestales propuestas, y que los productores sean testigos del éxito o fracaso de estas. En

las comunidades de Los Sauces y Ajuchitlán existen productores que estas dispuestos a facilitar tierras para llevar a cabo algunas de las tecnologías agroforestales que se proponen.

7 LITERATURA CITADA

- Alcorn, J. B., 1984. Huastec Mayan Ethnobotany, University of Texas Press. Austin. 982 p.
- Altieri, M.A. 1987. "In Situ Conservation of Crop Genetic Resources through Maintenance of Traditional Farming Systems", *Economic Botany*, 4 (1):86-96.
- Altieri, M.A. 2004. Genetic Engineering in Agriculture: the Myths, Environmental Risks and Alternative. 2a edition. Food First Books. 269 p.
- Apollin F., y C. Everhart. 1999. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica. CARE-CESA-IEDECA-RAFE. Quito, Ecuador. 239 p.
- Barahona, R. 1987. Conocimiento campesino y sujeto social campesino. *Revista Mexicana de Sociología* 49:147-190.
- Barrera-Bassols, N. 2003. "Symbolisms, knowledge and management of soil and land resources in indigenous communities: ethnopedology at global, regional and local scales, ITC Dissertation Series 102, 2 vols. Enscheda, Países Bajos. 111:172-175.
- Beets, W. C. 1982. "Multiple Cropping and Tropical Farming Systems", Westview Press, Boulder, CO. 146 p.
- Berlin, B., D.E. Breedlove, y P.H. Raven. 1973. "General Principles of Classification and Nomenclature in Folk Biology", *American Anthropologist*, 75:214-242.
- Brush, S.B. 1982. "The Natural and Human Environment of the Central Andes", *Mountain Research and Development*, 2:14-38.
- Beer J., M. Ibrahim. E. Somarriba. y A. Barrace. Leakey. 2003. Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. *In Árboles de*

- Centroamérica, un manual para extensionistas. ICCA.CATIE. Cordero J., D. Boshier (Eds.). Turrialba, Costa Rica. 24 p.
- Burgos H., B. 2014. Caracterización del sistema agroforestal tradicional en la Sierra de Huautla, Morelos. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco. México. 85 p.
- Candelo R., C., G. A. Ortiz R. y B. Unger. 2003. Como hacer talleres: una guía práctica para capacitadores. WWF Colombia-In Went Alemania-Instituto para la comunicación en organizaciones Alemania. Cali, Colombia. 204 p.
- Chambers, R. 1983. Rural Development: Putting the Last First, Longman, New York. 195 p.
- Chang, J.H. 1977. "Tropical Agriculture: Crop Diversity and Crop Yields", Econ. Geogr., 53:241-254.
- Clawson, L. 1985. "Harvest Security and Intraspecific Diversity in Traditional Tropical Agriculture". Econ. Bot., 39:56-67.
- Cochet H. 2011. L`agriculture comparée. Editorial Quae. Versailles, Francia. 160 p.
- CONAFOR. 2010. Manual básico de reforestación. Comisión Nacional Forestal. Jalisco, México. 43 p.
- Conklin, H.C. 1979. "An Ethnoecological Approach to Shifting Agriculture", in A.P. Nayda (ed.), Environmental and Cultural Behavior: Ecological Studies in Cultural Anthropology, The Natural History Press, New York. Conway, G.R. 1985. "Agroecosystems Analysis", Agricultural Administration, 20:31-55.
- Cox, G.W. y M.D. Atkins, 1979. Agricultural Ecology, W.H. Freeman, San Francisco. 281 p.

- Dale C., Gastellu y L. Valer. 2010. Familia, comunidad campesina y unidad de producción familiar del Perú *in* Elementos de reflexión. Instituto francés de investigación científica para el desarrollo en cooperación-Universidad Nacional Agraria la Molina. Edit. Horizonte. Lima, Perú. Pp. 441-458.
- Díaz B., L., G. U. Torruco. H. M. Martínez y R. M. Verela. 2013. La entrevista, recurso flexible y dinamico. Facultad de Medicina UNAM. México D. F. 167 p.
- Dixon J. y A. Gulliver. 2001. Sistemas de producción agropecuaria y pobreza. FAO-Banco Mundial. Roma, Italia-Whashington D.C, EE.UU. 447 p.
- Dorado V., D., J. C. Juárez, T. Rodríguez, A. Mata, M. L. Alquicira, M. C. Morales, E. Martínez, J. Martínez, J. C. Barragán, L. Trujillo, R. Gadea, R. Sanchez, S. Morales, V. Miranda y V. A. Vara. 2005. Programa de conservación y manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. CONABIO. México. 207 p.
- Dufumier, M. 1990. La importancia de la tipología de las unidades de producción agrícolas en el análisis–diagnóstico de realidades agrarias. Instituto Nacional Agronómico-Paris Grignon (INAPG) Francia. 17 p.
- Fernández., S., P., 1999. Determinación del tamaño muestral. Univerisidad de A Coruña. La Coruña, España. 138 p.
- Florido T. G. 2005. El paisaje y la organización del espacio rural: una lectura desde el patrimonio construido en la comarca Guipuzcoana de Debabarrena. Universidad de Granada. España. 87 p.
- Food And Agriculture Organization Of The United Nations, 1999. Guidelines for agrarian systems diagnosis. Roma: Land Tenure Service, Rural Development Division, Sustainable Development Department. Disponible en: <http://www.fao.org/sd/LTdirect/LTan0001.htm>.

- Gliessman, S.R., R. García, y M.A. Amador. 1981. "The Ecological Basis for the Application of Traditional Agricultural Technology in the Management of Tropical Agroecosystems". *Agro-Ecosystems*, 7:173-185.
- Gliessman, S.R., 1998. *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Ann Arbor Press. 357 p.
- Grigg, D.B. 1974. *The Agricultural System of the World: an Evolutionary Approach*, Cambridge University Press, New York. 372 p.
- Grivetti, L.E. 1979. "Kalahari Agro-Pastoral Hunter Gatherers: The Tswana Example", *Ecology of Food and Nutrition*, 7:735-756.
- Harlan, J.R. 1976. "Genetic Resource in Wild Relatives of Crops", *Crop Sci.*, 16:329-333.
- Ibrahim M., J. Botero. 1997. Pasturas en callejones. *In Agroforestería en las Américas*. CATIE- FAO. M Ibrahim, J Botero, A Camero (Eds.). Roma, Italia-Turrialba, Costa Rica. 3 p.
- Instituto Nacional De Colonização E Reforma Agrária; Food And Agriculture Organization Of The United Nations. 1999. Análise diagnóstico de sistemas agrários: Guia metodológico. Brasília: [S.n.], 168 p.
- Karkras A., A. L. Tasiguano, G. Cachiguango, A. Lerma y C. Yemberla. 2014. Conocimientos tradicionales y ancestrales. CONAP. Lima, Perú. 99 p.
- Knight, C.G. 1980. "Ethnoscience and the African Farmer: Rationale and Strategy", en D. Brokenshaw et al. (eds.), *Indigenous Knowledge Systems and Development*, University Press of America, Lanham, MD, pp. 203-229.
- Lentz, D.I. 1986. "Ethnobotany of Jicaque of Honduras", *Economic Botany*, 40:210-219.

- Márquez C. H. 2006."Controversias en el desarrollo económico local basado en las remesas de los migrantes". Análisis Económico. Segundo cuatrimestre, año/vol XXI. No. 047. Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. D.F. 41: 307-330.
- Mendieta L., M., y M. L. Rocha R. (2005) Establecimiento y manejo de Sistemas Agroforestales. Ministerio del ambiente y los recursos naturales, programa socioambiental y desarrollo forestal. Managua, Nicaragua. 62 p.
- Mendieta L., M., y M. L. Rocha. 2007 Sistemas agroforestales. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 104 p.
- Moreno C., A., I., y V. M. Toledo. 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México: una aproximación biocultural. Escuela Nacional de Estudios Superiores-UNAM. Morelia, Michoacán. 27 p.
- Morin, E. 2002. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, Nueva Visión, Buenos Aires. 64 p.
- Nabhan, G.P. 1983. "Papago Indian Fields: Arid Lands Ethnobotany and Agricultural Ecology", un publ. Ph.D. dissertation, University of Arizona, Tucson.
- Ospina A., A. 2004. Agroforestería en Latinoamérica: experiencias locales *in*. Movimiento agroecológico para Latinoamérica y el Caribe. Burgoa F. Serrano E. (Eds.). Buga, Colombia. Pp. 11-20.
- Ramírez E., O. Dávila, y M. Ibrahim. 2005. El uso de bancos forrajeros para la alimentación de verano. FAO-CATIE-Banco Mundial. Colombia. 24 p.
- Rappaport, R.A. 1986. Pigsfor the Ancestors: Ritual in the Ecology of a New Guinea. 497 p.
- Ríos A. 1993. Desarrollo y Desarrollo Rural. Modelos de Desarrollo en América Latina. Algunas ideas referidas a la heterogeneidad y dinámica de los

pequeños productores agropecuarios. Programa Italia/FAO de capacitación en planeación, políticas y proyectos de desarrollo rural en América Latina y el Caribe. PROCAPLAN-instituto Para el Desarrollo Rural del NOA. Material docente de los cursos, talleres sobre identificación y formulación de proyectos de inversión y desarrollo agropecuario (I, II y III). 330 p.

Sámano R. M. A., 2004. La agricultura tradicional: campesina e indígena, en la cultura de la tierra. Conceptos y experiencias para una agricultura sustentable. Rojas Canales M. del C. compiladora. SEMARNAT/SAGARPA. México, D.F. 48 p.

Sevilla Guzmán E. 2006. Agroecología y agricultura ecológica: hacia una “re” construcción de la soberanía alimentaria. Agroecología 1: 7-18. Sierra T., J., S., H. Ramírez G. E. Gutiérrez R. 2014. Paquete tecnológico para la siembra de pastos en los agostaderos de Chihuahua. INIFAP. Folleto técnico núm. 50. Chihuahua, México. 67 p.

Sierra T., J., S., H. Ramírez G. E. Gutiérrez R. 2014. Paquete tecnológico para la siembra de pastos en los agostaderos de Chihuahua. INIFAP. Folleto técnico núm. 50. Chihuahua, México. 67 p.

Soto P., L., M. Anzueto y S. Quechulpa. 2011. El acahual mejorado; un prototipo agroforestal. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 23 p.

Szasz, Ivonne. 1990. “Dimensiones del mercado de trabajo, migraciones temporales y reproducción doméstica. Un caso en la zona rural del Estado de México.” Revista Mexicana de Sociología. Vol. 52, No.1. La Población de México en los años ochenta #. (Jan.-Mar., 1990), pp.151-167.

Terrones R., T., R., L., M. A. Hernández M. y S. A. Rios R. 2006. Educación ambiental en traspatios agroforestales con arbustivas nativas: espacios para amortiguar la desertificación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Celaya, Guanajuato. 9 p.

- Toledo, V.M.1985. Ecología y Autosuficiencia Alimentaria, Siglo Veintiuno Editores, Ciudad de México. 118 p.
- Toledo V.M. 1990. The ecological rationality of peasant production. En: Altieri M.A. y Hecth S.B. Eds.*Agroecology and Small-farm Development*, pp. 51-58,
- Toledo, V. M., 2002."Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature" en J.R. Stepp, E.S. Wybdgan y R.K. Zager (eds), *Ethnobiology and Biocultural Diversity*, International Society of Ethnobiology, Georgia, 511-522.
- Toledo M.V. y Barrera-Bassols N., 2008. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales.
- Troncoso C., E., y E. G. Daniele. 2004. Las entrevistas semiestructuradas como instrumento de recolección de datos: una aplicación en el campo de las ciencias naturales. Universidad Nacional del Comahue-Consejo provincial de Educación de Nequen. Argentina. 12 p.
- UNESCO. 2006. Conocimientos tradicionales. Oficina de información pública. UNESCO. París, Francia. 22 p.
- Uribe G., M. 2012. La agroforestería como factor de desarrollo rural para comunidades campesinas de la sierra de Huautla, Morelos. Tesis doctoral. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. 222 p.
- Uribe F., F. Zuluaga, A. Valencia, L. Murgueitio E., A. Zapata y L. Solare. 2011. Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 78 p.
- Wilken, H.G. 1977. "Hybridization of Maize and Teosinte in Mexico and Guatemala and the Improvement of Maize", *Econ. Bot.*, 31:254-293.

ANEXOS

Anexo 2. Entrevista para la validación de tecnologías agroforestales propuestas a las comunidades de la Sierra de Huautla, Morelos

Entrevista para la validación de las tecnologías agroforestales propuestas a las comunidades de la Sierra de Huautla, Morelos

Fecha: _____

Categoría de UPF _____

Comunidad: _____

Nombre: _____

Edad: _____

Principal actividad económica: _____

De acuerdo a las propuestas por parte de los investigadores, ¿qué tecnología aplicaría
en sus actividades agropecuarias? ¿Por qué?

De las tecnologías que no eligió ¿Cuál es la razón?

De las tecnologías agroforestales que no eligió ¿Qué cambios podría hacerles para que pueda considerarlas aceptables?

En Cercos vivos ¿está de acuerdo con esos árboles? ¿Qué otros árboles propondría?

¿Está de acuerdo con la reforestación para la zona común? ¿Qué otros árboles propondría?

Para la siembra de pastos ¿Cuál es el método por el cual usted lo siembra o sembraría y qué tipo de pastos? (para categoría 2 y 3)

¿Qué opina de los árboles dispersos en cultivos? ¿Qué otros árboles propondría? (categoría 1 y 2)

¿Con qué árboles enriquecería los potreros?

¿Aplicaría usted los cultivos en callejones? ¿Qué otros árboles utilizaría? (Categoría 1 y 2)

En caso de contar con acahual ¿Con que árboles lo enriquecería?

¿Qué opina del banco forrajero y los SSPI? (en caso de que aplique)

¿Usted tiene cultivos de traspatio?

¿Qué opina del traspatio agroforestal y qué árboles utilizaría?
